

应用同视机检查评估间歇性外斜视儿童双眼视功能

李方敏, 杨青华, 张建新, 张鸿瑄

解放军总医院第一医学中心 眼科, 北京 100853

摘要: **背景** 儿童视力问题一直是家长乃至社会关注的热点, 近年来各医院门诊间歇性外斜视儿童病例也比较常见, 但国内外相关的研究多集中在手术及术后训练效果上。**目的** 应用同视机测量间歇性外斜视患者同时视重合点、融合范围以及双眼远立体视的改变, 分析其双眼三级视功能特征, 为尽早明确病情、及时进行手术治疗提供依据。**方法** 回顾性分析2019年5月1日-2020年5月10日于解放军总医院第一医学中心眼科斜弱视门诊就诊的儿童103例, 其中基本型间歇性外斜视55例(间歇性外斜视组), 同期就诊的正常儿童48例为正常对照组。所有儿童采用日本Inami公司生产的L-2510B同视机检查, 屈光不正者在矫正后进行, 包括同时视、融合视及双眼远立体视, 记录各组检查结果并分析其特征, 其中间歇性外斜视组分析不同屈光状态、年龄、斜视角大小和集合性融合大小的远立体视情况。**结果** 与正常对照组相比, 间歇性外斜视组的同時視重合点为 $(-11.89 \pm 3.20)^\circ$, 较正常对照组明显向外偏移 $(-0.24 \pm 1.97)^\circ (P < 0.05)$; 散开性融合 $(-4.37 \pm 1.39)^\circ$ 与正常对照组 $(-4.81 \pm 1.13)^\circ$ 相对一致 $(P > 0.05)$; 集合性融合 $(4.40 \pm 3.02)^\circ$ 较正常对照组 $(12.22 \pm 4.63)^\circ$ 明显缩小 $(P < 0.05)$, 融合范围的均值为 $(8.77 \pm 3.16)^\circ$, 显著低于正常对照组 $(17.03 \pm 4.79)^\circ (P < 0.05)$; 远立体视阳性率 $(33/55, 60\%)$ 明显低于正常对照组 $(48/48, 100\%) (P < 0.05)$ 。间歇性外斜视患者中, 大斜视角度患者远立体视丢失率 (58.33%) 明显高于小斜视角度患者 $(20.00\%) (P < 0.05)$; 集合性融合范围小的患者远立体视丢失率 (48.84%) 明显高于集合性融合范围大的患者 $(8.33\%) (P < 0.05)$; 年龄及屈光状态不同对远立体视影响较小 $(P > 0.05)$ 。**结论** 间歇性外斜视患者同视机检查三级视功能结果呈特征性改变: 同时视重合点明显外偏移、集合性融合及融合范围的绝对值明显缩小, 双眼远立体视丢失率明显增加, 且斜视角度越大、集合性融合能力越差, 远立体视功能越差。

关键词: 同视机; 间歇性外斜视; 双眼视功能; 融合功能; 立体视

中图分类号: R 777.4 文献标志码: A 文章编号: 2095-5227(2021)02-0135-05 DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2021.02.003

网络出版时间: 2021-03-26 10:36

网络出版地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1117.R.20210324.1146.002.html>

引用本文: 李方敏, 杨青华, 张建新, 等. 应用同视机检查评估间歇性外斜视儿童双眼视功能 [J]. 解放军医学院学报, 2021, 42 (2): 135-138, 161.

Evaluation of binocular visual function in children with intermittent exotropia by synoptophore examination

LI Fangmin, YANG Qinghua, ZHANG Jianxin, ZHANG Hongtao

Department of Ophthalmology, the First Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China

Corresponding author: YANG Qinghua. Email: yangqinghua9940@163.com

Abstract: Background In recent years, vision problems in children have attracted more and more attention from their parents and the whole society, and children with intermittent exotropia are commonly seen in hospitals. However, related studies in China and globally mainly focus on the effect of surgery and postoperative training. **Objective** To measure the changes of simultaneous vision (coincidence points), fusion range, and distance stereoacuity in children with intermittent exotropia by using synoptophore, and analyze the features of triple visual function in both eyes, so as to provide evidences for early diagnosis and timely surgical treatment. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical data about 103 children who visited the ophthalmic clinic for oblique amblyopia in the First Medical Center of Chinese PLA General Hospital from May 1, 2019 to May 10, 2020. Of the 103 cases, 55 children had basic-type intermittent exotropia served as intermittent exotropia group, and the other 48 children with normal vision who attended the hospital during the same period were enrolled as normal control group. The L-2510B synoptophore manufactured by Inami, Japan, was used for the examination to all the children, and the children with refractive error underwent this examination after correction. Simultaneous vision, fusion vision, and distance stereoacuity of both eyes were recorded to analyze related features. For the intermittent exotropia group, distance stereoacuity was compared between the children with different refractive status, ages, strabismus angles, and collective fusions. **Results** Compared with the normal control group, the intermittent exotropia group had a significant outward shift of simultaneous vision (coincidence points) $(-11.89^\circ \pm 3.20^\circ$ vs $-0.24^\circ \pm 1.97^\circ$,

收稿日期: 2020-06-08

基金项目: 国家自然科学基金(81670830)

Supported by the National Natural Science Foundation of China (81670830)

作者简介: 李方敏, 女, 本科, 技师。研究方向: 眼视光、斜视弱视学、眼科影像学。Email: 274195729@qq.com

通信作者: 杨青华, 女, 博士, 副主任技师。Email: yangqinghua9940@163.com

$P < 0.05$). Diffuse fusion was consistent between the intermittent exotropia group and the normal control group ($-4.37^\circ \pm 1.39^\circ$ vs $-4.81^\circ \pm 1.13^\circ$, $P > 0.05$). Compared with the normal control group, the intermittent exotropia group had a significant reduction in collective fusion ($4.40^\circ \pm 3.02^\circ$ vs $12.22^\circ \pm 4.63^\circ$, $P < 0.05$), a significantly smaller fusion range ($8.77^\circ \pm 3.16^\circ$ vs $17.03^\circ \pm 4.79^\circ$, $P < 0.05$), and a significantly lower positive rate of distance stereoacuity [60% ($33/55$) vs 100% ($48/48$), $P < 0.05$]. For the children with intermittent exotropia, the children with a large strabismus angle had a significantly higher loss rate of distance stereoacuity than those with a small strabismus angle (58.33% vs 20.00% , $P < 0.05$); the children with a small range of collective fusion had a significantly higher loss rate of distance stereoacuity than those with a large range of collective fusion (48.84% vs 8.33% , $P < 0.05$); however, age and refractive status had little influence on distance stereoacuity ($P > 0.05$). **Conclusion** There are characteristic changes in the results of visual function parameters in patients with intermittent exotropia, i.e., significant outward shift of simultaneous vision (coincidence points), significant reductions in the absolute values of collective fusion and fusion range, and a significant increase in the loss rate of distance stereoacuity. The ability of collective fusion and the function of distance stereoacuity tend to get worse with the increase in strabismus angle.

Keywords: synoptophore; intermittent exotropia; binocular visual function; fusion function; stereoacuity

Cited as: Li FM, Yang QH, Zhang JX, et al. Evaluation of binocular visual function in children with intermittent exotropia by synoptophore examination [J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2021, 42 (2) : 135-138, 161.

间歇性外斜视 (intermittent exotropia, IXT) 是介于外隐斜视和恒定性外斜视之间的一种过渡性斜视, 患病率高居各种共同性外斜视首位, 约为 35.7%, 发病年龄较早, 大多发生在 5 岁以前, 是儿童最为常见的外斜视类型^[1]。国内曾报道, IXT 患病率为 7.98%, 占有类型斜视总数的 73.04%^[2]。绝大多数间歇性外斜视患者控制双眼正位的能力逐渐减弱, 外斜呈不断恶化的趋势, 对外观产生影响, 同时可对患者双眼视功能造成不同程度的损害。合理手术矫正眼位后进行视觉训练, 可以促进患者双眼视功能的恢复及重建^[3-11]。临床工作中同视机检查是评估斜视患儿三级视功能最常用的手段。生理状况下, 双眼的视觉分为三级功能, 即同时视功能 (I 级)、融合视功能 (II 级) 和立体视功能 (III 级)^[4, 12]。本研究应用同视机检查间歇性外斜视儿童的三级视功能并与正常儿童双眼三级视觉功能进行对比, 分析间歇性外斜视双眼视功能的特征, 为临床提供参考。

资料和方法

1 资料 收集 2019 年 5 月 1 日 - 2020 年 5 月 10 日于解放军总医院第一医学中心斜弱视门诊就诊的儿童。入选标准: 1) 年龄 5 ~ 13 岁; 2) 屈光不正全矫, 单眼矫正视力 0.8 ~ 1.2, 双眼视力大致平衡; 3) 无眼部器质性病变, 无眼部手术史; 4) 无 A-V 型综合征、斜肌或垂直肌功能异常^[13-14]。排除标准: 1) 有间歇性外斜视手术史; 2) A-V 型综合征, 斜肌、垂直肌功能异常; 3) 单眼或双眼弱视; 4) 眼前节及眼部病变; 5) 神经系统疾病或严重的全身疾病^[15-16]。

2 分组 所有儿童分为单纯间歇性外斜视组和正常对照组, 比较两组的三级视功能。间歇性外斜

视组再分为以下亚组^[17-18]: 根据患者屈光状态不同另分为远视组 (双眼等效球镜均 $> +1.00$ D)、正视组 (-1.00 D $<$ 双眼等效球镜 $< +1.00$ D)、近视组 (双眼等效球镜 ≤ -1.00 D) 和屈光参差组 (双眼等效球镜相差 > 1.00 D)。若患者的屈光状态既符合屈光参差又符合其他组则归为屈光参差组; 根据同视机检查的同时视重合点大小 (远距离斜视度数) 分为小角度组 (重合点 $< 15^\circ$) 和大角度组 (重合点 $\geq 15^\circ$), 同视机无法获取重合点的除外, 比较两组远立体视功能。斜视组另根据年龄分为 6 ~ 7 岁组、8 ~ 10 岁组、11 ~ 12 岁组, 比较远立体视功能; 根据集合性融合大小分为小范围组 ($< 5^\circ$) 和大范围组 ($\geq 5^\circ$), 分析各组远立体视功能特征。

3 同视机检查 采用日本 Inami 公司生产的 L-2510B 同视机检查同时视、融合视及视远立体视, 其中同时视测量重合点, 记录时内斜为“+”, 外斜为“-”, 单位为“°”, 融合视测量集合性融合 (以“+”表示) 与散开性融合 (以“-”表示) 和融合范围, 单位均以“°”表示, 因同视机内置 +7.00 D 透镜模拟视远, 而立体视包括近、远立体视两种, 所以此检查的立体视均为视远立体视, 立体视根据结果记录“有”或“无”。所有的患者均屈光不正全矫后检查, 同时视和融合视检查均使用黄斑周围型 10° 画片。立体视画片用 9、10 号图片检查。以上每种方法连测 3 次, 取平均值。所有检查由同一名经验丰富的技师完成。

4 统计学方法 选用 SPSS23.0 进行研究资料分析。观测资料中的计量数据, 均通过正态性检验, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示。两组间的比较为成组 t 检验或校正 t 检验 (统计量为 t)。计数资料以例数及率描述, 两组间比较采用 χ^2 检验或校正 χ^2 检验 (统

计量为 χ^2)。统计推断的检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧检验)。

结果

1 两组一般情况比较 共计入选 103 例, 其中间歇性外斜视组男 25 例, 女 30 例, 年龄 (8.47 ± 1.91) 岁, 双眼最佳矫正视力均值为 0.98 ± 0.09 ; 正常对照组男 21 例, 女 27 例, 年龄 (8.19 ± 1.86) 岁, 双眼最佳矫正视力均值为 0.99 ± 0.08 。间歇性外斜视组与正常对照组年龄、性别、双眼最佳矫正视力等差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 1。

2 两组同视机测量参数比较 正常对照组一级同时视重合点范围为 $(+4\sim -4)^\circ$, 平均 $(-0.24\pm 1.97)^\circ$, 而间歇性外斜视组 55 例患者中, 2 例无同时视, 6 例有同时视无重合点, 余 47 例一级同时视重合点范围 $(-5\sim -18)^\circ$ 较正常对照组明显向外偏移 ($P<0.05$); 间歇性外斜视组散开性融合与正常对照组一致 ($P>0.05$), 集合性融合明显小于正常对照组 ($P<0.05$), 融合范围的均值明显小于正常对照组 ($P<0.05$); 立体视画片检查, 间歇性外斜视组 55 例患者中, 33 例有立体视, 明显少于正常对照 ($P<0.05$)。见表 2。

3 间歇性外斜视各组远立体视特征比较 55 例患者中有 2 例患者无同时视, 6 例有同时视无重合点, 余 47 例有效重合点, 故斜视角度组患者共

表 1 间歇性外斜视组与正常对照组一般情况比较

Tab. 1 Comparison of general condition between the two groups

Variable	Intermittent exotropia group (n=55)	Control group (n=48)	t/χ^2	P
Gender (male/female)	25/30	21/27	0.030	0.862
Age/yr	8.47 ± 1.91	8.19 ± 1.86	0.751	0.454
Binocular BCVA	0.98 ± 0.09	0.99 ± 0.08	0.592	0.555
BCVA (good side)	1.02 ± 0.06	1.03 ± 0.07	0.757	0.451
BCVA (poor side)	0.93 ± 0.09	0.96 ± 0.08	1.774	0.079

BCVA: best corrected visual acuity.

表 2 间歇性外斜视与正常对照组三级视功能参数比较

Tab. 2 Comparative analysis of visual function parameters between the two groups

Variable	Intermittent exotropia group	Control group	t/χ^2	P
Simultaneous perception/ $^\circ$	-11.89 ± 3.20	-0.24 ± 1.97	22.545	0.000
Diffuse fusion/ $^\circ$	-4.37 ± 1.39	-4.81 ± 1.13	1.529	0.129
Collective fusion/ $^\circ$	4.40 ± 3.02	12.22 ± 4.63	10.836	0.000
Fusion range/ $^\circ$	8.77 ± 3.16	17.03 ± 4.79	10.171	0.000
Distance stereoacuity/(n, %)			24.415	0.000
(+)	33(60.00)	48(100)		
(-)	22(40.00)	0(0)		

表 3 间歇性外斜视各组远立体视特征比较分析 (n, %)

Tab. 3 Comparative analysis of distant stereoscopic vision characteristics of intermittent exotropia (n, %)

Variable	Stereoscopic vision		χ^2	P
	(+)	(-)		
Refractive status (n=55)			0.368	0.947
Hyperopia	7(58.33)	5(41.67)		
Emmetropia	10(62.50)	6(37.50)		
Myopia	9(64.29)	5(35.71)		
Anisometropia	7(53.85)	6(46.15)		
Age (n=55)			0.641	0.726
6-7 yrs	14(66.67)	7(33.33)		
8-10 yrs	13(56.52)	10(43.48)		
11-12 yrs	6(58.33)	5(41.67)		
Strabismus angle (n=47)			4.579	0.032
Small angle	28(80.00)	7(20.00)		
Large angle	5(41.67)	7(58.33)		
Collective fusion (n=55)			4.836	0.028
Small scale	22(51.16)	21(48.84)		
Wide scale	11(91.67)	1(8.33)		

47 例, 此组结果显示有较大斜视角度患者的立体视丢失率明显高于有小斜视角度的患者 ($P<0.05$)。集合性融合度数小的患者立体视丢失率明显高于集合性融合度数大的患者 ($P<0.05$), 年龄及屈光状态对远立体视影响较小, 组间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 3。

讨论

双眼具有共同的视觉方向, 并形成正常的视网膜对应, 在融合机制的控制下得以维持双眼正位并发育出正常的双眼三级视功能, 即双眼同时视、融合视以及立体视。其中融合功能包括感觉融合和运动融合, 立体视属于三维空间视觉, 是双眼单视的最高等级。出生后 2~4 个月, 双眼视觉便开始发育, 至 6 岁发育趋于成熟。在视觉发育的关键期, 任何异常的视觉经验均可破坏正常双眼视功能的形成^[19]。而间歇性外斜视发病多在 5 岁前, 是一种介于外隐斜和共同性外斜视之间的过渡性斜视, 斜视度数不稳定, 多呈交替性斜视。患者早期仅能通过融合机制间歇性控制眼球正位, 疲劳、精神不集中或长时间近距离阅读后容易出现显性外斜视。随着年龄的增长及病程的进展, 眼球的融合 (尤其是运动融合) 和调节功能会出现逐渐减弱的情况, 进而失去控制, 导致代偿能力的丧失, 最终发展为恒定性外斜^[20]。故间歇性外斜视的发生和进展对儿童双眼视功能的发育造成的损害不可忽视。运用合理的检查方法早

期发现并及时进行干预尤为重要。及时对该类患者进行准确的视功能评估从而尽早把握手术时机,是临床工作的重点。

同视机也称斜视镜或大型弱视镜,通常用来诊断患者的双眼视觉异常、眼球运动生理及双眼视觉矫正情况。检查内容主要包括主客观斜视角、各方向眼位斜视度的变化、异常视网膜对应、中央抑制性盲点、同时视、融合视、立体视等^[21-22]。对于双眼视功能检查临床上应用的仪器方法有很多,国内一项研究表明各种方法中同视机检查融合范围对早期发现间歇性外斜视患者的双眼视功能异常敏感度最高,且对远立体视检查的异常率明显高于 Titmus 立体图近立体视的异常率^[23]。因此本研究应用同视机检查,通过对比间歇性外斜视患儿与正常儿童双眼三级视功能,分析其视功能特征。

本研究应用同视机检查间歇性外斜视患儿双眼视功能。结果显示,与正常同龄儿童相比,一级同时视重合点外移,融合范围缩小,即表现为集合性融合范围的减小,且随着双眼融合范围降低到一定程度,远立体视觉也受到影响,主要表现为远立体视的丢失率增加,这一结果与目前多数认为的集合与散开失衡发病机制相吻合。另外,远立体视也与斜视度数大小和集合性融合功能有关,且斜视角度越大,集合性融合越小,立体视丢失率越大。与屈光状态总体关系不大,但远视组及屈光参差组相对正视组及近视组影响略大,可能是远视矫正后其视远调节减少,调节性集合减少使得眼位控制相对变差,对于屈光参差患者来说由于双眼矫正后视网膜成像的差异性使得双眼视功能尤其是融合和立体视功能受到一定影响。这一结果间接证明了间歇性外斜视患者在控制眼位时,融合性集合较调节性集合发挥更大作用,融合功能受损加重时往往会影响远立体视功能。故而也有研究显示小度数负镜过矫能够中和间歇性外斜视带来的调节过度,刺激融合性集合,可以作为手术治疗前的一种替代手段^[17-18, 24]。

国内外研究认为,间歇性外斜视患者的病程、年龄与其双眼融合范围、视近和视远立体视均有相关性,应结合患儿的发病年龄和病情发展综合考量,进行有效的治疗可大大降低视功能的损伤程度^[20, 25-26]。但本研究中显示年龄越大,立体视丢失率越高,但总体并无明显差异。此结果可

能是由于样本量偏少及年龄增加、近视程度加深、调节性集合增加所致,还需后续观察。针对年龄方面,国内一些学者也认为,4岁之后发病的孩子由于已经度过视觉发育敏感期,要合同视机三级视功能的损害程度在9岁之前尽早接受手术治疗^[27]。间歇性外斜视的病因研究倾向于3方面因素:第一是集合与散开的失衡;第二是解剖因素;第三是眼外肌本体感觉异常即神经支配因素。关于解剖和神经因素的研究较少,目前的研究和干预主要集中于集合控制力和调节因素,认为集合与外展功能之间失衡,融合力变低且集合功能不足是其发病机制^[28-29]。

综上所述,本研究应用同视机进行三级视功能检查结果显示间歇性外斜视患者同视机检查三级视功能呈特征性改变:同时视重合点明显外偏移,集合性融合范围的绝对值明显缩小,远立体视明显降低,且远立体视与斜视角度、集合性融合功能有关。临床工作可应用同视机检查评估间歇性外斜视患者三级视功能损伤的程度。其为尽早明确病情、及时进行手术治疗提供了重要依据。

参考文献

- 1 赵堪兴.斜视弱视学[M].北京:人民卫生出版社,2011:85-86.
- 2 Lin S, Gong W, Chen B, et al. Prevalence of intermittent exotropia among primary and secondary school students in Shantou, China [J]. *Eye Science*, 2016, 31 (1): 7-12.
- 3 Economides JR, Adams DL, Horton JC. Capturing the Moment of Fusion Loss in Intermittent Exotropia [J]. *Ophthalmology*, 2017, 124 (4): 496-504.
- 4 尹红,徐海云,白丽梅,等.间歇性外斜视儿童手术前后双眼单视功能的临床分析[J].*临床医药文献电子杂志*, 2019, 6 (57): 54.
- 5 江文珊,魏润菁,陈华新,等.双眼视功能训练对间歇性外斜视患者术后双眼视功能重建的影响[J].*国际眼科杂志*, 2018, 18 (9): 1746-1749.
- 6 胡晓琴,熊芬,饶婷,等.视觉训练联合同视机训练在间歇性外斜视术后双眼视功能恢复中的应用[J].*南昌大学学报(医学版)*, 2018, 58 (6): 68-70.
- 7 杨勇,毛凯波.儿童间歇性外斜视术后视觉训练对视功能重建效果分析[J].*世界复合医学*, 2019, 5 (11): 127-129.
- 8 郭朝广,张清生.双眼视觉训练对间歇性外斜视儿童术后双眼视功能重建的观察[J].*国际眼科杂志*, 2018, 18 (8): 1549-1552.
- 9 Aletaha M, Bagheri A, Gholipour HM, et al. Effect of Limited Tenon Capsule and Intermuscular Membranes Dissection on the Outcome of Surgery in Patients with Horizontal Strabismus [J]. *Strabismus*, 2016, 24 (1): 12-15.
- 10 张建民,郭新,乔运锋,等.间歇性外斜视手术前后立体视功能及手术时机的探讨[J].*中国斜视与小儿眼科杂志*, 2007, 15 (3): 121-123.