

# 多媒体视觉生理刺激联合立体系统训练治疗屈光不正性弱视

于丽<sup>1</sup>, 郭美超<sup>2</sup>, 王雪梅<sup>3</sup>

引用: 于丽, 郭美超, 王雪梅, 等. 多媒体视觉生理刺激联合立体系统训练治疗屈光不正性弱视. 国际眼科杂志 2023; 23(12): 2104-2107

基金项目: 2022年廊坊市科学技术研究与发展计划项目(No. 2022013110)

作者单位: (065700) 中国河北省廊坊市第四人民医院<sup>1</sup>眼科; <sup>2</sup>手术室; <sup>3</sup>中医内科

作者简介: 于丽, 毕业于张家口医学院, 本科, 副主任医师, 研究方向: 斜弱视诊疗、近视防控。

通讯作者: 王雪梅, 毕业于河北医科大学, 本科, 副主任中医师, 研究方向: 中医内科. hebeiqhb123@163.com

收稿日期: 2023-07-04 修回日期: 2023-11-08

## 摘要

**目的:** 分析多媒体视觉生理刺激联合立体系统训练治疗屈光不正性弱视儿童的疗效。

**方法:** 选取 2021-06/2022-06 本院收治的屈光不正性弱视患儿 102 例 102 眼, 随机分组, 对照组患儿 51 例 51 眼在常规治疗基础上采用多媒体视觉生理刺激治疗, 观察组患儿 51 例 51 眼在对照组基础上联合采用立体系统训练治疗。治疗后 3mo, 评估两组患儿双眼融象功能、双眼立体视、双眼立体视差, 并根据视力改善情况评估临床疗效。

**结果:** 治疗后 3mo, 观察组患儿双眼融象功能、双眼立体视、双眼立体视差正常率均明显高于对照组 (均  $P < 0.05$ ), 观察组患儿治疗总有效率明显高于对照组 (94.1% vs 60.8%,  $P < 0.05$ ), 且观察组中不同年龄患儿治疗总有效率均高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 其中 6~8 岁患儿治疗总有效率最高; 观察组中轻中度弱视患儿治疗总有效率高于对照组 (94.0% vs 61.2%,  $P < 0.05$ )。

**结论:** 多媒体视觉生理刺激联合立体系统训练治疗屈光不正性弱视疗效较好, 可促进患儿视力恢复, 帮助重建双眼立体视觉功能, 且对 6~8 岁及轻中度弱视患儿效果更好。

**关键词:** 屈光不正; 弱视; 多媒体视觉生理刺激; 立体系统训练; 立体视觉

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2023.12.32

## Multimedia visual physiological stimulation combined with stereoscopic system training for the treatment of ametropic amblyopia

Li Yu<sup>1</sup>, Mei-Chao Guo<sup>2</sup>, Xue-Mei Wang<sup>3</sup>

**Foundation item:** 2022 Langfang Science and Technology Research and Development Program Project (No.2022013110)

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology; <sup>2</sup>Operating Room; <sup>3</sup>Department of Traditional Chinese Medicine, Fourth People's Hospital of Langfang, Langfang 065700, Hebei Province, China

**Correspondence to:** Xue-Mei Wang. Department of Traditional Chinese Medicine, Fourth People's Hospital of Langfang, Langfang 065700, Hebei Province, China. hebeiqhb123@163.com

Received: 2023-07-04 Accepted: 2023-11-08

## Abstract

• **AIM:** To analyze the efficacy of multimedia visual physiological stimulation combined with stereoscopic system training in the treatment of ametropic amblyopia in children.

• **METHODS:** A total of 102 patients (102 eyes) with ametropic amblyopia admitted to our hospital from June 2021 to June 2022 were randomly divided into two groups. The control group consisted of 51 patients (51 eyes) who received multimedia visual physiological stimulation on the basis of conventional treatment, while the observation group consisted of 51 patients (51 eyes) who received stereoscopic training on the basis of the control group. The binocular fusion function, binocular stereopsis and binocular disparity of the two groups of children were evaluated at 3mo after treatment, and the clinical efficacy was assessed based on the improvement of vision.

• **RESULTS:** After 3mo of treatment, the normal rates of binocular fusion function, binocular stereopsis, and binocular disparity in the observation group were significantly higher than those in the control group (all  $P < 0.05$ ). The total effective rate of the observation group was significantly higher than that of the control group (94.1% vs. 60.8%,  $P < 0.05$ ), and the total effective rate of treatment in children of different ages in the observation group was higher than that in the control group ( $P < 0.05$ ), with children aged 6-8 having the highest effective rate of treatment; The total effective rate of treatment for children with mild to moderate amblyopia in the observation group was higher than that in the control group (94.0% vs. 61.2%,  $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** The combination of multimedia visual physiological stimulation and stereoscopic system training has a good therapeutic effect on ametropic amblyopia, which can promote visual recovery, help reconstruct binocular stereopsis, and has a better effect on children aged 6-8 years or children with mild to moderate amblyopia.

• **KEYWORDS:** ametropia; amblyopia; multimedia visual physiological stimulation; stereoscopic system training; stereopsis

**Citation:** Yu L, Guo MC, Wang XM. Multimedia visual physiological stimulation combined with stereoscopic system training for the treatment of ametropic amblyopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(12):2104-2107

## 0 引言

弱视是指在视觉发育期间,由于异常视觉刺激而导致的最佳矫正视力(BCVA)低下<sup>[1]</sup>。弱视是儿童时期常见眼病,可分为屈光不正性、屈光参差性、形觉剥夺性和斜视性弱视 4 种类型,其中屈光不正是双眼弱视的常见原因<sup>[2-3]</sup>。目前临床上对于屈光不正性弱视的治疗多使用各种综合疗法促进视力再发育,恢复正常视力和视觉功能<sup>[4]</sup>,其多通过屈光矫正、遮盖疗法和弱视治疗仪进行治疗<sup>[5]</sup>。然而,研究发现,使用常规治疗方案的儿童需要长期治疗才能获得效果,且治疗效果并未达到预期效果<sup>[6-7]</sup>。因此,找到更有效的弱视治疗方法非常重要。多媒体视觉生理刺激有助于激活黄斑区锥体细胞,同时建立视觉同步,并有效增强视觉和融合能力<sup>[8]</sup>。立体系统训练则可加速视力恢复。因此,本研究对屈光不正性弱视患儿采用多媒体视觉生理刺激联合立体系统训练进行治疗,分析其疗效。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取 2021-06/2022-06 本院收治的屈光不正性弱视患儿 102 例 102 眼作为研究对象。纳入标准:(1)符合《中国儿童弱视防治专家共识(2021 年)》<sup>[9]</sup>中屈光不正性弱视的诊断标准,其中 BCVA 低于相应年龄视力正常值下限,且 $\geq 0.2$ 为轻中度弱视,BCVA $< 0.2$ 为重度弱视;(2)年龄 3~12 岁;(3)单眼发病;(4)临床资料完整。排除标准:(1)伴有先天性眼部疾病或眼外伤病史;(2)依从性差;(3)患有精神疾病;(4)不能按时定期随访或配合治疗及相关检查者。采用随机数字表法将纳入患儿分为对照组(51 例 51 眼)和观察组(51 例 51 眼),其中对照组患儿在常规治疗基础上采用多媒体视觉生理刺激治疗,观察组患儿在对照组基础上联合采用立体系统训练治疗。两组患儿性别构成、年龄、弱视眼别及弱视程度等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。本研究经医院伦理委员会批准,患儿及其监护人均对研究内容和治疗方案知情同意,并签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 治疗方法** 两组患儿均进行常规治疗,包括配戴矫正框架眼镜、红光闪烁仪训练等,每月定时复查眼位、视力、注视性质,根据检查结果调整眼部遮盖比例。对照组患儿在常规治疗基础上使用 CAM 光栅治疗仪进行多媒体视觉生理刺激治疗,将闪烁中心对准患儿瞳孔,嘱患儿注视光闪,随后采用 10、 $>10\sim 20$ 、 $>20\text{Hz}$  各闪烁 5min,同时配戴矫正眼镜并遮盖健眼,播放图像,让患儿使用彩色笔描绘看见的图像,每日 2 次,治疗 3mo。观察组患儿在对

照组基础上采用同视机进行立体视觉训练,无同时视患儿在消除抑制上增加振动画片和开亮灯;融合力不足患儿增加振动画片、开亮灯及融合训练,立体视范围低患儿指导进行强化立体视觉训练,每日训练 10min,治疗 3mo。

**1.2.2 观察指标** 治疗前、治疗后 3mo 评估两组患儿双眼融象功能、双眼立体视、双眼立体视差,其中双眼融象功能评估于 40cm,6m 处行 Worth4 点测试,若看见 4 个点则表示融象功能正常,否则视为融象功能异常;双眼立体视采用 Titmus 立体视检测图检测,患儿配戴偏振光眼镜距离检测图 40cm 进行检测,立体视锐度 $\leq 60''$ 为正常, $>60''$ 为异常;双眼立体视差采用颜少明《立体视觉检查图》<sup>[10]</sup>测量,交叉视差、非交叉视差 $\geq 100''$ 为正常,30~100''为异常, $<30''$ 为未检出。治疗后 3mo,采用标准视力表评估患儿矫正视力,并评估疗效。

疗效评估标准<sup>[11]</sup>:(1)无效:治疗后患眼视力不变或视力增进 $< 2$ 行;(2)有效:治疗后视力增进 2 行及以上;(3)痊愈:治疗后患眼视力 $\geq 0.9$ 。总有效率=(痊愈眼数+有效眼数)/总眼数 $\times 100\%$ 。

统计学分析:采用 SPSS 22.0 进行数据分析。计量资料采用  $\bar{x}\pm s$  表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验。计数资料采用  $n(\%)$  表示,两组间比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。两组间等级资料的比较采用 Wilcoxon 秩和检验,组内治疗前后的比较采用 Wilcoxon 符号秩检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患儿治疗前后双眼立体视觉功能比较** 治疗前,两组患儿双眼立体视觉功能差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后 3mo,观察组双眼融象功能和立体视正常患儿比例均高于对照组,差异有统计学意义(均  $P<0.05$ ),见表 2。

**2.2 两组患儿治疗前后双眼立体视差比较** 治疗前,两组患儿双眼立体视差差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后 3mo,两组患儿双眼交叉视差和非交叉视差均较治疗前改善( $Z_{\text{对照组}}=-3.447$ 、 $-2.845$ ,均  $P_{\text{对照组}}<0.05$ ;  $Z_{\text{观察组}}=-5.020$ 、 $-3.104$ ,均  $P_{\text{观察组}}<0.05$ ),且观察组患儿双眼交叉视差和非交叉视差均优于对照组,差异有统计学意义(均  $P<0.05$ ),见表 3。

**2.3 不同年龄患儿疗效比较** 治疗后 3mo,观察组患儿治疗总有效率(48/51, 94.1%)明显高于对照组(31/51, 60.8%),差异有统计学意义( $\chi^2=16.223$ ,  $P<0.05$ ),且观察组中不同年龄患儿治疗总有效率高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),其中 6~8 岁患儿治疗总有效率最高,见表 4。

**2.4 不同弱视程度患儿疗效比较** 治疗后 3mo,观察组中轻中度弱视患儿治疗总有效率均高于对照组,差异有统计学意义( $\chi^2=13.988$ ,  $P<0.05$ ),见表 5。

## 3 讨论

弱视是一种常见的儿科疾病,其特征是视力或双眼视觉异常,弱视患儿由于双眼立体视觉异常,致使患儿不能准确识别生活环境,对于患儿的生活造成严重的不良影响<sup>[12-13]</sup>。因此对于弱视的治疗是非常重要的,临床中对

表1 两组患儿一般资料比较

组别	例数/眼数	男/女(例)	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	弱视眼别(左眼/右眼)	弱视程度(轻中度/重度,眼)
观察组	51/51	25/26	6.65±2.50	27/24	50/1
对照组	51/51	24/27	6.49±2.39	28/23	49/2
$\chi^2/t/Z$		0.039	0.324	0.039	0.583
$P$		0.843	0.747	0.843	0.560

注:对照组:在常规治疗基础上采用多媒体视觉生理刺激治疗;观察组:在对照组基础上联合采用立体系统训练治疗。

表2 两组患儿双眼立体视觉功能比较

组别	例数	双眼融象功能正常		$\chi^2$	$P$	双眼立体视正常		$\chi^2$	$P$
		治疗前	治疗后 3mo			治疗前	治疗后 3mo		
观察组	51	12(23.5)	40(78.4)	30.757	<0.05	8(15.7)	41(80.4)	42.772	<0.05
对照组	51	10(19.6)	26(51.0)	10.990	<0.05	7(13.7)	31(60.8)	24.158	<0.05
$\chi^2$		0.232	8.414			0.078	4.722		
$P$		0.630	0.004			0.780	0.030		

注:对照组:在常规治疗基础上采用多媒体视觉生理刺激治疗;观察组:在对照组基础上联合采用立体系统训练治疗。

表3 治疗前后两组患儿双眼立体视差比较

时间	组别	交叉视差			非交叉视差		
		正常	异常	未检出	正常	异常	未检出
治疗前	观察组( $n=51$ )	5(9.8)	34(66.7)	12(23.5)	6(11.8)	37(72.5)	8(15.7)
	对照组( $n=51$ )	4(7.8)	36(70.6)	11(21.6)	5(9.8)	37(72.5)	9(17.6)
	$Z$		0.029			0.376	
	$P$		0.977			0.707	
治疗后 3mo	观察组( $n=51$ )	36(70.9)	11(21.6)	4(7.8)	36(70.6)	4(7.8)	11(21.6)
	对照组( $n=51$ )	23(45.1)	21(41.2)	7(13.7)	23(45.1)	21(41.2)	7(13.7)
	$Z$		6.795			6.795	
	$P$		0.009			0.009	

注:对照组:在常规治疗基础上采用多媒体视觉生理刺激治疗;观察组:在对照组基础上联合采用立体系统训练治疗。

表4 不同年龄患儿疗效比较

年龄(岁)	组别	眼数	痊愈	有效	无效	总有效率
3~5	观察组	16	6(37.5)	9(56.3)	1(6.3)	15(93.8)
	对照组	17	4(23.5)	6(35.3)	7(41.2)	10(58.8)
6~8	观察组	25	8(32.0)	16(64.0)	1(4.0)	24(96.0)
	对照组	26	4(15.4)	14(53.9)	8(30.8)	18(69.2)
9~12	观察组	10	3(30.0)	6(60.0)	1(10.0)	9(90.0)
	对照组	8	1(12.5)	2(25.0)	5(62.5)	3(37.5)

注:对照组:在常规治疗基础上采用多媒体视觉生理刺激治疗;观察组:在对照组基础上联合采用立体系统训练治疗。

表5 不同弱视程度患儿疗效比较

弱视程度	组别	眼数	痊愈	有效	无效	总有效率
轻中度	观察组	50	17(34.0)	30(60.0)	3(6.0)	47(94.0)
	对照组	49	9(18.4)	21(42.9)	19(38.8)	30(61.2)
重度	观察组	1	0	1(100.0)	0	1(100.0)
	对照组	2	0	1(50.0)	1(50.0)	1(50.0)

注:对照组:在常规治疗基础上采用多媒体视觉生理刺激治疗;观察组:在对照组基础上联合采用立体系统训练治疗。

屈光不正性弱视儿童的治疗通常是进行综合治疗<sup>[14]</sup>。因此,多种治疗方式联合治疗对于屈光不正性弱视儿童具有重要的临床意义<sup>[15-16]</sup>。

(94.1% vs 60.8%,  $P<0.05$ ),表明多媒体视觉生理刺激和立体系统训练相结合可以加速患儿视力恢复。这是由于在视觉生理刺激过程中,将不同频率的光栅作为视觉刺激源,通过不同的位置和频率网状物刺激患儿眼睛,可以促

进中枢视觉细胞的发育。双眼立体视觉可增强视觉功能,以准确评估外部物体的结构和距离<sup>[17]</sup>。因此,视觉重建是治疗屈光不正性弱视的关键,健康的立体视觉在改善视力障碍和防止视力恶化方面发挥着重要作用。本研究中,观察组患儿采用多媒体视觉生理刺激联合立体系统训练,结果发现治疗后观察组患儿双眼融象功能正常率、双眼立体视正常率、交叉视差正常率和非交叉视差正常率均明显高于对照组( $P<0.05$ )。王君君<sup>[18]</sup>对86例屈光不正性弱视儿童分别采用常规综合治疗和多媒体视觉生理刺激及立体系统训练,结果发现多媒体视觉生理刺激及立体系统训练联合常规综合治疗能促进屈光不正性弱视儿童视力恢复,重建双眼立体视觉功能,与本研究结果基本一致。分析是由于采用多媒体视觉生理刺激联合立体系统训练对患儿双眼视功能进行了针对性训练,并利用脑神经系统的可塑性采用多媒体视觉生理刺激帮助患儿恢复神经视觉系统,改善了双眼视觉的融合和立体视,防止视差的发生。多媒体视觉生理刺激能够提供更加丰富的视觉刺激,比传统眼贴治疗或单一立体系统训练更能激发患者的视觉敏感度和注意力。立体系统训练可帮助患者逐步恢复立体视觉能力,从而提高对深度信息的感知和理解。与常规眼贴、眼罩等治疗手段相比,立体系统训练的训练效果更直观明显。多媒体视觉生理刺激及立体系统训练采用的是非侵入性治疗方式,无任何副作用,且治疗过程中患者感受相对轻松愉悦,因此效果更好。此外,其可以帮助患者快速提高对图像的解码能力,改善视觉功能。此外,本研究中疗效不佳的患儿多数为中重度弱视患儿,提示联合治疗对于轻中度弱视疗效显著,但对于中重度弱视患儿的疗效并不能达到满意的效果,考虑可能与患儿年龄较小,治疗依从性不高有关。

本研究结果显示,观察组中不同年龄患儿治疗总有效率均高于对照组( $P<0.05$ ),其中6~8岁患儿治疗总有效率最高,说明6~8岁可能是治疗屈光不正性弱视的最佳年龄,但该结论有待进一步证实。不同弱视程度患儿疗效分析显示,观察组中轻中度、重度弱视患儿治疗总有效率均高于对照组,且轻中度弱视患儿疗效更佳。提示对于该类患者需要尽快进行治疗,才能取得最好的效果。其原因可能是由于疾病初期患儿的机体处于补偿阶段,这时对患儿进行及时有效的治疗可以快速帮助患儿恢复视力,随着病情加重,疾病更难治愈,导致治疗效果降低,甚至无法完全康复。

综上,多媒体视觉生理刺激联合立体系统训练治疗屈光不正性弱视的疗效较好,可促进患儿视力恢复,重建双眼立体视觉功能,且对6~8岁及弱视程度轻的患儿效果

更好。然而,本研究为单中心研究,样本量较少,因此研究结论仍有待进一步行大样本研究验证。

#### 参考文献

- 1 王之惠,南莉,曹淑卿,等.弱视患儿生活质量现状及其影响因素的研究.国际眼科杂志 2022;22(1):153-157
- 2 陈英,吕露,刘芸,等.4D数字化弱视斜视矫治系统对远视性屈光不正性及屈光参差性弱视的疗效观察.国际眼科杂志 2021;21(2):321-324
- 3 陈杰,刘永华,李晓燕,等.屈光参差性弱视儿童治疗前后视网膜微血流状态变化及其与疗效的相关性.眼科新进展 2022;42(4):314-318
- 4 陈爱菊,郑玥,张芳芳.同量综合弱视治疗学龄前儿童屈光不正性弱视效果观察.实用预防医学 2021;28(2):206-208
- 5 迟英杰,王华君,李霄,等.视觉训练系统联合传统综合疗法对屈光不正性弱视治疗的临床效果评价.中华实验眼科杂志 2022;40(6):541-547
- 6 杨璐,李兵,潘含枫.视觉训练系统对屈光性弱视治疗的疗效及视功能的影响.广东医学 2020;41(6):609-613
- 7 闫静,李兴茹,周世杰,等.调节功能训练在屈光不正性弱视儿童治疗中的临床应用.川北医学院学报 2021;36(11):1450-1454
- 8 孟晓莹.不同眼部遮盖治疗对屈光不正性弱视儿童视力及立体视锐度的改善作用.临床与病理杂志 2021;41(1):60-66
- 9 中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组,中国医师协会眼科医师分会斜视与小儿眼科学组,中国儿童弱视防治专家共识(2021年).中华眼科杂志 2021;57(5):336-340
- 10 贾洪真,杨明迪,石芊,等.颜少明立体视觉检查图第3版在健康成年人中应用的比较分析.中国斜视与小儿眼科杂志 2017;25(2):40-42
- 11 苑影,柯碧莲.弱视的诊断标准及临床治疗进展.世界临床药物 2015;36(5):362-365
- 12 苏丽萍,付奕豪,张婕,等.屈光和遮盖适应性训练与干预治疗对弱视儿童焦虑和自尊水平的影响.重庆医学 2022;51(20):3539-3543
- 13 荆刘一,石晶,谭小波,等.远视性屈光参差性弱视儿童治疗前后黄斑区视网膜厚度的临床研究.国际眼科杂志 2022;22(2):205-210
- 14 汪楚青,赵汝君,徐舒婷,等.弱视明目汤结合穴位点按耳廓压丸治疗儿童弱视临床疗效及安全性研究.湖南师范大学学报(医学版) 2021;18(6):42-45
- 15 刘华,许多,陈宇,等.不同类型弱视儿童视网膜结构和视觉诱发电位及立体视功能的差异性分析.国际眼科杂志 2020;20(4):688-691
- 16 张威,余爱华,蔡小军.视觉虚拟现实训练与传统训练方法治疗儿童弱视的比较.中华眼视光学与视觉科学杂志 2020;22(11):842-846
- 17 王洋,马艳梅,王秀明,等.眼罩遮盖法与阿托品治疗屈光不正性弱视临床效果的随机对照研究.空军医学杂志 2021;37(6):515-517
- 18 王君君.多媒体视觉生理刺激及立体系统训练联合常规综合治疗对屈光不正性弱视儿童双眼立体视觉功能的影响.罕少疾病杂志 2022;29(5):48-49, 64