

智能手机和平板电脑对儿童远视性弱视的治疗作用

董泽红, 赵 炜, 任玉凤, 鱼晓妮, 陈雪婷, 王雨生

作者单位: (710032) 中国陕西省西安市, 第四军医大学西京医院眼科 全军眼科研究所
作者简介: 董泽红, 男, 毕业于西安交通大学, 本科, 主治医师, 研究方向: 眼视光学、准分子激光。
通讯作者: 赵炜, 男, 毕业于第四军医大学, 博士, 讲师, 主治医师, 研究方向: 视光学、小儿眼科、屈光手术. weieye@126.com
收稿日期: 2017-07-09 修回日期: 2017-09-19

Therapeutic effects of the smartphones and pads on hyperopia amblyopia of children

Ze-Hong Dong, Wei Zhao, Yu-Feng Ren, Xiao-Ni Yu, Xue-Ting Chen, Yu-Sheng Wang

Institute of Ophthalmology of Chinese PLA; Xijing Hospital, The Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Wei Zhao. Institute of Ophthalmology of Chinese PLA; Xijing Hospital, The Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China. weieye@126.com

Received: 2017-07-09 Accepted: 2017-09-19

Abstract

• **AIM:** To evaluate the therapeutic effects of the fine sight training with the smartphones and pads on hyperopia amblyopia of children.

• **METHODS:** One hundred and twenty children (120 eyes) with hyperopia amblyopia were randomly divided into two groups in this prospective study. All the children in these two groups received the basic treatments of spectacle correction, penalization therapy and amblyopia trainings. The treatments of red-light blinking and grating as well as traditional fine sight training were used for the children in the control group. However, the smartphones and pads were applied instead of the traditional performances for the fine sight training in the experimental group. Best corrected visual acuity of every child was tested for every 3mo, to observe the time for the visual improvement and efficacy.

• **RESULTS:** In comparison with the control group, significant shorter time ($80.54 \pm 30.87d$, $P < 0.05$) for promoted one line of LogMAR visual acuity and average treatment time ($15.34 \pm 7.24mo$, $P < 0.05$) were harvested in the experimental group. The efficacy in the experimental group was significantly higher than that in the control group ($Z = -2.37$, $P = 0.02$).

• **CONCLUSION:** The fine sight training with the smartphones and pads can improve vision faster than

traditional methods and decrease the time of therapy in children with hyperopia amblyopia, thus providing a new strategy for the treatment of hyperopia amblyopia.

• **KEYWORDS:** smartphone; pad; hyperopia amblyopia; fine sight training

Citation: Dong ZH, Zhao W, Ren YF, et al. Therapeutic effects of the smartphones and pads on hyperopia amblyopia of children. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2017;17(11):2180-2182

摘要

目的: 观察采用智能手机和平板电脑进行精细目力训练对儿童远视性弱视的治疗效果。

方法: 本前瞻性研究收集 4~6 (平均 5.20 ± 0.86) 岁远视性弱视儿童 120 例 120 眼, 随机分为治疗组 (60 例 60 眼) 和对照组 (60 例 60 眼)。两组患儿均接受阿托品散瞳验光配镜、单眼遮盖及弱视训练。对照组采用红光闪烁治疗、光栅治疗以及插板、穿珠和穿针等传统精细目力训练。治疗组同样接受红光闪烁及光栅治疗, 但传统精细目力训练则以智能手机和平板电脑游戏所取代。每 3mo 复查 1 次最佳矫正视力, 以评估各组每提升 1 行 LogMAR 视力所需治疗时间、基本治愈所需平均治疗时间及疗效。

结果: 治疗组每提升 1 行 LogMAR 视力所需治疗时间 ($80.54 \pm 30.87d$) 和基本治愈所需平均治疗时间 ($15.34 \pm 7.24mo$) 均短于对照组 ($120.37 \pm 60.16d$ 和 $18.56 \pm 10.85mo$), 差异均有统计学意义 ($t = 10.24$, $P < 0.05$; $t = 8.57$, $P < 0.05$)。治疗组基本治愈 40 眼, 进步 16 眼, 无效 4 眼; 对照组基本治愈 30 眼, 进步 14 眼, 无效 16 眼, 治疗组疗效显著高于对照组 ($Z = -2.37$, $P = 0.02$)。

结论: 使用智能手机和平板电脑取代传统精细目力训练, 可较快改善视力并缩短弱视基本治愈所需平均治疗时间, 疗效明显, 为弱视治疗提供了新的临床训练手段。

关键词: 智能手机; 平板电脑; 弱视; 精细目力训练

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2017.11.49

引用: 董泽红, 赵炜, 任玉凤, 等. 智能手机和平板电脑对儿童远视性弱视的治疗作用. 国际眼科杂志 2017;17(11):2180-2182

0 引言

远视性弱视是所有弱视中最常见的一种屈光不正型弱视。临床上, 大多数患者为少年儿童, 如不积极治疗, 常严重影响患儿身心健康。因此, 必须在儿童视觉发育敏感期积极干预治疗。屈光矫正、压抑疗法和弱视训练是最基本的传统治疗方法。弱视训练即知觉训练, 包括红光闪烁治疗、光栅疗法、后像增视疗法及精细目力训练等^[1-2]。由于不同治疗机构的条件及患者依从性的差异, 弱视的治疗效果存在很大差异。鉴于现代社会智能电子设备 (如智能手机、平板电脑等) 的普及, 本前瞻性研究探讨了采

用智能手机和平板电脑进行弱视精细目力训练对儿童远视性弱视的治疗作用。

1 对象和方法

1.1 对象 收集 2016-01/2016-03 我院小儿斜弱视治疗中心远视性弱视患儿 120 例 120 眼,其中男 70 例 70 眼,女 50 例 50 眼。初诊年龄 4~6(平均 5.20±0.86)岁。随机分为治疗组(60 例 60 眼)和对照组(60 例 60 眼),其中对照组弱视治疗采用红光闪烁、光栅治疗和精细目力训练(插板、穿珠、穿针等);治疗组弱视治疗采用红光闪烁、光栅治疗和精细目力训练(智能手机、平板电脑游戏)。纳入标准:最佳矫正视力低于同龄儿童正常视力(4 岁小数值视力低于 0.4,5 岁低于 0.5,6 岁低于 0.6)或者低于对侧眼,选择最佳矫正视力较差眼入组(双眼弱视均接受治疗)。排除标准:眼科常规检查排除眼部器质性病变以及智力障碍无法配合研究者。本研究经医院伦理委员会批准,患儿及监护人均知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 屈光矫正 所有患者初诊均严格散瞳验光,采用 10g/L 硫酸阿托品眼用凝胶点眼,3 次/d,连续 3d,第 4d 进行检影验光。内斜视远视者给予足矫,其余给予最佳矫正视力戴镜,经复验后配镜。每 3mo 复查一次,检查最佳矫正视力,调整矫正用镜。

1.2.2 弱视训练

1.2.2.1 压抑治疗 双眼 Snellen 视力相差 2 行以上者给予眼罩遮盖对侧眼,根据年龄决定遮盖时间:4 岁患儿遮盖好眼 4d,放开 1d;5 岁患儿遮盖好眼 5d,放开 1d;6 岁患儿遮盖好眼 6d,放开 1d。双眼 Snellen 视力仅相差 1 行者则采用家庭遮盖方式,即在家遮盖好眼,出门去除遮盖。

1.2.2.2 红光闪烁和光栅治疗 在戴镜及遮盖治疗的基础上,采用红闪光弱视治疗仪和光栅视觉刺激仪(CAM)进行弱视训练。如果存在旁中心注视,则增加光刷训练。

1.2.2.3 精细目力训练 对照组进行常规插板、穿珠、穿针训练,3 次/d,15min/次。治疗组使用智能手机或平板电脑注视操纵各种小游戏,如连连看、消消乐、飞机大战等,每日不限时间,但累积时间需超过 45min。

1.2.3 疗效评价 采用国际标准对数视力表检测最佳矫正视力,结果对照 LogMAR 视力表进行转换。评价标准:(1)基本治愈为双眼最佳矫正视力基本相等且达到同龄人群正常范围(3~5 岁儿童视力正常值下限为 0.5,6 岁及以上儿童为 0.7);(2)进步为视力提高≥2 行;(3)无效为治疗后视力不变或退步。治疗有效包括基本治愈和进步。

统计学分析:采用 SPSS19.0 统计软件进行数据分析。计量资料采用均数±标准差的形式表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验。等级资料比较使用 Wilcoxon 秩和检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基线资料的比较 治疗组初诊年龄(5.23±1.26 岁)和对照组初诊年龄(5.18±1.09 岁)差异无统计学意义($t=-0.685, P>0.05$)。治疗前,治疗组视力(0.58±0.06)和对照组视力(0.54±0.05)差异无统计学意义($t=-0.354, P>0.05$);治疗组屈光度(+5.45±1.23D)和对照组屈光度(+5.65±1.41D)差异无统计学意义($t=0.456, P>0.05$)。

表 1 治疗组和对照组患者的疗效比较

组别	眼数	基本治愈	进步	无效
治疗组	60	40(67)	16(27)	4(7)
对照组	60	30(50)	14(23)	16(27)

注:对照组:采用红光闪烁、光栅治疗和精细目力训练(插板、穿珠、穿针等);治疗组:采用红光闪烁、光栅治疗和精细目力训练(智能手机、平板电脑游戏)。

2.2 两组患者治疗时间和效果的比较 治疗组每提升 1 行 LogMAR 视力所需时间(80.54±30.87d)短于对照组(120.37±60.16d),差异具有统计学意义($t=10.24, P<0.05$)。治疗组基本治愈所需平均治疗时间(15.34±7.24mo)短于对照组(18.56±10.85mo),差异具有统计学意义($t=8.57, P<0.05$)。治疗组基本治愈 40 眼,对照组基本治愈 30 眼,治疗组的疗效显著高于对照组,差异具有统计学意义($Z=-2.37, P=0.02$, 表 1)。

3 讨论

弱视是视觉发育关键期异常的视觉经验(形觉剥夺、屈光参差、屈光不正及斜视等)导致的单眼或双眼视力发育障碍,是引起儿童单眼视力障碍的最主要原因^[3-5]。及时有效地治疗弱视可改善视力和视功能,避免导致终生视觉丧失。弱视的传统治疗方法包括屈光矫正、压抑疗法及弱视训练^[3,7-8]。弱视训练即一定强度注意力集中的感知训练。根据弱视类型及视功能的不同,感知训练的项目主要包括精细目力训练、光刷训练、红光闪烁训练、光栅训练、后像增视训练、同时视训练、融合训练、立体视训练等^[6,9]。目前有关感知训练的研究表明,通过重复进行特定的视觉训练,弱视患儿的视力、对比敏感度、空间分辨率及双眼视功能都能得到不同程度的改善^[10-12]。在弱视治疗的过程中,由于屈光矫正以及压抑疗法基本上较为规范,因此对患儿的治疗效果差异不大,而在弱视训练上则差异较大。

弱视训练中患者的依从性非常重要。本研究观察了以智能手机和平板电脑取代传统精细目力训练对弱视训练的影响,发现治疗组在缩短提升单位视力和弱视基本治愈所需治疗时间上均具有一定优势。本研究治疗组和对照组在屈光矫正及压抑治疗方面完全一致,仅在弱视训练的精细目力训练上存在差别。对照组所采用的插板、穿珠和穿针等传统精细目力训练枯燥乏味,弱视患儿往往注意力难以集中,不愿坚持训练,依从性差。同时,由于插板、穿珠和穿针等操作过于简单,熟练的患儿往往不用注视,手摸即可完成,失去了精细目力训练的实际意义。网络时代智能手机和平板电脑已成为生活中不可或缺的一部分,而这些电子设备的普及为弱视训练提供了便利的平台。家长可在智能手机和平板电脑上安装连连看、消消乐和射击等操控类游戏,这些游戏具有鲜明的颜色对比和声光效果,喜欢游戏的患儿非常乐意接受和主动参与训练,大大提高了患儿的治疗依从性。另外,这种方法可以随时随地训练,不受时间、地点等的限制,弱视训练的效果较为明显。

目前已有多种结合多媒体和网络技术,通过电脑网络平台进行弱视训练的方式,如 4D 数字化斜弱视功能矫治系统、多媒体生物刺激知觉学习视觉训练系统以及弱视训练网站平台等^[13-15]。这些多媒体技术将枯燥乏味的传

统弱视训练方式转换成电脑平台模式,患者通过操作以交互模拟现实状态下的训练过程。同时由于存在更好的交互性和趣味性,提高了患者依从性。但这些方式存在时间、地点的限制,需要家长的监护等问题,加之这些软件系统及相应的费用价格不菲,阻碍了应用的推广。本研究将智能手机和平板电脑作为精细训练工具,可使患儿有着较高的依从性,在日常生活中即可完成每日的训练任务。然而手机和平板电脑在画面精细程度及治疗的专业性上,存在一定的欠缺。因此,如有专业软件公司在智能手机或者平板电脑终端为弱视儿童设计专门的弱视治疗游戏软件,就能达到更好的训练效果。另外,患儿由于过多使用手机和平板电脑,可能会导致对电子产品的依赖和成瘾,需要家长在治疗过程中加强监护。一旦获得预期疗效,弱视治愈同时远视度数降低,则需要及时控制患儿使用电子产品的频率和时间,防止近视的发生。此外,在安全性方面,手机和平板电脑的光线强度远小于红闪光的强度,在市场上销售的手机和平板电脑的屏幕光线符合用眼标准,适用于所有人群,因此对患儿无不良影响,后期对此也将会进一步扩大研究。

本研究中,传统精细目力训练同样获得了不错的疗效,表明传统的弱视治疗方法在目前仍不可替代^[8,16]。然而,采用智能手机和平板电脑代替传统精细目力训练能够更快地改善视力,缩短基本治愈所需的治疗时间,为弱视的临床治疗提供了新的可行手段。但该研究今后仍需多中心、更大样本及更加标准化的临床研究结果来确定其治疗效果。

参考文献

- 1 Moseley MJ, Wallace MP, Stephens DA, et al. Personalized versus standardized dosing strategies for the treatment of childhood amblyopia; study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015;16:189
- 2 Pescosolido N, Stefanucci A, Buomprisco G, et al. Amblyopia treatment strategies and new drug therapies. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*

- 2014;51(2):78-86
- 3 Holmes JM, Repka MX, Kraker RT, et al. The treatment of amblyopia. *Strabismus* 2006;14(1):37-42
- 4 Sengpiel F. Plasticity of the visual cortex and treatment of amblyopia. *Curr Biol* 2014;24(18):936-940
- 5 Tarczy-Hornoch K, Varma R, Cotter SA, et al. Risk factors for decreased visual acuity in preschool children; the multi-ethnic pediatric eye disease and Baltimore pediatric eye disease studies. *Ophthalmology* 2011;118(11):2262-2273
- 6 Vida MD, Vingilis-Jaremko L, Butler BE, et al. The reorganized brain; how treatment strategies for stroke and amblyopia can inform our knowledge of plasticity throughout the lifespan. *Dev Psychobiol* 2012;54(3):357-368
- 7 Rawstron JA, Burley CD, Elder MJ. A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2005;42(2):82-88
- 8 Pechereau A, Paire V, Raffin L, et al. Amblyopia treatment of unilateral and bilateral cataract with visual acuity result. *J Fr Ophthalmol* 2011;34(3):208-212
- 9 Wong AM. New concepts concerning the neural mechanisms of amblyopia and their clinical implications. *Can J Ophthalmol* 2012;47(5):399-409
- 10 任骁方,肖林. 视觉感知训练应用于弱视治疗的研究进展. *中国康复理论与实践* 2015;21(6):662-665
- 11 于刚,蔺琪,吴倩,等. 感知觉学习训练治疗儿童屈光参差性弱视. *眼科* 2011;20(6):382-386
- 12 李学进. 一种基于 H. 264 的编码优化方案在医疗视觉训练系统中的应用研究. *中国新通信* 2008;10(5):50-53
- 13 胡晓东,杨明迪,王桂琴,等. 数字化多媒体系统治疗儿童弱视的疗效观察. *国际眼科杂志* 2012;12(7):1274-1276
- 14 魏新江. 用网络多媒体弱视训练系统治疗屈光不正性弱视的疗效研究. *当代医药论丛* 2015;13(11):191-192
- 15 张如雪. 多媒体技术治疗斜视性弱视的护理体会. *检验医学与临床* 2013;10(19):2627-2628
- 16 Sturm V. The lazy eye - contemporary strategies of amblyopia treatment. *Praxis* 2011;100(4):229-235