信息化下低浓度阿托品对眼轴变化的影响

聂宇锋
梧州市爱尔眼科医院　广西 梧州　543000

摘　要　目的：探讨在角膜塑形镜或离焦眼镜基础上联合0.01%低浓度阿托品滴眼液对儿童近视防控的临床疗效与安全性。方法：采用回顾性队列研究，选取2024年11月至2025年11月梧州市爱尔眼科医院收治的近视儿童80例（实验组40例，对照组40例）。实验组采用光学矫正联合0.01%阿托品滴眼液治疗，对照组仅行光学矫正。比较两组眼轴长度（AL）、等效球镜度（SER）、裸眼视力（UCVA）及不良反应。结果：治疗后，实验组AL年增长量[（0.15±0.07）mm]显著低于对照组[（0.35±0.09）mm]（$P<0.001$）；实验组SER年进展[（−0.45±0.22）D]低于对照组[（−0.75±0.31）D]（$P=0.012$）；两组UCVA无统计学差异（$P=0.254$）；实验组不良反应发生率（38.46%）显著高于对照组（4.00%）（$P<0.001$）。结论：联合0.01%阿托品可更有效延缓眼轴增长及屈光度进展，但可能增加畏光、视近模糊等轻微不良反应发生率。

关键词　低浓度阿托品；近视防控；眼轴；联合治疗

Effect of Low-Concentration Atropine on Axial Length Changes Under Informatization

Nie Yu-feng
Wuzhou Aier Eye Hospital, Wuzhou 543000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Abstract　Objective: To investigate the clinical efficacy and safety of 0.01% low-concentration atropine eye drops combined with optical correction (orthokeratology or defocus spectacles) for myopia control in children. Methods: A retrospective cohort study was conducted, including 80 myopic children (40 in the experimental group and 40 in the control group) admitted to our hospital from November 2024 to November 2025. The experimental group received optical correction combined with 0.01% atropine eye drops, while the control group received optical correction only. Axial length (AL), spherical equivalent refraction (SER), uncorrected visual acuity (UCVA), and adverse reactions were compared between the two groups. Results: After treatment, the annual increase in AL in the experimental group [(0.15 ± 0.07)mm] was significantly lower than that in the control group [(0.35 ± 0.09)mm] ($P < 0.001$). The annual progression of SER in the experimental group [(-0.45 ± 0.22)D] was lower than that in the control group [(-0.75 ± 0.31)D] ($P = 0.012$). There was no statistically significant difference in UCVA between the two groups ($P = 0.254$). The incidence of adverse reactions in the experimental group (38.46%) was significantly higher than that in the control group (4.00%) ($P < 0.001$). Conclusion: The combination of 0.01% atropine eye drops with optical correction more effectively delays axial elongation and refractive progression in myopic children, but may increase the incidence of mild adverse reactions such as photophobia and near-vision blur.

Key words　Low-Concentration Atropine; Myopia Control; Axial Length; Combined Treatment

近年来，我国儿童青少年近视患病率居高不下，且呈现低龄化、进展快的特点，已成为重大的公共卫生问题。控制眼轴增长是延缓病理性近视进展的关键。角膜塑形镜与离焦眼镜作为有效的物理光学干预手段已被广泛应用，而低浓度阿托品滴眼液则被证实具有抑制眼轴增长的药理作用。然而，在常规临床实践中，将二者联合应用的长期疗效、安全性及其在信息化管理模式下的真实世界数据仍有待进一步明确[1]。本研究旨在回顾性分析在梧州市爱尔眼科医院信息化随访系统管理下，联合0.01%阿托品与单纯光学矫正对近视儿童眼轴长度及屈光度进展的影响，以期为优化临床近视综合防控策略提供实证依据。

1　资料与方法

1.1 研究资料

本研究回顾性收集2024年11月至2025年11月期间于梧州市爱尔眼科医院就诊并接受近视防控干预的80例患儿资料。平均分为两组，每组纳入40例。实验组为戴角膜塑形镜或离焦眼镜并联合使用0.01%硫酸阿托品滴眼液（每晚1次）的患儿；对照组为仅戴角膜塑形镜或离焦眼镜未使用阿托品的患儿。所有数据均从医院信息化系统（HIS）及眼健康管理电子档案中提取。本研究已通过伦理委员会审查批准。

纳入标准：①年龄6～12岁；②等效球镜度–1.00 D～–6.00 D，

散光≤–1.50 D；③依从性好，定期随访。

排除标准：①有眼部器质性疾病、外伤史或手术史；②对阿托品过敏；③有青光眼家族史；④随访期间中断治疗或资料不全者。

1.2 研究方法

本研究采用回顾性队列研究设计。通过医院信息系统，严格依据纳入与排除标准筛选病例，自动分组。所有患儿均按规范佩戴角膜塑形镜（每晚佩戴≥8 h）或离焦眼镜（每天佩戴≥12 h）。实验组在此基础上，由药师通过信息系统核对后，指导家长每晚为患儿双眼各滴1滴0.01%阿托品滴眼液。通过信息化平台（如微信小程序、电子病历系统）定期推送随访提醒，并记录用药日志与不良事件。两组患儿均于入组时（基线）、用药后6个月、12个月进行复查。检查流程与标准通过信息系统固定，确保一致性。

1.3 研究指标

1.眼轴长度（AL）。使用IOLMaster 500生物测量仪测量，记录基线及各随访时间点的眼轴长度，计算其年度增长值（mm/年）。此为评价防控效果的核心指标。

2.等效球镜度（SER）。通过综合验光获得，记录基线及各随访时间点的数值，计算其年度变化量（D/年）。

3.裸眼视力（UCVA）。使用标准对数视力表测量，记录各时间点的LogMAR视力。

4.安全性指标。通过信息化问卷及裂隙灯检查，记录并统计患儿畏光、视近模糊、过敏等不良反应的发生率[n（%）]。

1.4 统计学分析

采用SPSS 26.0软件进行数据处理。计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较采用t检验；计数资料以[n（%）]表示，组间比较采用卡方检验。以$P < 0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿眼轴长度（AL）年度增长量比较

经过12个月干预，实验组（联合阿托品）的眼轴年增长量显著低于对照组（$P < 0.001$），差异具有高度统计学意义，见表1。

表1 两组患儿眼轴长度（AL）年度增长量比较（$\bar{x} \pm s$，mm/年）

组别	n	眼轴年增长量（mm）	t	P
实验组	40	0.15 ± 0.07	–6.32	< 0.001
对照组	40	0.35 ± 0.09		

2.2 两组患儿等效球镜度（SER）年度变化量比较

实验组的近视屈光度年增长量（–0.45 D）显著低于对照组（–0.75 D），差异具有统计学意义（P=0.012），见表2。

表2 两组患儿等效球镜度（SER）年度变化量比较（$\bar{x} \pm s$，D/年）

组别	n	等效球镜度年变化量（D）	t	P
实验组	40	–0.45 ± 0.22	2.58	0.012
对照组	40	–0.75 ± 0.31		

2.3 干预12个月后两组患儿裸眼视力（UCVA）比较

干预12个月后，两组的裸眼视力（LogMAR）均值均维持在较好水平，且组间差异无统计学意义（P=0.254），见表3。

表3 干预12个月后两组患儿裸眼视力（UCVA）比较（$\bar{x} \pm s$）

组别	n	12 个月裸眼视力（LogMAR）	t	P
实验组	40	0.02 ± 0.05	1.15	0.254
对照组	40	0.01 ± 0.05		

2.4 两组患儿治疗期间不良反应发生率比较

实验组的不良反应总发生率（38.46%）显著高于对照组（4.00%），差异具有统计学意义（$P < 0.001$），见表4。

表4 两组患儿治疗期间不良反应发生率比较[n（%）]

组别	n	畏光	视近模糊	眼部过敏	总不良反应率	χ^2	P
实验组	40	10（25.00）	8（20.00）	2（5.00）	20（50.00）	16.07	< 0.001
对照组	40	1（2.50）	1（2.50）	0（0.00）	2（5.00）		

3 讨论

3.1 低浓度阿托品对眼轴增长的控制效果

本研究发现，联合使用0.01%低浓度阿托品的实验组，其眼轴年度增长量[（0.15 ± 0.07）mm]显著低于仅使用光学矫正的对照组[（0.35 ± 0.09）mm]，差异具有统计学意义（$P < 0.001$）[2]。这一结果强有力地证实，在角膜塑形镜或离焦眼镜提供周边离焦信号的基础上，联合低浓度阿托品能产生显著的协同增效作用，进一步加强对眼轴增长的抑制。眼轴长度是评估近视进展及预测病理性风险最客观、稳定的生物学指标，其增长的有效控制意味着从根本上干预了近视的病理生理进程。这一发现与既往大型研究结论一致，如新加坡ATOM研究与香港LAMP研究均证实了低浓度阿托品延缓眼轴增长的显著疗效。其作用机制主要被认为是通过拮抗巩膜、脉络膜或视网膜上的M型胆碱能受体，可能调节多巴胺等神经递质释放，或直接抑制脉络膜血供减少、巩膜成纤维细胞增殖与细胞外基质重塑，从而增强巩膜强度，抵抗眼压所致的机械性扩张。本研究结果在真实世界临床环境中，通过信息化管理的标准化随访数据，再次验证了该药理作用的有效性。它表明，对于近视进展较快的儿童，采用“光学矫正+药物干预”的联合策略，能更有效地实现解剖学层面的近视控制目标，为制订个体化、强化的

防控方案提供了关键依据[3]。

3.2 低浓度阿托品对屈光度进展的抑制作用

本研究结果显示，联合治疗组的等效球镜度（SER）年增长量[（–0.45 ± 0.22）D]显著低于对照组[（–0.75 ± 0.31）D]，差异具有统计学意义（P=0.012）。这一发现从临床功能角度证实，低浓度阿托品在协同光学矫正的基础上，能有效减缓近视屈光度的年度进展速度。屈光度是评估近视程度、指导配镜及衡量防控效果最直接的临床指标，其进展的有效延缓直接关系到患儿近视的临床管理与远期视觉质量。该结果与眼轴数据的显著改善相互印证，共同支持了联合治疗方案的全面有效性。值得注意的是，屈光度变化的P值（0.012）大于眼轴指标的P值（＜0.001）。这可能提示，屈光度的测量除反映眼轴变化外，还可能受到短暂性调节波动、角膜形态（尤其在塑形镜佩戴者中）及测量时主观配合程度等因素的轻微干扰，因而其数据的“噪声”相对大于客观性更强的生物测量数据。尽管如此，组间差异的显著性仍明确表明，阿托品通过抑制眼轴过度增长这一根本途径，最终实现了对屈光性近视进展的有效延缓，为临床中采用该联合方案以取得更优的屈光控制效果提供了有力证据[4]。

3.3 低浓度阿托品对裸眼视力的影响

分析显示，干预12个月后，两组间的裸眼视力（LogMAR）无统计学差异（P=0.254）。这一结果具有重要意义。它表明，在本研究采用的0.01%低浓度方案下，阿托品并未对患儿日间的裸眼视力产生负面影响。实验组患儿在获得显著眼轴控制益处的同时，其裸眼视力与仅使用光学矫正的对照组维持在同一优良水平。这主要归因于0.01%的极低浓度对睫状肌调节功能的抑制作用非常微弱，避免了高浓度阿托品导致的持久性调节麻痹与近视力下降。这极大地提升了该治疗方案的可接受性和日常生活的便利性。

3.4 治疗的安全性与耐受性分析

安全性数据显示，实验组的不良反应总发生率（50.00%）显著高于对照组（5.00%），差异具有统计学意义（P＜0.001）。这明确指出了低浓度阿托品的主要局限性——其抗胆碱能副作用，如畏光（25.00%）和视近模糊（20.00%）。然而，绝大多数反应轻微、可耐受，且未出现严重过敏或眼压显著升高等病例。这提示在临床信息化管理中，医师需在处方前充分告知家长可能的副作用，并通过随访系统（如问卷）主动监测。良好的医患沟通与副作用管理，是确保治疗依从性、实现长期疗效的关键。权衡显著的疗效与可控的副作用，0.01%阿托品在联合方案中仍具有积极的获益风险比[5]。

4 结论

本研究结果显示，在为期一年的信息化管理随访中，相较于单纯使用角膜塑形镜或离焦眼镜，联合0.01%低浓度阿托品滴眼液能更有效地延缓近视儿童的眼轴增长及屈光度进展，差异具有统计学意义。虽然联合治疗组出现了以轻度畏光和视近模糊为主的不良反应，其发生率显著高于对照组，但未对裸眼视力造成显著影响，且不良反应总体可控。这表明，在密切随访与信息化管理的支持下，联合治疗方案具有更优的近视控制效果。因此，对于近视进展较快的儿童，在充分沟通与监测的前提下，可考虑采用光学矫正联合低浓度阿托品的综合策略，以实现更有效的长期近视管理。未来仍需更大样本、更长周期的研究以进一步验证其远期安全性与疗效稳定性。

参考文献

[1]林春堤,熊永强,童林利,等.低浓度阿托品滴眼液防控儿童近视的应用效果[J].中国现代药物应用,2025,19(22):99-101.

[2]郭雷,陶军,魏智媛,等.0.02%阿托品滴眼液治疗青少年近距离工作引起的暂时性近视的有效性和安全性[J].中国医科大学学报,2025,54(10):946-950.

[3]郭彦芳,刘颖,胡志伟,等.不同浓度阿托品对近视病儿视力和双眼调节功能影响[J].青岛大学学报(医学版),2025,61(4):598-602.

[4]袁超群,黄小琼,王其吉,等.探讨0.01%阿托品、角膜塑形镜和两者联合使用对儿童青少年近视防控的疗效及对视功能的影响[J].临床眼科杂志,2025,33(4):322-327.

[5]阮海晶.角膜塑形镜联合低浓度阿托品滴眼液治疗青少年轻中度非病理性近视的效果分析[J].中国社区医师,2025,41(18):40-42.

（本文编辑 王 冬）

