· 卫生预防 ·

幼儿到成人视觉注意发展的研究

张兴利 冉瑜英 施建农

【摘要】 **目的** 探查智力正常幼儿到成人的视觉注意发展的变化。**方法** 采用瑞文标准推理测验筛选出 120 名智力正常的儿童(5,7,9,11,13,15 岁)和 20 名智力正常成人(年龄从 20 ~ 30 岁)作为被试;实验材料根据经典的视觉搜索范式改编,通过 DMDX 系统控制材料的呈现和记录被试反应。**结果** 5 岁幼儿的反应时明显长于其他儿组儿童和成人的反应时,5,7,9,11,13,15 岁儿童和成人的搜索时间分别为:[(2122.58 ± 574.50)ms、(1350.64 ± 279.38)ms、(1148.03 ± 248.87)ms、(977.63 ± 183.92)ms、(789.36 ± 154.93)ms、(778.72 ± 147.53)ms、(803.93 ± 146.83)ms],差异具有显著性($P<0.01$);而从 7 岁、9 岁、11 岁到 13 岁的儿童的反应时都随着年龄的增加而逐渐变快,并且每 2 组之间的反应时的差异都达到显著水平。**结论** 从幼儿期到儿童期视觉搜索技能随着年龄的增长而逐渐提高;在童年晚期逐渐成熟,该阶段儿童的搜索技能与成人没有显著差异;但是从幼儿期到儿童期的视觉搜索技能的增长量却逐渐减少。

【关键词】 注意; 视觉搜索; 发展

The developmental study of the visual attention from younger children to adult *ZHANG Xing-li, RAN Yu-ying, SHI Jian-nong. Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100101, *China*

【**Abstract**】 **Objective** To investigated processes underlying the development of the visual attention skills from younger children to adults. **Methods** Psychometric intelligence was measured using Raven Progressive Matrices before the experiment. The participants were 120 children from 5 to 15 years of age and 20 adults whose IQ was average. The experimental material was adopted on the standard visual search paradigm, and the stimuli were presented and the participants' reaction was recorded through the DMDX system. **Results** Search RTs underwent analyses of variance (ANOVAs) with age group as a between-subjects factor. There was a main effect of age group, indicating that the 5-years-old participants' RT was significantly slower than older children and adults. The RTs of the 5, 7, 9, 11, 13, 15-years-old participants were 2122.58 ± 574.50, 1350.64 ± 279.38, 1148.03 ± 248.87, 977.63 ± 183.92, 789.36 ± 154.93, 778.72 ± 147.53, 803.93 ± 146.83ms respectively, and the developmental difference was significantly ($P<0.01$). RTs decreased with increasing age from 5 years up to 13 ~ 15 years. There was no significantly difference between 15-years-old children and 13-years-old. **Conclusion** The results suggested that visual attention performance improved with the increasing age from 5 years up to 13 ~ 15 years; and indicated that searches for color feature and conjunctions were treated similarly for older children and adults; but the improved amount of the visual attention performance was decreased with age increasing.

【**Key words**】 Attention; Visual search; Development

注意在儿童基本认知技能发展中起重要作用,儿童需要集中注意于与任务相关的信息,同时忽略与任务无关的信息。对注意的测量可以作为认知发展早期干预有效性的评估[1-3];同时,认知神经科学对发展心理学的新兴影响的一个重要方面就体现在对视觉注意的研究上[4]。先前视觉注意的发展研究选取的年龄组都比较少,尤其包括幼儿、儿童、青少年和成人的发展研究就更少;另外,有研究表明注意能力与一般流体智力有着密切的关系[5],但是在过去很少有研究者对智力进行控制,因此就有必要在控制智力的情况下,增加年龄组来考察视觉搜索发展的成熟期。

对象与方法

一、研究对象

于 2006 年 10 ~ 12 月在四川 1 所幼儿园、1 所小学和 1 所中学选取被试。在进行正式实验之前,采用瑞文标准推理测验筛选出 5,7,9,11,13,15 岁的儿童和成人(20 ~ 30 岁)各 20 名。其中,男生 67 人,女生 73 人,每个年龄组男女人数大致相等;所有被试的年龄都为周岁,5 岁组儿童选取标准在 5 岁上下 3 个月;而 7,9,11,13 和 15 岁被试在所选年龄的上下 6 个月之内;成人的平均年龄为(23.3 ± 2.4)岁。所有被试的智力商数都在(100 ± 15)之内,所有被试的视力或矫正视力正常,无色盲或色弱。

二、研究方法

1. 实验材料:根据经典的视觉搜索范式改编[6],小的蓝色、绿色或粉色的长方形条作为刺激材料(每个长方形条所占空间为 5.5 mm × 2.0 mm,竖直和水平视角分别为 0.6°、0.2°),填充在黑色计算机背景上呈现的边长为 5cm 的白色方形视窗中。三种颜色刺激

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30370489,30670716)

作者单位:100101 北京,中国科学院心理研究所,中国科学院研究生院(张兴利、施建农);四川省苍溪中学初中部(冉瑜英)

通讯作者:施建农,Email: shijn@psych.ac.cn

万方数据

材料的 RGB 值分别为：蓝色(0,0,255)、绿色(0,255,0)、粉(255,0,255)，同时使用 CorelDraw 控制了目标和分心物颜色的饱和程度，使三种颜色的饱和程度相等。这些长方形条的方向要么垂直，要么向左或右倾斜 60°。一个竖直的蓝色小方条在所有的搜索中都作为目标刺激。每个系列都包括相等数目的两种分心物。在颜色特征搜索中，分心物是垂直的绿色和粉色条；而在方向特征搜索中，分心物是转向左边或右边 60°的蓝色条。四种分心物混合就是混合搜索(两种颜色绿色/粉红，两种方向：向左/向右；颜色和方向的分心物数量在项目大小为 9 的试验中相等，在项目大小为 16 和 36 的试验中相差一个)，并且四种都用到了。在有目标的试验中，目标在系列中的位置是随机的，目标和分心物的安排也是通过计算机在电脑上随机产生(目标在每个大小的系列中出现在四个象限中的机会相等)。一半有目标，一半没有目标。在各条件中的试验数目为 24 个，所以总的试验数目为 216 个。

2. 实验程序和设计：本实验采用 DMDX 系统控制材料的呈现和记录被试反应。刺激材料在 17 寸 CRT 显示器上呈现，分辨率为 1024×768，刷新频率 75 Hz。在安静的房间里个别施测，被试离屏幕距离为 57～60 cm，指导语要求被试判断目标是否在系列中呈现，要求反应既快又准确，被试进行按键反应。为了不与键盘中的其他键相混淆，特意设置 J 和 F 键作为反应键，如果有目标用右手按 J 键、没有目标则用左手按 F 键。每个系列一直呈现在屏幕中央，被试作出反应之后就开始下一个试验，或者超过 5 s，被试还没有反应也进入下一个试验。正式实验开始之前有 20 个练习试验使被试熟悉任务(这时有正确或错误反馈)，保证被试明白试验任务的指导语。练习的时候有反馈，而在正式实验的时候没有反馈。正式实验按照系列大小分为 3 组，三组呈现的先后顺序由程序随机控制，并且组内的各试验随机出现，被试每完成一组休息一次，整个试验过程持续时间大约为 7～15 min。采用 3(分心物特征：颜色、方向、颜色和方向混合)×3(搜索系列大小：9,16,36)×7(被试年龄：5 岁、7 岁、9 岁、11 岁、13 岁、15 岁、成人)的混合设计。其中分心物特征和系列大小为被试内因素，被试年龄为被试变量。

3. 统计方法：采用重复测量方差分析，其中搜索特征和搜索系列大小为被试内因素，被试年龄为组间变量。

结　果

收集反应时数据，删除反应错误率大于 10% 的被试数据。这样，最后搜集到的数据的被试数目分别为：5 岁组 19 人；7、9、11 岁组各 18 人；13 岁组 19 人，15 岁组 20 人，成人组 20 人。各年龄段被试在视觉搜索任务中的平均反应时见表 1。

表 1　各年龄段被试在视觉搜索任务中的平均反应时(ms, $\bar{x} \pm s$)

组别	颜色特征		
	系列 9	系列 16	系列 36
5 岁	1355.15 ± 235.58	1447.34 ± 423.15	1564.77 ± 398.25
7 岁	997.40 ± 168.78	997.38 ± 191.89	1055.05 ± 248.63
9 岁	803.83 ± 118.55	854.77 ± 147.39	887.88 ± 189.14
11 岁	684.71 ± 80.66	706.09 ± 66.63	713.43 ± 90.27
13 岁	573.16 ± 84.86	544.34 ± 71.678	578.03 ± 80.48
15 岁	570.13 ± 111.47	569.72 ± 119.91	597.58 ± 96.31
成人	614.82 ± 79.05	629.35 ± 93.78	631.98 ± 111.94
组别	方向特征		
	系列 9	系列 16	系列 36
5 岁	1810.03 ± 563.55	1960.11 ± 506.59	2685.98 ± 815.88
7 岁	1114.30 ± 207.63	1340.15 ± 301.62	1564.44 ± 440.46
9 岁	964.50 ± 207.98	1032.75 ± 250.46	1338.24 ± 283.07
11 岁	781.17 ± 108.48	874.91 ± 144.90	1254.78 ± 391.40
13 岁	680.12 ± 88.30	722.39 ± 138.19	937.8625 ± 249.07
15 岁	691.12 ± 84.96	735.77 ± 145.00	973.11 ± 221.35
成人	676.91 ± 85.15	748.66 ± 128.08	895.67 ± 197.56
组别	颜色、方向混合特征		
	系列 9	系列 16	系列 36
5 岁	2006.67 ± 350.80	2647.74 ± 671.46	3625.45 ± 1,205.21
7 岁	1319.77 ± 233.76	1598.99 ± 290.76	2168.29 ± 430.86
9 岁	1099.24 ± 205.11	1393.79 ± 385.23	1957.23 ± 452.87
11 岁	914.34 ± 111.92	1163.67 ± 230.07	1705.60 ± 430.90
13 岁	779.84 ± 150.11	956.56 ± 284.43	1331.98 ± 247.18
15 岁	744.10 ± 124.85	880.55 ± 139.29	1246.43 ± 284.60
成人	755.05 ± 93.30	949.54 ± 169.67	1333.37 ± 362.90

注：系列 9、系列 16 和系列 36 表示搜索项目的个数为 9 个、16 个和 36 个

经重复测量方差分析，结果表明：组内变量搜索特征的主效应显著，$F_{(2,125)}=509.932$，$P<0.01$，颜色特征搜索的反应时显著快于方向特征和混合特征的搜索；搜索系列大小的主效应显著，$F_{(2,125)}=296.560$，$P<0.01$，搜索时间随着系列大小的增加而显著变长；组间变量年龄的主效应显著，$F_{(6,125)}=85.593$，$P<0.01$，对被试变量进行事后检验，结果发现，5 岁的幼儿的反应时明显长于几组儿童和成人的反应时；而从 7 岁、9 岁、11 岁到 13 岁的儿童的反应时都随着年龄的增加而逐渐变快，并且每 2 组之间的反应时的差异都达到显著水平；15 岁的青少年的反应时要快于 13 岁的儿童，同时也快于成人，但是差异都不显著。

搜索特征和年龄的交互作用显著，$F_{(12,125)}=19.47$，$P<0.01$；搜索系列大小和年龄的交互作用显著，$F_{(12,125)}=11.263$，$P<0.01$；搜索特征、系列大小和年龄的交互作用显著，$F_{(12,125)}=2.843$，$P<0.01$。在搜索特征为颜色的时候，搜索系列大小并不影响反应时，这表明对单一的颜色特征来说是平行加工；当搜索特征为方向的时候，9 个和 16 个项目系列的差异并不是很大，但是它们与 36 个项目的差异就很大，这表明在较少的刺激项目中搜索方向特征受项目多少的影响不大，但是当刺激项目很多的时候，这种影响就变大；同时，可以看出，对于方向特征来说，当被试为 5 岁

万方数据

幼儿和儿童的时候，搜索系列 36 的反应时明显长于系列 9 和系列 16，而成人则不太受系列数目的影响；对于颜色方向的混合特征中，搜索的反应时随着刺激项目的增多显著变长。

讨 论

本研究的主要目的就是想考察儿童视觉搜索技能的发展，结果发现在所有搜索任务中，都表现出随着年龄的增加搜索速度变快。具体来看，从幼儿到儿童视觉搜索技能随着年龄的增长而逐渐提高，在 13 岁达到成人的水平，这就表明在 13 岁视觉注意逐渐成熟。这与很多视觉注意研究是一致的：平行的或系列的加工的早期注意过程在童年初期并没有成熟[7]。有关视觉注意的神经生理学研究表明，与成人相比，儿童组的扣带前回和丘脑激活较强[8]，在儿童时期就有易化效应（对联合特征刺激判断更快），但是这种易化在十岁之后继续发展[9]。本研究增加年龄组发现儿童在 13 岁（童年晚期）视觉注意发展逐渐成熟，就能从行为数据来回答这种继续发展趋于稳定的年龄段，这是对视觉注意的基础研究一个重要的补充；同时，能为注意缺陷儿童和行为问题儿童的康复和教育提供理论指导。对童年晚期儿童视觉搜索成绩提高的解释可能包括很多机制，如边缘视觉敏度、移动眼睛的能力、移动注意焦点的能力、在多任务和目标之间分配注意的能力以及调整复杂活动的元认知策略等等。从简单效应检验中发现，不管是简单特征的搜索还是混合特征的搜索成熟的阶段都一样。有研究者提出注意技能的提高是由于大脑神经的成熟[10]，这同样是如信息加工速度、记忆功能在童年晚期得到的提高的原因之一[11]。尽管从幼儿期到青少年期，视觉搜索反应时随着年龄的增长而呈线性变快，但是这种增长量却逐渐减少，这种加工速度的年龄差异反映了一些童年期快速变化而在青少年期却变慢的更一般成分[12,13]。这就进一步说明探查注意发展的研究控制智力的必要性，只有控制了智力，获得的结果才能说明是注意的发展而不是智力的发展。

视觉注意理论或者模型的提出很多基于对成人被试的研究而完成的，从这些研究中，很难看到发展的变化，但是发展的数据却能解决很多理论问题之间的冲突。如果一个理论或者模型也能解释发展数据，那么就能对这个理论或者模型的效度提高很强的支持。根据特征搜索理论，简单的颜色和方向特征，都应该是平行搜索（也就是不受搜索项目大小的影响），对于颜色特征来说，3 个不同的系列大小（系列 9、系列 16 和系列 36）的差异的确不是很大，而且发展趋势也非常一致；但是对于方向特征来说，对于幼儿和儿童被试，如果在比较少的搜索数目的搜索任务中（相对比较简单）表现出平行搜索，这是能通过特征搜索理论来解释的；但是当搜索数目增多的时候（相对比较难的搜索），就没有表现出平行搜索，这是特征整合理论不能解释的；当到成人的时候，在方向的简单特征搜索任务中，搜索时间不随着搜索系列大小的变化，这表现出了平行搜索，那么这就表明，对于幼儿和儿童来说，当任务难度增大的时候，不能用特征整合理论来解释；但是当发展到成人的时候，却能用特征整合理论来解释，那么这和当年 Treisman 等提出该理论的时候所进行的研究都是由成人被试来完成有关。对于混合特征搜索中幼儿、儿童和成人的搜索时间都随着搜索项目的增多而显著变长，这符合特征整合理论提出的系列加工方式。为什么幼儿和儿童对方向特征的搜索表现出无效的搜索，也就是搜索时间随搜索项目的增加而变长，表现出系列搜索。Wolfe[14] 指出对颜色、亮度、方向、曲率这些基本特征都能导致高效搜索，但是不能将“基本特征”和早期视觉特征相混淆，颜色一直被认为是前注意特征，出现在视觉加工的早期，而方向搜索出现在视觉加工的晚期。儿童一般要到 6 ~ 7 岁之后才能对方向进行准确的辨别，因此，对于年幼儿童来讲，方向就不能是特征整合理论中的基本特征了，它需要儿童对其进行系列加工，那么当搜索项目很多的时候，搜索时间就会显著增长。

参 考 文 献

1 Cohen E, Levy N, Ruppin N. Global vs. local processing of compressed representations: A computational model of visual search. Neurocomputing, 2000, 32: 667-671.

2 Gordon DL. Cumulative progress in formal theories of attention. Annual Review of Psychology, 2004, 55: 207-234.

3 蒋少艾，罗学荣，李雪荣. 注意缺陷多动障碍临床亚型部分注意特征的比较研究. 中国行为医学科学，2006，15：794-796.

4 Karatekin C. Development of attentional allocation in the dual task paradigm. International Journal of Psychophysiology, 2004, 52: 7-21.

5 James RB, Douglas D. Neural development of selective attention and response inhibition. Neuroimage, 2003, 20: 737-751.

6 Wolfe JM. Moving towards solutions to some enduring controversies in visual search. Trends in Cognitive Sciences, 2003, 7: 70-76.

7 Taylor MJ, Khan SC. Top-down modulation of early selective attention processes in children. International Journal of Psychophysiology, 2000, 37: 135-147.

8 吴丽慧，吴伟，李建策，等. 伴有与不伴有学习障碍的注意缺陷多动障碍患儿功能磁共振成像的对比研究. 中国行为医学科学，2006，15：992-994.

9 Taylor MJ, Chevalier H, Lobaugh NJ. Discrimination of single features and conjunctions by children. International Journal of Psychophysiology, 2003, 51: 85-95.

10 Thatcher RW, Walker RA, Giudice S. Human Cerebral Hemispheres Develop at Different Rates and Ages. Science, 1987, 236: 1110-1113.

11 Pascual-leone J, Baillargeon R. Developmental measurement of mental attention. International journal of Behavioral Development, 1994, 17: 161-200.

12 Robert K. Developmental change in speed of processing during childhood and Adolescence. Psychological Bulletin, 1991, 109: 490-501.

13 罗婷，焦书兰，王育. 一般流体智力研究中工作记忆与注意的关系. 心理科学进展，2005，13：448-453.

14 Wolfe JM. Visual attention. In: De Valois KK, editor. Seeing. 2nd edition. San Diego, CA: Academic Press, 2000. 335-386.

（收稿日期：2007 -03 -08）
（本文编辑：冯学泉）

万方数据

幼儿到成人视觉注意发展的研究

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 张兴利， 冉瑜英， 施建农， ZHANG Xing-li， RAN Yu-ying， SHI Jian-nong
作者单位： 张兴利,施建农,ZHANG Xing-li,SHI Jian-nong(中国科学院心理研究所,中国科学院研究生院,北京,100101)， 冉瑜英,RAN Yu-ying(四川省苍溪中学初中部)

刊名： 中国行为医学科学 ISTIC PKU
英文刊名： CHINESE JOURNAL OF BEHAVIORAL MEDICAL SCIENCE
年，卷(期)： 2007,16(9)
被引用次数： 1次

参考文献(14条)

1. Cohen E;Levy N;Ruppin N Global vs.local processing of compressed representations:A computational model of visual search[外文期刊] 2000(0)

2. Gordon DL Cumulative progress in formal theories of attention[外文期刊] 2004

3. 蒋少艾;罗学荣;李雪荣 注意缺陷多动障碍临床亚型部分注意特征的比较研究[期刊论文]-中国行为医学科学 2006(9)

4. Karatekin C Development of attentional allocation in the dual task paradigm[外文期刊] 2004

5. James RB;Douglas D Neural development of selective attention and response inhibition[外文期刊] 2003(2)

6. Wolfe JM Moving towards solutions to some enduring controversies in visual search[外文期刊] 2003

7. Taylor MJ;Khan SC Top-down modulation of early selective attention processes in children[外文期刊] 2000

8. 吴丽慧;吴伟;李建策 伴有与不伴有学习障碍的注意缺陷多动障碍患儿功能磁共振成像的对比研究[期刊论文]-中国行为医学科学 2006(11)

9. Taylor MJ;Chevalier H;Lobaugh NJ Discrimination of single features and conjunctions by children[外文期刊] 2003

10. Thatcher RW;Walker RA;Giudice S Human Cerebral Hemispheres Develop at Different Rates and Ages[外文期刊] 1987

11. Pascual-leone J;Baillargeon R Developmental measurement of mental attention 1994

12. Robert K Developmental change in speed of processing during childhood and Adolescence[外文期刊] 1991

13. 罗婷;焦书兰;王青 一般流体智力研究中工作记忆与注意的关系[期刊论文]-心理科学进展 2005(4)

14. Wolfe JM Visual attention 2000

本文读者也读过(5条)

1. 李清 利用多媒体技术有效干预幼儿注意力分散的实验研究[期刊论文]-教育信息技术2009(2)
2. 尹坤萍 1-2岁幼儿注意力培养的策略[期刊论文]-科海故事博览·科教创新2010(12)
3. 詹建英 正常中小学生视觉注意和执行功能发展规律的研究[学位论文]2006
4. 胡晓艳 培养幼儿的有意注意之我见[期刊论文]-新课程（教研版）2011(5)
5. 李静 如何培养幼儿的注意力[期刊论文]-科技创新导报2011(6)

引证文献(1条)

1. 张兴利. 王克南. 张兴顺. 施建农. 周琛. 李华婷 听力障碍儿童到成人的内源性和外源性注意发展[期刊论文]-中国

心理卫生杂志 2009(6)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgxwyxkx200709020.aspx