

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.001479

学龄期弱视患儿数字距离效应的临床分析

李 萍, 夏 天, 孙先桃, 卢跃兵, 王 惠, 孙 爽

(郑州大学附属儿童医院、河南省儿童医院、郑州儿童医院眼科, 郑州 450000)

【摘要】目的:探究学龄期弱视患儿的数字距离效应。**方法:**选取 2015 年 1 月至 2017 年 1 月期间我院收治的 98 例学龄期弱视患儿为观察组, 其中 31 例患者为 7 岁组(6~8 岁), 29 例患者为 9 岁组(9~10 岁), 38 例患者为 12 岁组(11~13 岁)。选取同期来我院进行健康检查的 98 例健康学龄期儿童为对照组, 将其分为 7 岁组($n=29$)、9 岁组($n=32$)和 12 岁组($n=37$)。比较观察组和对照组儿童不同年龄组对不同数字的反应时、反应时差值, 比较不同弱视儿童对不同数字的反应时。**结果:**数字 ≥ 5 时观察组 7 岁组儿童对数字的反应时均长于对照组 7 岁组患儿, 差异具有统计学意义($P<0.05$); 两组 7 岁组儿童对数字 1、2、3、4 的反应时差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组 9 岁组患儿对数字 1、2、8、9 的反应时均长于对照组 9 岁组患儿, 差异具有统计学意义($P<0.05$); 2 组 9 岁组儿童对数字 3、4、5、6、7 的反应时差异无统计学意义($P>0.05$)。2 组 12 岁组儿童对数字 1~9 的反应时均长于对照组 12 岁组患儿, 差异具有统计学意义($P<0.05$)。观察组患儿 7 岁组、9 岁组和 12 岁组的反应时差值均低于对照组儿童, 差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组 98 例患者中轻度弱视患儿对数字的反应时短于中度和重度患儿, 中度患儿短于重度患儿, 差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**学龄期弱视患儿对不同数字(尤其是 ≥ 5 的数字)的反应时较正常儿童均较长, 较正常儿童的数字加工能力发展缓慢。

【关键词】学龄期; 数字距离效应; 反应时**【中图分类号】**R777.4**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2017-07-15Clinical analysis of digital distance effect in children
with school age amblyopia

Li Ping, Xia Tian, Sun Xiantao, Lu Yuebing, Wang Hui, Sun Shuang

(Department of Ophthalmology, Children's Hospital Affiliated to Zhengzhou University;
Henan Children's Hospital; Zhengzhou Children's Hospital)

【Abstract】Objective: To explore the digital distance effect of children with school age amblyopia. **Methods:** A total of 98 children with school age amblyopia in our hospital from January 2015 to January 2017 were enrolled. Among them, 31 patients were divided into the 7-year-old group (6 to 8 years old) and 29 patients were divided into the 9-year-old group (9 to 10 years old) and 38 patients were divided into the 12-year-old group (11 to 13 years old). Another 98 healthy children without school age amblyopia were selected as the control group and divided into the 7-year-old group ($n=29$), the 9-year-old group ($n=32$) and the 12-year-old group ($n=37$). Reaction time and reaction time difference of different numbers in different groups were compared. **Results:** When number ≥ 5 , the reaction time in the observed 7-year-old group was significantly longer than that in the control 7-year-old group ($P<0.05$). The difference of reaction time for 1, 2, 3 and 4 was without statistical significance ($P>0.05$). The reaction time for 1, 2, 8 and 9 of the 9-year-old group was significantly longer than that in the control group, with statistically significant difference ($P<0.05$). The reaction time for 3, 4, 5, 6 and 7 in two groups was not statistically significant ($P>0.05$). The reaction time for 1 to 9 in the observed 12-year-old group was longer than that in the control 12-year-old group ($P<0.05$). Compared with the same age, the reaction time in the observation group was significantly lower than in the control group ($P<0.05$). Among the observed 98 patients, the reaction time for children with mild amblyopia was shorter than that of children with moderate and severe amblyopia, while the reaction time for children with moderate amblyopia was shorter than that of children with severe amblyopia, with a statistically significant difference ($P<0.05$).

Conclusion: The reaction time of children with school age amblyopia is longer than that of the normal children (especially ≥ 5) and

作者介绍: 李 萍, Email: liping_wy@163.com,

研究方向: 小儿眼科。

the digital processing ability of unhealthy children is was slower.

【Key words】school age; digital distance effect; reaction time优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20180109.1005.024.html>

(2018-01-09)

弱视是指眼球未发生明显器质性病变,但双眼或单眼矫正视力低于 0.8 的患者,是由于视觉发育关键期患儿异常信息输入而造成的时间、空间、视觉缺损疾病。目前我国弱视标准为两眼视力差 ≥ 2 行或矫正视力 ≤ 0.8 ,我国儿童弱视发生率约 2.43%,弱视儿童的视功能受到疾病的严重影响,若得不到及时治疗,会对患儿的认知功能发展产生影响,严重的可能导致患儿失明^[1-2]。弱视患儿的主要临床表现为视力和屈光异常、分读困难、固视异常等。视觉距离等分能力与数字加工有密切相关性,这说明弱视儿童的数字加工能力可能会受到弱视的影响^[3]。数字距离效应是儿童数字加工能力的重要效应,既与视觉信息综合加工相关,又需要注意的参与,因此弱视患儿的数字距离效应会受到一定影响^[4]。本研究对学龄期弱视患儿的数字距离效应进行了探究,以期能为后期临床治疗提供参考。现分析报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 1 月至 2017 年 1 月我院收治的 98 例学龄期弱视患儿为观察组,选取同期来我院进行健康检查的 98 例健康学龄期儿童为对照组。观察组 98 例患儿中男性 53 例,女性 45 例。年龄为 6~13 岁,平均年龄 (8.59 ± 1.94) 岁。对照组 98 例儿童中男性 55 例,女性 43 例。年龄为 6~13 岁,平均年龄 (8.77 ± 1.79) 岁。

纳入标准:①经临床诊断为弱视患儿;②无其他眼部异常发育史或眼部疾病史的患儿;③右利手且智商 ≥ 80 的患儿;④患儿监护人已签署知情同意书的患儿。排除标准:①存在眼部器质性病变的患儿;②合并各类精神障碍的患儿;③精神发育迟滞的患儿。弱视程度判断标准:矫正视力 ≤ 0.1 为重度;0.2~0.5 为中度; ≥ 0.5 为轻度。

1.2 方法

1.2.1 数字大小判断 对数字 1~9 进行实验刺激,全部实验刺激由 17 寸标准电脑屏幕呈现,分辨率 1 024 × 768,利用 E-prime 软件设计并呈现实验。

1.2.2 试验操作 在室温为 23 ℃的单人隔音行为实验室进行实验,被测试患儿坐在眼睛距离电脑屏幕 58 cm 的实验桌前进行实验,电脑屏幕中央显示“+”字后注视屏幕 400 ms,“+”字消失后左右屏幕各出现 1 个方框,提示刺激“*”后随机在一个方框内出现,停留 500 ms。提示消失后,在两侧方框内随机出现 1 个数字,进行 3 000 ms 的刺激,被测试患儿对观察到的数字刺激进行相应的按键操作,数字 ≥ 5 按右键,数字 <5 按左键。空白等待达 500 ms 后进行下一个数字刺激,共测验 96 次,若被测试患儿在 3 500 ms 内未作出按键反应,则此次试验为错误,自动进入下一个试验。记录被测试者对不同数字的反应时,计算反应时差值。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件(中文版)进行统计学分析,计量数据用平均值 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,2 组 7、9、12 岁儿童对不同数字的反应时和不同年龄组反应时差比较用 t 检验,观察组不同弱视程度儿童对不同数字反应时比较采用单因素方差分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2 组 7 岁组儿童对不同数字反应时比较

数字 ≥ 5 时观察组 7 岁组儿童对数字的反应时均长于对照组 7 岁组患儿,差异具有统计学意义($P<0.05$);2 组 7 岁组儿童对数字 1、2、3、4 的反应时差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 2 组 9 岁组儿童对不同数字反应时比较

观察组 9 岁组患儿对数字 1、2、8、9 的反应时均长于对照组 9 岁组患儿,差异具有统计学意义($P<0.05$);2 组 9 岁组儿童对数字 3、4、5、6、7 的反应时差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.3 2 组 12 岁组儿童对不同数字反应时比较

2 组 12 岁组儿童对数字 1~9 的反应时均长于对照组 12 岁组患儿,差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.4 不同年龄组反应时差值比较

观察组患儿 7 岁组、9 岁组和 12 岁组的反应时差值均低于对照组儿童,差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

2.5 观察组不同弱视程度儿童对不同数字反应时比较

观察组 98 例患者中轻度弱视患儿对数字的反应时短于中度和重度患儿,中度患儿短于重度患儿,差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表 5。

表 1 2 组 7 岁组儿童对不同数字反应时比较(ms)

Tab.1 Comparison of reaction time in two seven-year-old groups(ms)

分组	数字 1	数字 2	数字 3	数字 4	数字 5	数字 6	数字 7	数字 8	数字 9
观察组 ($n=31$)	880.37 $\pm$ 138.29	871.37 $\pm$ 124.37	944.37 $\pm$ 135.93	993.29 $\pm$ 103.27	969.36 $\pm$ 117.37	965.83 $\pm$ 114.8	960.24 $\pm$ 153.67	897.46 $\pm$ 151.37	860.33 $\pm$ 119.34
对照组 ($n=29$)	854.38 $\pm$ 114.39	863.28 $\pm$ 105.38	931.28 $\pm$ 89.74	934.38 $\pm$ 121.74	882.46 $\pm$ 118.23	873.75 $\pm$ 115.33	863.57 $\pm$ 104.37	827.31 $\pm$ 91.38	846.37 $\pm$ 96.32
t 值	1.669	1.917	1.861	1.949	2.573	2.147	2.559	2.125	2.396
P 值	0.095	0.066	0.072	0.055	0.011	0.040	0.014	0.041	0.031

表 2 2 组 9 岁组儿童对不同数字反应时比较(ms)

Tab.2 Comparison of reaction time in two nine-year-old groups(ms)

分组	数字 1	数字 2	数字 3	数字 4	数字 5	数字 6	数字 7	数字 8	数字 9
观察组 (n=29)	861.22 ± 97.53	865.49 ± 120.43	911.46 ± 121.44	930.22 ± 137.55	921.46 ± 122.46	916.48 ± 123.25	867.49 ± 134.22	855.39 ± 120.47	844.39 ± 127.48
对照组 (n=32)	787.49 ± 114.38	806.37 ± 105.33	900.33 ± 137.28	963.29 ± 137.48	922.47 ± 117.93	915.37 ± 121.83	891.37 ± 163.57	797.48 ± 111.33	771.23 ± 139.28
t 值	2.549	2.292	1.627	1.924	1.693	1.952	1.597	2.573	2.524
P 值	0.016	0.036	0.150	0.064	0.087	0.053	0.201	0.011	0.018

表 3 2 组 12 岁组儿童对不同数字反应时比较(ms)

Tab.3 Comparison of reaction time in two twelve-year-old groups(ms)

分组	数字 1	数字 2	数字 3	数字 4	数字 5	数字 6	数字 7	数字 8	数字 9
观察组 (n=38)	844.38 ± 131.28	840.39 ± 84.39	871.30 ± 91.27	937.38 ± 103.28	905.39 ± 101.37	897.36 ± 90.33	860.39 ± 102.48	852.18 ± 95.38	823.28 ± 121.36
对照组 (n=37)	548.38 ± 40.39	617.39 ± 87.38	605.39 ± 130.56	694.38 ± 121.47	717.38 ± 112.49	708.33 ± 121.38	608.39 ± 122.33	596.33 ± 104.51	622.46 ± 137.26
t 值	2.858	2.396	2.084	2.580	2.481	1.996	2.511	3.098	2.557
P 值	0.004	0.031	0.042	0.010	0.026	0.047	0.020	0.002	0.015

表 4 不同年龄组反应时差值比较

Tab.4 Comparison of reaction time differences in different age groups

分组	7岁组	9岁组	12岁组
观察组 (n=98)	74.39 ± 35.44	64.39 ± 23.14	76.55 ± 31.92
对照组 (n=98)	140.29 ± 55.39	157.39 ± 73.28	140.28 ± 58.73
t 值	2.801	2.186	2.396
P 值	0.006	0.039	0.031

表 5 观察组不同弱视程度儿童对不同数字反应时比较

Tab.5 Comparison of reaction time for different numbers in different observed groups

分组	数字 1	数字 2	数字 3	数字 4	数字 5	数字 6	数字 7	数字 8	数字 9
轻度(n=47)	759.37 ± 122.35	763.26 ± 91.46	784.26 ± 94.75	824.64 ± 109.55	835.39 ± 126.83	841.38 ± 94.85	855.73 ± 99.53	857.93 ± 96.23	867.82 ± 115.83
中度(n=32)	821.52 ± 109.43	831.46 ± 90.46	844.75 ± 90.55	913.74 ± 116.37	924.48 ± 127.64	914.54 ± 95.88	922.17 ± 98.71	942.78 ± 98.43	933.17 ± 104.32
重度(n=19)	888.25 ± 93.74	895.35 ± 91.83	905.33 ± 130.27	985.54 ± 112.64	995.39 ± 141.38	992.46 ± 96.72	985.46 ± 98.22	974.33 ± 97.81	983.27 ± 113.75
F 值	8.098	6.045	6.389	7.276	4.151	7.584	6.276	7.037	5.629
P 值	0.002	0.030	0.027	0.018	0.048	0.015	0.028	0.020	0.034

3 讨 论

弱视是儿童临床中常见的眼科疾病,是婴幼儿时期患儿由于运动、知觉、视觉中枢、传导等各种原因而未能接受适宜的视刺激,对视觉发育产生影响,进而造成视觉功能减退,患儿多表现为双眼单视力功能障碍和视力低下^[5]。数字距离效应是指对两个数字的大小进行比较的过程中,随着所比较数字之间距离的不断增加,反应时缩短且错误率降低,其与人脑中的心理数字线有密切相关性^[6]。心理数字线与物理线相似,是由左到右依次增大的连续线段,人们在对数量进行比较时,会自动将小数字和大数字分别表征在左侧或右侧^[7]。依据表征重叠观理论,

两数字距离增大时,两者的心理数字线上重叠部分减少,因而可以较快地判断出来,而两测试数字距离较小时,对其判断则会减缓,造成数字距离效应^[8]。

弱视患儿早期空间视觉和视觉剥夺发生变化,因而较正常儿童其数字空间编码策略发生变化,进而影响心理数字线^[9]。本文研究结果显示,数字 ≥ 5 时观察组 7 岁组儿童对数字的反应时均长于对照组 7 岁组患儿,观察组 9 岁组患儿对数字 1、2、8、9 的反应时均长于对照组 9 岁组患儿,两组 12 岁组儿童对数字 1~9 的反应时均长于对照组 12 岁组患儿。观察组 98 例患者中轻度弱视患儿对数字的反应时短于中度和重度患儿,中度患儿短于重度患儿。这可能是由于弱视儿童的早期视觉剥夺和空间视

觉发生变化,导致其数字空间编码策略较正常人不同,心理数字线受到严重影响,数字距离效应较正常儿童减弱甚至消失,数字空间编码策略发生变化,而数字大小比较活动需要激活额叶、顶叶等多个脑区进行同时活动,患儿的额叶、顶叶、额叶等脑区白质的 FA 值降低,进而影响数字距离效应,造成数字反应时延长^[10]。同时,本研究结果显示,数字距离效应与数字大小有一定的相关性。个位数字<5 的加工过程被称为感数过程,其加工主要依靠前注意,自动化且稳定性较佳,而 ≥ 5 的个位数字加工过程被称为计数过程,加工过程需要注意的参与,容易遭受注意条件的影响。观察组患儿 7 岁组、9 岁组和 12 岁组的反应时差值均低于对照组儿童,说明弱视儿童的注意转移能力和稳定性较正常儿童均较低。由于弱视儿童的注意转移能力较差,其在试验过程中无法快速地将注意转移到提供线索出现的位置,因而无法对提示线索进行有效利用而进行数字加工^[11]。同时由于弱视儿童的注意稳定性较差,当视觉目标发生移动时,目标会变得不清晰,进而导致数字距离效应^[12]。笔者在临床实践中发现,由于中低年龄患儿数字和空间表征关系尚未稳定,弱视会对其数字加工产生影响,因而随着弱视患儿年龄的增长,弱视患儿的工作加工速度和工作记忆逐渐提高,其数字加工能力也相应得到提高,因此中低年龄患儿的数字距离效应较高龄患儿严重^[13],这一研究在以往研究结果中得到相似结论。金美贞等^[14]研究结果显示,9 岁儿童的数字距离效应值尚在发展中,而 12 岁时可达到稳定阶段。Holloway 等^[15]认为数字距离效应值随着儿童年龄的增长而逐渐降低。

综上所述,学龄期弱视患儿对不同数字(尤其是 ≥ 5 的数字)的反应时较正常儿童均较长,较正常儿童的数字加工能力发展缓慢。这提示随年龄增长弱视儿童的数字加工能力仍低于正常儿童,因而对于弱视儿童应当在其康复训练中将数字加工方面能力的提升作为训练的重点内容之一。

参 考 文 献

- [1] Li S,Zou H,Wei C. Stereoscopic visual acuity in types of ametropic amblyopia in children[J]. J Pediatr Ophthalmol Strabismus,2014,51(2): 105-110.
- [2] Silbert DI,Matta NS. Performance of the Spot vision screener for the detection of amblyopia risk factors in children[J]. J AAPOS,2014, 18(2):169-172.
- [3] Clifford CW,Mannion DJ. Orientation decoding:sense in spirals? [J]. Neuroimage,2015,110:219-222.
- [4] 刘维韦. 内外源性注意对数困儿童数字距离效应影响的研究[D]. 武汉:华中科技大学,2014.
- [5] Narinesingh C,Goltz HC,Raashid RA,et al. Developmental trajectory of McGurk effect susceptibility in children and adults with amblyopia[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci,2015,56(3):2107-2113.
- [6] 宋峰伟,孙朝晖,杨 羿,等. 单眼弱视患者空间视觉缺损特点及其机制[J]. 浙江大学学报(医学版),2014,43(1):101-108.
- [7] 赵 静,胡守龙,孙卫锋,等. 左旋多巴联合综合疗法治疗屈光不正性弱视儿童及青少年的临床观察[J]. 中国药房,2016,27(20): 2804-2806
- [8] 白 雪. 单眼弱视者的空间视觉缺损及其与弱视程度的关系[J]. 中国煤炭工业医学杂志,2015,18(10):1635-1638.
- [9] 马莉莉. 视觉功能训练在弱视治疗中的应用价值研究[J]. 中华眼科医学杂志(电子版),2015,5(5):263-267.
- [10] 王季芳,黄国秀. 强化护理干预改善儿童弱视训练依从性的效果[J]. 解放军护理杂志,2016,33(4):64-67.
- [11] 姜运秋,杨海燕,莫运坤,等. 9~14 岁青少年选择性注意功能的发展[J]. 中国儿童保健杂志,2015,23(12):1257-1259,1263.
- [12] 刘 波. 弱激光联合综合治疗对矫正学龄前儿童屈光不正性弱视的效果观察[J]. 中国伤残医学,2016,24(6):138-139.
- [13] Buck D,Powell CJ,Rahi J,et al. The improving outcomes in intermittent exotropia study:outcomes at 2 years after diagnosis in an observational cohort[J]. BMC Ophthalmol,2013,12:1.
- [14] 金美贞,余芬芬,曹晓华. 儿童数字加工绩效研究[J]. 人类工效学,2010,16(2):30-33,39.
- [15] Holloway ID,Ansari D. Domain-specific and domain-general changes in children's development of number comparison[J]. Dev Sci, 2008,11(5):644-649.

(责任编辑:冉明会)