

屈光不正性弱视治疗后期行视功能训练的临床疗效

杨莹莹, 向剑波, 吴九菊, 谢琳辉, 许鑫

作者单位: (410007) 中国湖南省长沙市, 湖南省儿童医院眼科
作者简介: 杨莹莹, 毕业于南华大学, 硕士, 主治医师, 研究方向:
小儿斜弱视、视光学。
通讯作者: 杨莹莹. 19068534@qq.com
收稿日期: 2018-06-29 修回日期: 2018-09-21

Clinical efficacy of visual function training in the late stage of ametropic amblyopia treatment

Ying-Ying Yang, Jian-Bo Xiang, Jiu-Ju Wu, Lin-Hui Xie, Xin Xu

Department of Ophthalmology, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, Hunan Province, China

Correspondence to: Ying - Ying Yang. Department of Ophthalmology, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, Hunan Province, China. 19068534@qq.com

Received: 2018-06-29 Accepted: 2018-09-21

Abstract

• AIM: To investigate the clinical efficacy of visual function training in the late stage of ametropic amblyopia treatment.

• METHODS: One hundred and twenty two children patients and 244 eyes with ametropic amblyopia, which were ranged from January 2016 to December 2016, were enrolled in the prospective case control study. Patient inclusion criteria: spherical power $\leq \pm 3.00D$, absolute value of astigmatism (hereinafter referred to as the degree of astigmatism) $\geq 2.00D$, binocular spherical lens difference $\leq 1.50D$, binocular cylinder difference $\leq 1.00D$. All patients received preliminary treatment. After routine optometry and amblyopia treatment, visual acuity in amblyopic eyes improved to more than 0.6 and visual acuity difference between two eyes should be less than 2 lines in visual chart testing. Enrolled patients were randomly assigned into a training group (62 cases 124 eyes) and a control group (60 cases 120 eyes). All patients had routine glasses with a combination of both family and clinic training. Treatments in the control group included: amblyopia training instrument (light brush, red flash and grating etc.) and fine stimulation training through computer software. In addition to similar treatments in control group, patients in training group also received following treatments including monocular adjustment function training, binocular adjustment function training, binocular integration and fusion function training. After 6mo, visual acuity, near

stereopsis, adjustment amplitude, adjustment sensitivity and adjustment response tests were compared and statistically analyzed in patients of both control and training groups.

• RESULTS: Our data demonstrated that the overall visual acuity was significantly improved in training group ($P < 0.05$). Additionally, results of near stereopsis function, adjustment amplitude, adjustment sensitivity and adjustment response examination, also displayed significant difference between the two groups ($P < 0.05$).

• CONCLUSION: Binocular visual function training has a certain effect in the improvement of successful cure rate, shortening treatment course and establishing a sound stereo vision function in the late stage of children patients receiving a comprehensive therapy.

• KEYWORDS: ametropic amblyopia; visual function training; amblyopia; treatment

Citation: Yang YY, Xiang JB, Wu JJ, et al. Clinical efficacy of visual function training in the late stage of ametropic amblyopia treatment. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018; 18 (12): 2301-2304

摘要

目的: 探讨屈光不正性弱视治疗后期行视功能训练的临床疗效。

方法: 前瞻性病例对照研究。选取 2016-01/12 在我院眼科门诊确诊为屈光不正性弱视患儿 122 例 244 眼作为研究对象。纳入标准: 球镜 $\leq \pm 3.00D$, 散光度绝对值 (以下简称散光度) $\geq 2.00D$, 双眼球镜差值 $\leq 1.50D$, 双眼柱镜差值 $\leq 1.00D$ 。所有患儿均已经过初步治疗, 常规验光戴镜和弱视治疗后, 弱视眼视力已经提高到 0.6 以上且双眼视力相差不超过 2 行。将患儿随机分为训练组 (62 例 124 眼) 和对照组 (60 例 120 眼)。所有患儿均采用家庭+诊室训练相结合的方法。对照组训练内容为: 弱视训练仪 (光刷、红闪、光栅等)、电脑软件精细和刺激训练。训练组除完成对照组训练项目以外, 还需要进行单眼调节功能、双眼调节功能训练及双眼集合、融像功能训练。随访 6mo 后, 对两组患儿的视力疗效、近立体视、调节幅度、调节灵敏度和调节反应检查结果进行比较。

结果: 随访末期, 两组间整体的视力疗效比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组间近立体视功能、调节幅度、调节灵敏度和调节反应检查结果比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

结论: 屈光不正性弱视患儿在综合疗法治疗的基础上, 后期行双眼视功能训练, 对于提高弱视患儿的基本痊愈率、缩短疗程和建立健全立体视功能有一定作用。

关键词: 屈光不正性弱视; 视功能训练; 弱视; 治疗

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2018.12.45

引用:杨莹莹,向剑波,吴九菊,等. 屈光不正性弱视治疗后期行视功能训练的临床疗效. 国际眼科杂志 2018;18(12): 2301-2304

0 引言

散光是儿童屈光不正的常见类型,其对视觉发育有不良影响,特别是患有中、高度散光的儿童,可形成一种特殊的弱视,即子午线弱视。弱视治愈的标准包括视力达到正常和立体视觉的建立,而良好的双眼单视功能是巩固疗效的最重要保证,是维持一个清晰、舒适、持久视力的基础。刘家琦等^[1]认为弱视眼视力达0.6时就有可能获得不完善的立体视觉。为此我院对经综合疗法治疗后双眼视力 ≥ 0.6 的双眼屈光不正性弱视儿童进行双眼视功能训练观察,以探讨双眼视功能训练在屈光不正性弱视治疗中的作用。

1 对象和方法

1.1 对象

前瞻性病例对照研究。选取2016-01/12在我院眼科门诊确诊为屈光不正性弱视患儿122例244眼作为研究对象,其中男58例,女64例,年龄6~9(平均7.5±0.5)岁。纳入标准:(1)诊断标准参照中华医学会眼科学分会斜视和小儿眼科学组2011年制定的弱视诊断专家共识^[2],注视性质均为中心注视,排除斜视等眼部相关疾病;(2)眼散光度数绝对值(以下均简称为散光度) $\geq 2.00D$,复性近视散光球镜值 $\leq -3.00D$,复性远视散光球镜值 $\leq +3.00D$,双眼球镜差值 $\leq 1.50D$,双眼柱镜差值 $\leq 1.00D$;(3)所有患儿治疗初期均在我院眼科中心行睫状肌麻痹(10g/L阿托品滴眼液)后检验光配镜,常规戴镜,进行弱视训练仪(光刷、红闪、光栅等)、电脑软件精细和刺激训练,弱视眼视力已提高到0.6以上且双眼视力相差不超过2行。随机将患儿分成两组:对照组60例120眼,平均年龄7.4±0.6岁,训练内容为:弱视训练仪(光刷、红闪、光栅等)、电脑软件精细和刺激训练;训练组62例124眼,平均年龄7.7±0.5岁,训练组除完成对照组训练项目以外,还需要进行单眼调节功能、双眼调节功能训练及双眼集合、融像功能训练。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经医学伦理委员会批准,经患儿家属同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 训练方法

所有患儿均采用家庭+诊室训练相结合的方法,均由专人进行视功能检查、指导训练、复查、制定个性化诊疗计划,并跟踪随访6mo。对照组:坚持戴镜,并且每周两次来我院眼科进行1对1训练,每次1h,训练内容为:弱视训练仪(光刷、红闪、光栅等)、电脑软件精细和刺激训练,家庭辅助串珠子、描画等精细训练。训练组:坚持戴镜,并且每周两次来我院眼科进行1对1训练,每次1h,除完成对照组训练项目以外,先进行单眼调节功能训练(镜片阅读、镜片排序、单眼翻转拍),待左右眼调节能力一致后使用双眼翻转拍进行双眼调节功能训练,并使用聚散球、偏振矢量图(或红绿矢量图)、裂隙尺、BO立体镜进行双眼集合和融像功能训练,家庭辅助大小字母卡、翻转拍、聚散球等训练。

1.2.2 检查方法和疗效评价标准

用国际标准视力表检查视力,视力评价标准参照1996年中华医学会全国儿童

表1 两组患儿近立体视检查结果 ($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

组别	治疗前	治疗后	t	P
训练组	300.00±204.06	67.58±27.38	9.878	<0.01
对照组	288.15±197.52	123.67±62.98	8.123	<0.01
t	0.321	-6.415		
P	0.749	<0.01		

注:对照组:弱视训练仪,电脑软件精细和刺激训练;训练组:除完成对照组训练项目外,行单眼调节功能,双眼调节功能训练及双眼集合、融像功能训练。

弱视斜视防治学组制定的弱视疗效评价标准^[3]:(1)无效:视力退步、不变或提高仅1行;(2)进步:视力提高2行或以上;(3)基本痊愈:矫正视力提高至0.9或以上。总有效率=(进步眼数+基本痊愈眼数)/本组总眼数 $\times 100\%$ 。近立体视采用Titmus立体视图谱检查,受试者先戴镜矫正屈光不正,然后在室内自然光下再戴偏振光眼镜,检查距离为40cm时能正确识别的最小视差为其立体视锐度。调节幅度(AMP)的测量采用移近法,将近用视标置于40cm处,从远到近移动视标,速度为2cm/s直至模糊为止,退回最后能看清楚的位置就是调节近点,调节幅度=1/调节近点。调节灵敏度(Fipper)的测量采用 $\pm 2.00D$ 翻转拍,注视40cm处20/30近视力卡,全矫后测定1min内被测眼完成几个周期次数,初始将+2.00D放在眼前,翻转到-2.00D开始计时,清晰后再翻转到+2.00D,再次清晰后为一个周期,先测单眼,再测双眼。调节反应(BCC)的测定是在综合验光上,关近用灯,双眼前同时放置内置交叉圆柱镜,全矫后注视40cm处BCC视标(近交叉视标),询问患儿所看到的十字交叉线中是横线清楚还是竖线清楚,横线清楚加正片,竖线清楚加负片,迅速调整至横竖线等清晰。随访6mo后,对两组患儿的视力疗效、近立体视、调节幅度、调节灵敏度和调节反应检查结果进行比较。

统计学分析:将所得数据经SPSS 22.0进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,先行正态检验和方差齐性检验,符合正态分布,近立体视、调节幅度、调节灵敏度和调节反应检查结果的组间比较采用独立样本t检验,每组治疗前后的比较采用配对样本t检验;视力改善总有效率的组间比较采用Fisher确切概率法;视力疗效等级资料采用Mann-Whitney U检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患儿弱视治疗后视力疗效的比较

治疗6mo后,训练组基本治愈者68眼,进步者52眼,总有效率为96.8%。对照组基本治愈者30眼,进步者87眼,总有效率为97.5%。两组间视力改善总有效率比较,差异无统计学意义($P=0.518$);但是两组间整体的视力疗效比较,差异有统计学意义($U=5316.000, P<0.01$)。训练组基本治愈率较高,说明经过视功能训练短期内能提高屈光不正性弱视眼的基本痊愈率。

2.2 两组患儿近立体视功能检查结果

治疗后训练组和对照组的近立体视均有提高,差异有统计学意义($P<0.01$,表1)。随访末期屈光不正性弱视训练组与对照组相比,近立体视功能评价差异有统计学意义($P<0.01$),训练组评价更好。

表 2 两组患儿调节幅度和调节反应的比较

($\bar{x} \pm s, D$)

组别	调节幅度(D)				调节反应			
	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
训练组	7.74±1.54	11.77±1.24	-24.501	<0.01	1.10±0.31	0.290±0.28	19.292	<0.01
对照组	7.91±1.55	10.10±1.17	-15.755	<0.01	1.14±0.35	0.638±0.26	15.112	<0.01
<i>t</i>	-0.642	7.661			-0.583	-7.086		
<i>P</i>	0.533	<0.01			0.561	<0.01		

注:对照组:弱视训练仪,电脑软件精细和刺激训练;训练组:除完成对照组训练项目外,行单眼调节功能,双眼调节功能训练及双眼集合、融像功能训练。

表 3 两组患儿单眼和双眼调节灵敏度比较

($\bar{x} \pm s, cpm$)

组别	单眼				双眼			
	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
训练组	5.29±1.44	11.31±1.76	-23.735	<0.01	2.97±1.08	7.94±1.38	-32.579	<0.01
对照组	5.47±1.57	9.63±1.31	-21.715	<0.01	3.20±1.05	5.95±1.56	-20.906	<0.01
<i>t</i>	-0.647	5.932			-1.216	8.610		
<i>P</i>	0.519	<0.01			0.226	<0.01		

注:对照组:弱视训练仪,电脑软件精细和刺激训练;训练组:除完成对照组训练项目外,行单眼调节功能,双眼调节功能训练及双眼集合、融像功能训练。

2.3 两组患儿调节功能检查结果 治疗前训练组和对照组的调节幅度、调节反应及单眼、双眼调节灵敏度比较,差异无统计学意义($P>0.05$),且调节反应表现为调节滞后。随访末期两组患儿的调节功能均有提高(表 2,3),两组患儿调节幅度、调节反应及单眼、双眼调节灵敏度比较,差异有统计学意义($P<0.05$),训练组评价更好。

3 讨论

散光普遍存在于儿童中,是导致儿童视力发育迟缓和弱视的主要原因^[4]。散光者沿子午线方向的屈光力是不同的,未矫正的散光不能把来自所有轴向上的刺激同时聚焦在视网膜上,因此,在视觉发育期散光者可能会经历特有的方向依赖性的视觉剥夺^[5]。研究表明,许多弱视者都有散光,儿童期未矫正的超过 1.50D 的散光容易发展成子午线性弱视^[6]。散光矫正的敏感期可能最早发生在 2 岁时,早期的光学矫正可以减少或消除散光对视觉发育的影响^[7]。

我们在临床工作中也发现,并非所有的散光儿童都会发展成弱视,那么是什么原因导致仅仅只有其中一部分散光儿童会形成弱视呢?调节功能是眼的重要功能之一,是指看近处物体时,晶状体屈光能力随注视距离而改变的现象,由远向近注视时调节增加,由近向远注视时调节放松。当调节功能正常、调节储备能力足够时,即使有一定度数的屈光不正,人眼也可以通过调节将外界光线聚焦于视网膜上形成清晰的物像,从而刺激视力发育。但是我们发现纳入本研究的患儿不单有屈光不正,并且视功能检查显示调节幅度降低、调节滞后、调节灵敏度下降,因此我们认为弱视患儿不仅仅只是视力弱,正是因为视功能弱最终才导致了视力弱。近年来眼科学界对弱视调节功能的研究越来越多,Grant 等^[8]认为弱视眼的调节能力受到损害,主要表现为调节幅度降低、注视漂移、旁中心注视、视网膜物像快速消退等。还有学者^[9]认为,由于调节与人眼的屈光状态相互伴随,相互联系,所以屈光不正是引起调节异常的一个重要因素,相反调节异常也会

导致屈光状态的变化不定,甚至形成屈光不正。由此,我们推测调节功能是屈光不正和弱视发生、发展的一个关键性因素。

通过常规的屈光矫正、遮盖、压抑疗法治疗屈光不正性弱视,治疗时间相对较长。杨帆等^[10]发现屈光不正性弱视患儿戴镜 5a 基本治愈率可达 97.8%,但是如果与视功能训练结合,患者可能在 1a,甚至更短的时间得到治愈。对于婴幼儿患儿,越早得到治愈,对双眼视的建立、视觉功能的发育有着不可估量的好处。因此我们觉得弱视不是通过哪一种方法使它治愈,关键是用什么方法,快速有效地将它治愈,并建立完善的立体视觉。在临床中我们也经常遇到一些弱视患儿,在最佳的治疗年龄(一般<9 岁),尽管进行了严格的遮盖和弱视训练,但仍不能使视功能提高(视力>0.9),称之为难治性弱视^[11],而这些难治性弱视当中有很大一部分为散光导致的弱视,之所以难治,是因为传统的戴镜和弱视训练只解决了屈光矫正和视觉刺激,而异常的视功能未得到有效的锻炼和恢复。

视功能训练是通过光学、心理物理学等方法,经过训练对视觉系统(包括调节、辐辏、眼球运动等)产生一定的认知负荷,从而提高视觉功能和视觉适应能力,达到改善修复双眼低常的目的。弱视是双眼视力低常的一种表现,是大脑视觉神经中枢缺陷、黄斑功能低下造成的,大脑具备可塑性,视功能训练正是通过丰富的经验和环境刺激神经元的生长使大脑皮层增厚,使得大脑的功能得到增强。因此视功能训练对弱视治疗是有效的。本研究中,当弱视儿童视力恢复至 0.6 及以上后,再经过 6mo 的视功能训练,随访末期虽然两组患儿视力改善总有效率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),但是训练组视功能基本治愈率达到 54.8%,且立体视功能也得以明显提高,调节幅度、调节灵敏度和调节反应检查基本恢复至正常值范围内,而对照组仍进行原有的治疗方法,视力和立体视锐度在观察期内难以达到正常水平,提示双眼视功能训练能在短期内

提高弱视儿童的视力,改善弱视儿童的立体视觉,从而进一步巩固弱视的疗效。关于视功能训练,我们的经验有:(1)视功能训练的第一步必须是光学矫正,消除视网膜成像模糊的缺陷,才能让黄斑功能得到刺激发育;(2)视功能训练时一定要结合儿童年龄阶段发育的特点采取不同的措施,训练的难度必须循序渐进,并想办法让训练的过程富有趣味性,比如彩色视标、卡通背景、小礼物奖励机制等;(3)视功能训练需要1对1专人负责,才能及时在训练的过程中发现患儿的弱处,及时调整训练方案,有重点地强化训练。

综上所述,我们认为屈光不正性弱视儿童在综合治疗的基础上,当视力 ≥ 0.6 时,应当及时进行视功能检查,针对其缺陷进行双眼视功能训练,对于提高弱视儿童的基本痊愈率、缩短疗程和建立健全立体视功能有一定作用。

参考文献

- 1 刘家琦,李凤鸣.实用眼科学.第3版.北京:人民卫生出版社 2010:595
- 2 中华医学会眼科分会斜视与小兒眼科学组.弱视诊断专家共识

- (2011年).中华眼科杂志 2011;47(8):768
- 3 中华眼科学会全国儿童斜视弱视防治学组.弱视的定义、分类及疗效评价标准.中国斜视与小兒眼科杂志 1996;4(3):97
- 4 Chan SE, Kuo HK, Tsai CL, et al. Astigmatism in Chinese primary school children: prevalence, change, and effect on myopic shift. *Jpn J Ophthalmol* 2018;62(3):321-326
- 5 Harvey EM, Dobson V, Miller JM, et al. Amblyopia in astigmatic children: patterns of deficits. *Vision Res* 2007;47(3):315-326
- 6 Chou YS, Tai MC, Chen PL, et al. Impact of cylinder axis on the treatment for astigmatic amblyopia. *Am J Ophthalmol* 2014;157(4):908-914
- 7 Dobson V, Harvey EM, Clifford-Donaldson CE, et al. Amblyopia in astigmatic infants and toddlers. *Optom Vis Sci* 2010;87(5):330-336
- 8 Grant S, Moseley MJ. Amblyopia and real world visuomotor tasks. *Strabismus* 2011;19(3):119-128
- 9 Kwon M, Lu ZL, Miller A, et al. Assessing binocular interaction in amblyopia and its clinical feasibility. *PLoS One* 2014;9(6):e100156
- 10 杨帆,郑煜,林世斌,等.新诊断标准下儿童弱视的远期疗效分析.齐齐哈尔医学院学报 2015;36(24):3603-3604
- 11 Abrahamsson M, Sjöstrand J. Astigmatic axis and amblyopia in childhood. *Acta Ophthalmol Scand* 2003;81(1):33-37