

综上所述,水合氯醛复合右美托咪定 2 μ g/kg 滴鼻用于小儿镇静听力诊断性检查中,可有效地提高患儿的检查依从性,且镇静期间生命体征平稳,不良反应少,是一种安全有效的镇静方式。

参 考 文 献

[1] Božani Ć Urban Ć i Ć N, Battelino S, Tesovnik T, et al. The Importance of Early Genetic Diagnostics of Hearing Loss in Children[J]. Medicina (Kaunas, Lithuania), 2020, 56(9) : 10.

[2] Delvi MB. Is intranasal dexmedetomidine superior to oral chloral hydrate for procedural sedation in children; A systematic review [J]. Saudi journal of anaesthesia, 2022, 16(1) : 82-85.

[3] Wang J, Li Y, Xiao S, et al. Efficacy and safety of intranasal dexmedetomidine versus oral chloral hydrate as sedatives for pediatric patients; a systematic review and meta-analysis[J]. Journal of investigative medicine : the official publication of the American Federation for Clinical Research, 2022, 70(5) : 1219-1224.

[4] Li L, Zhou J, Yu D, et al. Intranasal dexmedetomidine versus oral chloral hydrate for diagnostic procedures sedation in infants and toddlers; A systematic review and meta-analysis [J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(9) : e19001.

[5] Lyu X, Tao Y, Dang X. Efficacy and Safety of Intranasal Dexmedetomidine vs. Oral Chloral Hydrate for Sedation in Children Undergoing Computed Tomography/Magnetic Resonance Imaging: A Meta-Analysis[J]. Frontiers in pediatrics, 2022, 10:872900.

[6] Li BL, Yuen VM, Zhou JL, et al. A randomized controlled trial of oral chloral hydrate vs intranasal dexmedetomidine plus buccal midazolam for auditory brainstem response testing in children[J]. Paediatric anaesthesia, 2018, 28(11) : 1022-1028.

[7] Chen Z, Lin M, Huang Z, et al. Efficacy of chloral hydrate oral solution for sedation in pediatrics; a systematic review and meta-analysis[J]. Drug design, development and therapy, 2019, 13:2643.

[8] Yuen VMY, Cheuk DKL, Hui TWC, et al. Oral chloral hydrate versus intranasal dexmedetomidine for sedation of children under-

going computed tomography: a multicentre study[J]. Hong Kong Medical Journal, 2019, 25(1) : 27-29.

[9] Dallefeld SH, Smith PB, Crenshaw EG, et al. Comparative safety profile of chloral hydrate versus other sedatives for procedural sedation in hospitalized infants[J]. Journal of neonatal-perinatal medicine, 2020, 13(2) : 159-165.

[10] Poonai N, Spohn J, Vandermeer B, et al. Intranasal Dexmedetomidine for Procedural Distress in Children: A Systematic Review [J]. Pediatrics, 2020, 145(1) : 10.

[11] Tervonen M, Pokka T, Kallio M, et al. Systematic review and meta-analysis found that intranasal dexmedetomidine was a safe and effective sedative drug during paediatric procedural sedation[J]. Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992), 2020, 109(10) : 2008-2016.

[12] Jackson TJ, Dawes D, Ahmad S, et al. Dexmedetomidine improves success of paediatric MRI sedation [J]. Archives of disease in childhood, 2022, 107(7) : 692-694.

[13] Lin Y, Zhang R, Shen W, et al. Dexmedetomidine versus other sedatives for non-painful pediatric examinations: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Journal of clinical anesthesia, 2020, 62:109736.

[14] Rao Y, Zeng R, Jiang X, et al. The Effect of Dexmedetomidine on Emergence Agitation or Delirium in Children After Anesthesia-A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Studies [J]. Frontiers in pediatrics, 2020, 8:329.

[15] Zhang Y, Zhang R, Meng HY, et al. Efficacy and safety of intranasal dexmedetomidine premedication for children undergoing CT or magnetic resonance imaging: a systematic review and meta-analysis[J]. Zhonghua Er Ke Za Zhi, 2020, 58(4) : 314-318.

[16] Farr KM, Moffett BS, Jones JL, et al. Chloral Hydrate Sedation in a Dexmedetomidine Era[J]. Hospital pharmacy, 2020, 55(4) : 236.

收稿日期 2024 - 03 - 18

(编辑 倩楠)

重复低强度红光治疗控制儿童青少年近视的长期临床效果评价

徐 华 苏州大学附属儿童医院眼科,江苏省苏州市 215025

摘要 目的:探究重复低强度红光治疗控制儿童青少年近视的长期临床效果。**方法:**回顾性分析 2017 年 5 月—2023 年 7 月就诊于我院眼科行重复低强度红光治疗 5 年的近视患儿 60 例(120 只眼,治疗组)以及同期未接受重复低强度红光治疗的近视患儿 60 例(120 只眼,对照组),对比两组长期的治疗效果。**结果:**干预后,两组患儿的平均屈光度及平均眼轴长度均有所增长,但治疗组干预 2~5 年的增长幅度显著小于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论:**重复低强度红光治疗控制儿童青少年近视的长期临床疗效显著,不仅能有效控制眼轴的增长,还能控制平均屈光度的增加,起到良好的近视防控效果,值得研究和推广。

关键词 近视 重复低强度红光治疗 儿童青少年 长期 临床效果

中图分类号: R778.1⁺1 **文献标识码:** B **doi:** 10.19381/j.issn.1001-7585.2025.01.032

近视作为一种常见眼病,在全球范围内普遍发生且呈现逐年增长的趋势,预计到 2050 年近视大约会影响 50% 的世

界人口,是全球性的公共卫生问题之一^[1]。近年来,近视在儿童青少年人群中的患病率持续攀升且呈现低龄化的发展

趋势,是影响儿童青少年视觉健康的重要因素。近视的发生不仅影响学生的学习,同时还对其生活造成影响。因此,及时采取有效的预防和控制措施十分必要,使近视的发生率得以逐渐下降。目前,临床上对于近视的发病机制尚未明确,并且在防控效果方面也不理想。重复低强度红光的研发和利用为近视的治疗提供了新的方向,并且弥补了国内外近视防控中补充自然光方面的空白。一项多中心随机对照研究发现,使用重复低强度红光治疗1年的患者,其眼轴和屈光度均得以非常有效控制且未观察到眼球功能性或结构性的损伤^[2]。同时,最近一篇meta分析总结纳入了13项研究(8项随机对照试验,3项非随机对照试验和2项队列研究),结论显示在短期观察中,重复低强度红光可有效延缓近视的进展^[3]。然而,重复低强度红光长期应用的疗效及安全性仍在不断地探索当中。因此,本文目的在于探究重复低强度红光治疗控制儿童青少年近视的长期临床效果,具体内容报道如下。

1 资料与方法

1.1 基线资料 回顾性分析2017年5月—2023年7月就诊于我院眼科行重复低强度红光治疗5年的近视患儿60例(120只眼,治疗组),以及同期未接受重复低强度红光治疗的近视患儿60例(120只眼,对照组)。两组患儿均明确诊断为近视,且佩戴框架眼镜,同时眼科检查均排除内外眼存在其他器质性病变。其中,治疗组男35例,女25例,年龄4~14岁,平均年龄(8.81±2.15)岁,平均屈光度(-3.73±2.01)D,平均眼轴长度(24.65±1.26)mm;对照组男39例,女21例,年龄4~13岁,平均年龄(8.98±2.12)岁,平均屈光度(-3.70±1.96)D,平均眼轴长度(24.55±0.97)mm。两组患儿的各项基线资料对比差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 方法 初诊时所有患儿均开展常规眼部检查,包括眼睑、结膜、角膜、瞳孔、晶状体、裸眼视力、眼压,并开展屈光度检查、矫正视力检查、眼底检查、眼轴测量,均选择相同的检查方法和设备,并在检查结束后佩戴框架眼镜。眼前节情况使用裂隙灯显微镜(YZ5T,苏州六六视觉科技股份有限公司)检查;采用标准对数视力表(GB11533-2011)检查视力;眼压检查使用非接触式眼压计(NT-530,尼德克,日本);散瞳验光使用复方托吡卡胺滴眼液,5min/次,0.05mL/次,共6次,综合验光仪(AOS1500/CP770,尼德克,日本)检查屈光度;采用免散瞳眼底相机(AFC330,尼德克,日本)记录眼底情况;采用光干涉眼轴长测量仪(AL-Scan,尼德克,日本)测量眼轴长度;应用光学相干断层扫描血管成像(VG100D,视微影像科技有限公司)观察眼底视盘及黄斑断层结构。

治疗组患儿在门诊排除眼部及全身禁忌证,家长有强烈的控制近视度数增长的意向且签署知情同意后,使用重复低强度红光治疗。治疗由一台式设备完成,该设备所发出的红光波长为650nm、照度约1600lux、经4mm直径瞳孔的功率为0.29mW(一类光)。此过程在家中由家长监督进行,每周照射治疗5d,2次/d,3min/次,2次治疗之间需间隔4h以

上。以3个月为1个疗程,每次疗程结束时复诊1次,使用相同的检查设备实施常规内外眼、屈光度及眼轴的检查,并将结果录入眼科病历中,一共治疗5年。对照组为同期仅佩戴眼镜的近视患儿,不进行其他特殊治疗,定期复查使用同一设备实施常规内外眼、屈光度及眼轴的检查,同样将检查结果录入眼科病历中。

1.3 观察指标 两组患儿经过5年干预,分析1年、2年、3年、4年、5年的平均屈光度、平均眼轴长度的变化情况。

1.4 统计学方法 应用SPSS20.0对所得到的数据展开统计、分析,计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,行 t 检验;计数资料用率(%)表示,行 χ^2 检验; $P < 0.05$ 时,提示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组平均屈光度比较 干预后,两组平均屈光度均有所增长,但治疗组干预后2~5年的平均屈光度增长幅度显著小于对照组,差异存在统计学意义($P < 0.05$),见表1。

表1 两组平均屈光度比较($\bar{x} \pm s, D$)

| 组别 | <i>n</i> | 干预1年 | 干预2年 | 干预3年 | 干预4年 | 干预5年 |
|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 治疗组 | 60 | -3.74±2.02 | -3.82±1.96 | -3.95±1.96 | -4.05±1.89 | -4.12±1.93 |
| 对照组 | 60 | -4.20±2.11 | -4.71±1.75 | -5.03±2.57 | -5.30±2.44 | -5.62±2.75 |
| <i>t</i> 值 | | 1.124 | 2.010 | 2.107 | 2.369 | 2.518 |
| <i>P</i> 值 | | 0.263 | 0.048 | 0.038 | 0.020 | 0.014 |

2.2 两组平均眼轴长度比较 干预1年后,两组患儿的平均眼轴长度比较无统计学差异($P > 0.05$),但治疗组干预2~5年的平均眼轴长度增长幅度显著小于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表2。

表2 两组平均眼轴长度比较($\bar{x} \pm s, mm$)

| 组别 | <i>n</i> | 干预1年 | 干预2年 | 干预3年 | 干预4年 | 干预5年 |
|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 治疗组 | 60 | 24.71±1.17 | 24.76±1.16 | 24.88±1.11 | 25.11±1.30 | 25.30±1.00 |
| 对照组 | 60 | 24.92±1.04 | 25.26±0.95 | 25.41±0.88 | 25.86±0.92 | 26.18±0.76 |
| <i>t</i> 值 | | 1.309 | 2.510 | 2.371 | 2.796 | 3.402 |
| <i>P</i> 值 | | 0.192 | 0.013 | 0.020 | 0.007 | 0.001 |

3 讨论

近年来,儿童青少年近视的普遍性呈上升趋势,且我国学龄儿童近视患病率是世界之最^[4]。近视已成为关系到国家和民族未来的大问题。近视的高发生率不仅会影响儿童青少年的生活、学习和心理,同时还增加了视力相关疾病的风险,如近视性黄斑病变、视网膜脱离、白内障、青光眼等^[5]。因此,及早采取简便且有效的控制手段对于防止儿童青少年近视的进一步发展至关重要。传统的近视治疗方法之一是通过佩戴眼镜来矫正视力,然而单焦的框架眼镜并不能十分理想地控制近视,只是提供了一种暂时性的视力矫正方法。所以,研究者们一直在探索各种更有效地控制近视进展的措施,如低浓度阿托品、角膜塑形镜、多焦软镜、离焦框架眼镜等,但这些方法都各有缺点且只是部分有效^[6]。

重复低强度红光是一种新兴的非侵入式的辅助儿童青少年近视治疗的方法,其被作为儿童青少年弱视的有效治疗措施40年且鲜见明显不良反应的报道^[7]。何明光教授一年期的重复低强度红光治疗儿童青少年近视的多中心随机对

照试验为其临床应用提供了高等级的有效性及安全性的证据^[2]。迄今为止,国内多地都有开展重复低强度红光照射来辅助治疗儿童青少年近视的临床研究,且初步研究结果显示其能有效地抑制儿童青少年近视的快速增长。同时,国内专家也组织撰写发表了有关重复低强度红光照射辅助治疗儿童青少年近视的专家共识^[8]。

重复低强度红光作为一种新的近视治疗方法,应用的长期有效性却尚未有明确的报道。故本研究以回顾性分析的方法,统计了我院眼科5年多的临床应用数据,发现近视儿童青少年经过长期重复低强度红光治疗后,其屈光度及眼轴的增长幅度较对照组明显减缓,应用时间越久控制效果越好,且在长期的定期随访中裂隙灯及OCT检查未发现有明显的眼表及眼底的结构异常改变,甚至部分病例OCT检查显示黄斑中心凹下脉络膜厚度较对照组明显增厚。本文结果与相关报道一致^[9-11],且呈现治疗时间越久疗效越佳的趋势。虽然本研究中干预后1年两组平均屈光度与平均眼轴长度比较无统计学差异,但治疗组干预2~5年的平均屈光度与平均眼轴增长幅度均显著小于对照组,该现象可能跟样本量较小有关。此外,本文结果显示,治疗组干预5年的平均屈光度与对照组干预1年相近,平均眼轴长度与对照组干预2年相近,控制效果显著。

既往临床研究推测重复低强度红光辅助治疗近视的机制可能是其眼部照射可引起脉络膜血液循环和供血量的增加,进而增加脉络膜的厚度,改善邻近无血管巩膜的氧气和营养供应,减少巩膜缺氧变薄,从而抑制近视眼轴的快速延长,起到控制近视进展的作用^[8]。然而,Hung等^[12]研究发现,虽然红光照射组恒河猴的屈光度变化与脉络膜厚度变化显著相关,但与玻璃体腔的变化相比,即使最大量的增加脉络膜厚度对屈光度的绝对变化也只有最小的贡献。同时,多中心随机对照试验中发现红光治疗后1个月脉络膜厚度平均增加了16.1 μm ,而眼轴长度却回退了0.04mm^[2]。此外,Liu等^[13]为规避儿童眼轴在眼球发育过程中的自然增长效应完成了一项关于成人的重复低强度红光研究,结果发现红光治疗后28d,成人眼轴平均缩短0.06mm,而中央凹下脉络膜厚度仅增厚18.34 μm 。所以,红光照射后的远视漂移及眼轴的缩短不能完全用脉络膜厚度增加来解释,少量的脉络膜厚度增加不足以对眼轴长度和屈光度改变产生决定性的作用,脉络膜厚度的增加可能是暂时性的^[14]。因此,重复低强度红光治疗近视的机制目前尚不明确,仍需进一步的研究和探索。

本研究虽然是一项5年期的研究,但仅是从屈光度和眼轴两方面来观察分析重复低强度红光治疗儿童青少年近视的长期有效性,观察数据单一,样本量小,年龄及初始屈光度跨度大;属于回顾性研究,研究等级不高;尽管研究中未观察到长期应用后眼表及眼底的明显结构异常,但未对相应的具体检查数据进行统计分析。因此,本研究结果具有一定的片面性和局限性,但不乏其仍可为临床上长期应用重复低强度红光的可行性提供一定的佐证。

综上所述,重复低强度红光治疗控制儿童青少年近视的长期临床疗效显著,不仅能有效控制眼轴的增长,同时还能控制平均屈光度的增加,起到良好的近视防控效果,值得研究和推广。但该疗法作为一个新兴的近视防治方法,其长期应用的最佳剂量、模式和安全性等仍有待进一步的探究和证实。

参 考 文 献

- [1] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, *et al.* Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050[J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(5):1036-1042.
- [2] Jiang Y, Zhu Z, Tan X, *et al.* Effect of Repeated Low-Level Red-Light Therapy for Myopia Control in Children: A Multicenter Randomized Controlled Trial [J]. *Ophthalmology*, 2022, 129(5):509-519.
- [3] Tang J, Liao Y, Yan N, *et al.* Efficacy of Repeated Low-Level Red-Light Therapy for Slowing the Progression of Childhood Myopia: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *Am J Ophthalmol*, 2023, 252:153-163.
- [4] Grzybowski A, Kanclerz P, Tsubota K, *et al.* A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide[J]. *BMC Ophthalmology*, 2020, 20(3):1141-1250.
- [5] Haarman AG, Enthoven CA, Tideman JL, *et al.* The Complications of Myopia: A Review and Meta-Analysis [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2020, 61(4):49.
- [6] Brennan NA, Toubouti YM, Cheng X, *et al.* Efficacy in Myopia Control[J]. *Prog Retin Eye Res*, 2021, 83:100923.
- [7] 章歆梓, 黄建南, 许迅, 等. 低能量红光在儿童青少年近视弱视中的应用[J]. *中国学校卫生*, 2022, 7:1-6.
- [8] 《重复低强度红光照射辅助治疗儿童青少年近视专家共识》专家组. 重复低强度红光照射辅助治疗儿童青少年近视专家共识(2022)[J]. *中华实验眼科杂志*, 2022, 40(7):599-603.
- [9] 陈培正, 张宏亮, 王晶晶, 等. 艾尔兴哨光仪控制青少年、儿童近视疗效分析[J]. *实用中西医结合临床*, 2018, 18(10):63-64.
- [10] 闫芸, 薛文娟, 赵延军, 等. 650nm 半导体激光控制青少年近视进展的研究[J]. *临床眼科杂志*, 2021, 29(2):132-137.
- [11] 熊毅, 忽俊, 顾春燕, 等. 低强度红光治疗对青少年近视患者屈光度变化、眼轴长度及泪膜破裂时间的影响[J]. *川北医学院学报*, 2024, 39(1):100-103.
- [12] Hung L, Arumugam B, She Z, *et al.* Narrow-band, long-wavelength lighting promotes hyperopia and retards vision-induced myopia in infant rhesus monkeys [J]. *Exp Eye Res*, 2018, 176:147-160.
- [13] Liu G, Li B, Rong H, *et al.* Axial Length Shortening and Choroid Thickening in Myopic Adults Treated with Repeated Low-Level Red Light[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(24):7498.
- [14] 许文隽, 康梦田, 王宁利. 可见红光照射治疗近视的临床有效性、作用机制及安全性研究进展[J]. *中华实验眼科杂志*, 2023, 41(4):398-404.

收稿日期 2024-04-26

(编辑 凤培)