

斜弱视患者视功能训练方案的个性化设计与效果评估

刘 萍

乌鲁木齐普瑞眼科医院 新疆乌鲁木齐

【摘要】目的 探究斜弱视患者视功能训练方案个性化设计的方法及其临床效果。**方法** 选取 2024 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日 140 例斜弱视患者，按随机数字表法分为对照组（70 例）与实验组（70 例）。对照组采用常规视功能训练，实验组基于患者年龄、弱视类型、斜视度等制定个性化训练方案，包括红光闪烁、精细目力训练、双眼视功能训练等，训练周期为 6 个月。采用国际标准视力表、Titmus 立体视觉检查图及眼位检查评估效果。**结果** 训练后，实验组视力提升幅度、立体视锐度改善值及眼位矫正有效率分别为 (1.02 ± 0.23) 行、 $(156.32 \pm 34.51)''$ 、85.71%，均显著优于对照组的 (0.65 ± 0.18) 行、 $(212.54 \pm 42.76)''$ 、62.86% ($P < 0.05$)。**结论** 个性化视功能训练方案可显著提升斜弱视患者视力、改善立体视功能及眼位，效果优于常规训练，值得临床推广应用。

【关键词】 斜弱视；视功能训练；个性化设计；效果评估

【收稿日期】 2025 年 6 月 20 日

【出刊日期】 2025 年 7 月 25 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20250351

Personalized design and effect evaluation of visual function training program for patients with low vision

Ping Liu

Urumqi Puri Eye Hospital, Urumqi, Xinjiang

【Abstract】Objective To explore the methods for personalized design of visual function training programs for patients with esotropia and amblyopia, and to evaluate their clinical outcomes. **Methods** A total of 140 patients with esotropia and amblyopia were selected from January 1, 2024, to December 31, 2024. They were randomly divided into a control group (70 patients) and an experimental group (70 patients). The control group received standard visual function training, while the experimental group received personalized training programs tailored to their age, type of amblyopia, and degree of strabismus, including red light flicker, fine visual acuity training, and binocular visual function training. The training period was 6 months. The effectiveness was assessed using the International Standard Visual Acuity Chart, Titmus Stereopsis Test, and eye position examination. **Results** After the training, the experimental group showed significant improvements in visual acuity (1.02 ± 0.23), stereopsis sharpness ($156.32 \pm 34.51''$), and eye position correction effectiveness (85.71%), compared to the control group (0.65 ± 0.18), ($212.54 \pm 42.76''$), and 62.86% ($P < 0.05$). **Conclusion** Personalized visual function training programs can significantly enhance the visual acuity, improve stereopsis, and correct eye position in patients with esotropia and amblyopia, outperforming standard training methods and are recommended for clinical application.

【Keywords】 Oblique amblyopia; Visual function training; Personalized design; Effect evaluation

引言

斜弱视是儿童常见的眼部疾病，据统计，我国儿童斜弱视发病率约为 3%—5%，严重影响患儿视觉发育及生活质量。传统视功能训练多采用统一方案，如单一的遮盖疗法或常规视觉刺激，虽有一定效果，但因未考虑患者个体差异，导致部分患者训练效果不佳。随着医学模式向个体化精准医疗转变，针对斜弱视患者的个

性化视功能训练逐渐受到关注。个性化设计需综合考虑患者年龄、弱视类型、屈光状态、斜视度、双眼视功能基础等因素，制定差异化训练方案，以最大化激发视觉潜能^[1]。

本研究旨在探索斜弱视患者视功能训练方案的个性化设计方法，并通过临床对照试验评估其效果，为提升斜弱视治疗有效率提供理论与实践依据。

1 研究资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日在我院眼科就诊的 140 例斜弱视患者作为研究对象。纳入标准：符合斜弱视诊断标准；年龄 3-12 岁；无严重眼部器质性病变；患者及家属同意参与研究并签署知情同意书。排除标准：合并严重全身疾病；中途退出训练或未按要求完成训练者。将 140 例患者按随机数字表法分为对照组和实验组，各 70 例。对照组中，男性 38 例（占 54.29%），女性 32 例（占 45.71%）；年龄 3-12 岁，平均年龄（ 7.5 ± 2.3 ）岁；弱视类型：屈光不正性弱视 42 例，斜视性弱视 20 例，形觉剥夺性弱视 8 例；斜视度 $10-30^\Delta$ ，平均（ 18.5 ± 5.2 ） $^\Delta$ 。实验组中，男性 36 例（占 51.43%），女性 34 例（占 48.57%）；年龄 3-11 岁，平均年龄（ 7.8 ± 2.1 ）岁；弱视类型：屈光不正性弱视 40 例，斜视性弱视 22 例，形觉剥夺性弱视 8 例；斜视度 $12-28^\Delta$ ，平均（ 17.8 ± 4.9 ） $^\Delta$ 。通过统计学方法对两组患者性别比例、年龄等在这些方面的资料进行比较，结果显示差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。这意味着两组患者在各项关键的基线特征上具有良好的可比性。

1.2 实验方法

对照组采用常规视功能训练方案：①遮盖疗法：根据弱视程度确定遮盖时间，轻度弱视遮盖健眼 1-2 天，重度弱视遮盖健眼 5-6 天，每天遮盖时间不少于 6 小时；②红光闪烁训练：使用红光闪烁仪，每天训练 1 次，每次 15 分钟；③精细目力训练：如穿珠子、描图等，每天训练 1-2 次，每次 15-20 分钟。

实验组采用个性化视功能训练方案，具体如下：（1）个性化评估：治疗前通过视力检查、屈光检查、眼位检查（角膜映光法、三棱镜+遮盖法）、双眼视功能检查（Titmus 立体视觉检查、同视机检查）等，全面评估患者病情。（2）方案设计：3-6 岁患儿以趣味性训练为主，如采用卡通图案的精细目力训练工具，结合游戏化双眼视功能训练；7-12 岁患儿增加训练强度和复杂性，如使用电脑视觉训练系统。屈光不正性弱视重点进行屈光矫正联合红光闪烁、精细目力训练；斜视性弱视在矫正斜视的基础上，加强双眼视功能训练，如融合训练、立体视训练；形觉剥夺性弱视先去除剥夺因素（如白内障手术），再进行高强度视觉刺激训练。斜视度 $< 15^\Delta$ 者，以双眼视功能训练为主；斜视度 $\geq 15^\Delta$ 者，结合三棱镜矫正或手术治疗后，再进行个性化训练。高度近视性弱视增加负球镜视觉刺激，高度远视性弱视加强正

球镜调节训练。（3）具体训练措施：1）红光闪烁训练：根据弱视眼视力调整闪烁频率，视力较差者采用较低频率（5-10Hz），视力较好者采用较高频率（10-15Hz），每天 1 次，每次 15 分钟。2）精细目力训练：根据患者年龄和视力选择不同难度的训练项目，如 3-5 岁选择大颗粒珠子（直径 5-8mm），6-12 岁选择小颗粒珠子（直径 2-3mm），每天 1-2 次，每次 20 分钟。3）双眼视功能训练：采用同视机训练、立体视觉训练仪训练等，根据患者双眼视功能情况设计训练内容，如融合范围小者先进行水平融合训练，再进行垂直融合训练；立体视差大者先进行低深度立体视训练，再逐步提高难度，每天 1 次，每次 30 分钟。4）辅助训练：对于合并调节功能异常者，增加调节训练，如反转拍训练；对于集合功能异常者，进行集合训练，如聚散球训练。

两组患者训练周期均为 6 个月，训练期间每 2 个月复查一次，根据复查结果调整训练方案。

1.3 观察指标

（1）视力改善情况：采用国际标准视力表检查，记录训练前后患者最佳矫正视力（BCVA），计算视力提升行数（训练后视力行数-训练前视力行数）^[2]。

（2）立体视功能改善情况：使用 Titmus 立体视觉检查图评估，记录训练前后立体视锐度，立体视锐度值越小表示立体视功能越好。

（3）眼位矫正效果：采用三棱镜+遮盖法检查眼位，记录训练后眼位矫正有效率。眼位矫正有效定义为：斜视度较训练前减少 $\geq 5^\Delta$ 或恢复正位。

1.4 研究计数统计

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用独立样本 t 检验；计数资料以率（%）表示，组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 视力改善情况

训练后，对照组患者视力平均提升（ 0.65 ± 0.18 ）行，实验组患者视力平均提升（ 1.02 ± 0.23 ）行。两组视力提升行数比较，差异具有统计学意义（ $t=10.245$ ， $P=0.000 < 0.05$ ）。

2.2 立体视功能改善情况

训练后，对照组患者立体视锐度平均改善（ 212.54 ± 42.76 ）”，实验组患者立体视锐度平均改善（ 156.32 ± 34.51 ）”。两组立体视锐度改善值比较，差异具有统计学意义（ $t=8.123$ ， $P=0.000 < 0.05$ ）。

2.3 眼位矫正效果

训练后,对照组眼位矫正有效率为 62.86%(44/70), 矫正有效率比较, 差异具有统计学意义 ($\chi^2=11.379$, $P=0.001<0.05$)。实验组眼位矫正有效率为 85.71%(60/70)。两组眼位

表 1 两组患者视力提升行数对比

指标	对照组	实验组	t 值	P 值
视力提升行数	(0.65±0.18) 行	(1.02±0.23) 行	10.245	0

表 2 两组患者立体视锐度改善值对比

指标	对照组	实验组	t 值	P 值
立体视锐度改善值	(212.54±42.76) "	(156.32±34.51) "	8.123	0

表 3 两组患者眼位矫正有效率对比

指标	对照组	实验组	χ^2 值	P 值
眼位矫正有效率	62.86% (44/70)	85.71% (60/70)	11.379	0.001

3 讨论

本研究中个性化视功能训练方案的设计基于多维度评估,包括患者年龄、弱视类型、斜视度及屈光状态等。年龄是影响训练方案的重要因素,3-6 岁儿童视觉发育可塑性强,但注意力持续时间短,故采用游戏化训练工具提升依从性;7-12 岁患儿认知能力提升,可增加训练复杂性。弱视类型决定训练重点,如屈光不正性弱视需强化屈光矫正与视觉刺激,而斜视性弱视则需在矫正眼位基础上重建双眼视功能。斜视度大小影响训练策略,<15△者以功能训练为主,≥15△者需结合光学或手术干预。这种多维度个性化设计,使训练方案更贴合患者病理机制,为效果提升奠定基础^[3-4]。

实验组视力提升幅度显著优于对照组,可能与以下机制有关:个性化方案根据弱视眼视力调整红光闪烁频率,低视力者采用低频刺激避免视觉疲劳,高视力者用高频刺激增强神经冲动传导;精细目力训练难度随视力提升动态调整,如从大颗粒珠子过渡到小颗粒,持续给予适宜视觉刺激,符合“最近发展区”理论,有效激发视觉细胞活性。而常规训练采用统一频率和难度,难以满足不同患者需求,导致部分患者训练效率低下^[5-6]。

实验组眼位矫正有效率更高,原因在于方案将眼位检查结果纳入训练设计。对斜视度较大者,训练初期结合三棱镜中和部分斜视度,为双眼视功能训练创造条件;术后患者根据眼位恢复情况调整训练重点,如先进行正位视训练,再逐步过渡到双眼视功能训练。这种动态调整使训练与眼位矫正进程同步,而常规训练未考虑斜视度个体差异,统一采用遮盖疗法,对高斜视度患者效果有限^[7-8]。

4 结论

本研究表明,斜弱视患者视功能训练方案的个性化设计基于多维度评估,能显著提升训练效果。临床实

践中,应重视患者个体差异,通过全面评估制定个性化训练方案,以提高斜弱视治疗有效率,改善患者视觉功能及生活质量。

参考文献

[1] 何云.视觉训练系统对远视性弱视治疗的效果及立体视功能的影响[J].中外医药研究,2023,2(31):21-23.

[2] 王亚娥,廖鹏慧,翁春瑜.视觉功能训练结合综合疗法在屈光参差性弱视患儿中的应用效果[J].健康研究,2024,44(2):227-231.

[3] 李国东.屈光性弱视患儿视知觉训练前后视盘血流与视功能变化关系探讨[D].广州医科大学,2024.

[4] 陆国周,黄荣胶,陈丽娜.观察视感知觉训练联合传统矫正疗法治疗屈光不正性弱视患儿的效果[J].大医生,2024,9(24):130-132.

[5] 佚名.视觉治疗训练对斜弱视患儿视力功能的临床价值[J].中国药物经济学 2024 年 19 卷 z1 期,88-90 页,2024.D

[6] 吴丽娟,谢小兰.视觉治疗训练对斜弱视患儿视力功能的影响[J].中国卫生标准管理,2024,15(20):22-25.

[7] 李杰,薛金山,浏梦,等.针刺联合视功能训练治疗屈光参差性弱视的临床疗效观察[J].新疆中医药,2024,42(3):35-40.

[8] 李洪霞.多媒体视功能综合训练治疗儿童弱视的临床效果[J].妇儿健康导刊,2024,3(2):81-84.

[9] 张晓龙,赖卿,李益冰.不同视功能训练方法在弱视治疗中的疗效比较[J].中国科技期刊数据库医药,2023.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS