

# 阿托品凝胶、盐酸环喷托酯和复方托吡卡胺睫状肌麻痹效果比较

杨琳娟<sup>1</sup>, 张小玲<sup>1</sup>, 郝扬<sup>1</sup>, 吴捷<sup>1</sup>, 史强<sup>1</sup>, 胡晓<sup>1</sup>, 赵亚玲<sup>2</sup>

作者单位:<sup>1</sup>(710061)中国陕西省西安市,西安交通大学医学院第一附属医院眼科;<sup>2</sup>(710061)中国陕西省西安市,西安交通大学医学部公共卫生学院

作者简介:杨琳娟,女,毕业于西安交通大学,硕士研究生,主管护理师,研究方向:眼视光学。

通讯作者:张小玲,女,主任医师,教授,研究方向:眼视光学和眼底病. zhangxle@mail.xjtu.edu.cn

收稿日期:2018-04-19 修回日期:2018-07-31

## Evaluation of cycloplegic effectiveness of atropine, cyclopentolate and tropicamide

Lin-Juan Yang<sup>1</sup>, Xiao-Ling Zhang<sup>1</sup>, Yang Hao<sup>1</sup>, Jie Wu<sup>1</sup>, Qiang Shi<sup>1</sup>, Xiao Hu<sup>1</sup>, Ya-Ling Zhao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, Shaanxi Province, China;

<sup>2</sup>Department of Public Health, Medical School of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, Shaanxi Province, China

**Correspondence to:** Xiao - Ling Zhang. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, Shaanxi Province, China. zhangxle@mail.xjtu.edu.cn

Received:2018-04-19 Accepted:2018-07-31

## Abstract

• **AIM:** To investigate the effectiveness of three cycloplegia drugs: atropine, cyclopentolate and tropicamide on school - age children, and provide theoretical basis in choosing cycloplegic drugs for school-age children.

• **METHODS:** Totally 420 myopic school - age students (818 eyes) in out - patients department were selected during July to August 2017. Candidates were divided into three medicine groups according to their age: Group A: <8 years old, utilizing 1% atropine; Group B: 8-12 years old, utilizing the cyclopentolate; Group C: >12 years old, utilizing the tropicamide. The difference of refraction degree before and after medicine application were calculated.

• **RESULTS:** The coincidence rate of spherical equivalent refraction with cycloplegia and without cycloplegia was 81.0% in atropine group, 81.3% in cyclopentolate group and 79.4% in tropicamide group respectively. There was statistical difference of refraction results of the Group A

between with atropine cycloplegia and without cycloplegia. The mean difference was  $-0.113 \pm 0.226D$  ( $t = -4.663, P < 0.001$ ). There was no statistical refraction difference of the Group B between with cyclopentolate cycloplegia and without cycloplegia, the mean difference was  $-0.025 \pm 0.192D$  ( $t = -1.665, P = 0.099$ ). So does the difference of Group C between with tropicamide cycloplegia and without cycloplegia, which was  $-0.026 \pm 0.193D$  ( $t = 1.760, P = 0.080$ ).

• **CONCLUSION:** For children older than 8-years old and without strabismus and amblyopia, cyclopentolate or tropicamide can be used to give cycloplegia refraction for the first time, which is convenient for their daily activities. The cycloplegia refraction results should be re-checked after used atropine, and giving prescription by using the principle of maximum plus to maximum visual acuity (MPMVA).

• **KEYWORDS:** myopia; cycloplegic refraction; optometry; spherical equivalent; spectacles prescription

**Citation:** Yang LJ, Zhang XL, Hao Y, *et al.* Evaluation of cycloplegic effectiveness of atropine, cyclopentolate and tropicamide. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018; 18 (9): 1665-1668

## 摘要

**目的:** 比较阿托品凝胶、盐酸环喷托酯和复方托吡卡胺在近视中小学生睫状肌麻痹验光中的效果,为科学验光和准确矫正提供理论依据。

**方法:** 选取2017-07/08在我院经小瞳验光诊断为近视的中小学生420例818眼,按年龄分为3组,分别采用阿托品凝胶、盐酸环喷托酯和复方托吡卡胺进行睫状肌麻痹验光(散瞳验光)及小瞳复光。

**结果:** 阿托品组、盐酸环喷托酯组、复方托吡卡胺组睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜符合率分别是:81.0%、81.3%和79.4%;睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜之差阿托品组为 $-0.113 \pm 0.226D$ ,差异有统计学意义( $t = -4.663, P < 0.001$ );盐酸环喷托酯组为 $-0.025 \pm 0.192D$ ,复方托吡卡胺组为 $-0.026 \pm 0.193D$ ,差异均无统计学意义( $t = -1.665, P = 0.099; t = 1.760, P = 0.080$ )。

**结论:** 对>8岁的近视中小学生,首次睫状肌麻痹验光可采用快速散瞳,以减少对学习生活的影 响;快速散瞳者复光配镜时可按小瞳结果直接给予处方,阿托品散瞳者小瞳复光近视屈光度高于散瞳时,配镜时需参考散瞳结果,选择最佳矫正视力的最低负镜度,避免近视过矫。

**关键词:**近视;睫状肌麻痹验光;小瞳复光;等效球镜;配镜处方

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.9.24

**引用:**杨琳娟,张小玲,郝扬,等.阿托品凝胶、盐酸环喷托酯和复方托吡卡胺睫状肌麻痹效果比较.国际眼科杂志2018;18(9):1665-1668

## 0 引言

近年来,随着社会文明程度增加及高度城市化,近视患病率逐年增高,且呈现低龄化、高度化的趋势<sup>[1-3]</sup>。中小学生对年龄小,睫状肌调节能力强,在非睫状肌麻痹状态下直接验光,往往会使近视度数偏高,远视度数偏低。准确的验光是合理矫正的重要前提<sup>[4]</sup>,为了减少调节对屈光状态的影响,中小学生对睫状肌麻痹验光。临床观察发现有部分患者当睫状肌麻痹药效消除后小瞳复光配镜时,其屈光度与睫状肌麻痹验光结果存在一定差异(高于睫状肌麻痹验光结果),我们称之为基本的“调节张力”,调节张力(tomic accommodation)是指在没有视觉目标时,眼睛的调节会趋向于停留在一个有限距离的位置上(大部分人在1.00~2.00D,有个体差异)。就像肌肉在生理条件下也不是完全放松的,会保持一定的收缩紧张状态一样,是一种基础的张力<sup>[5]</sup>。临床常用的睫状肌麻痹药物有阿托品凝胶、盐酸环喷托酯和复方托吡卡胺。目前国内外研究多倾向于对同一患者采用不同种类药物来比较其睫状肌麻痹效果,但鲜有将同一患者睫状肌麻痹验光和小瞳复光结果进行比较。本研究将阿托品凝胶、盐酸环喷托酯、复方托吡卡胺睫状肌麻痹验光和小瞳复光等效球镜符合率及等效球镜前后差值进行对照研究,以评估3种睫状肌麻痹药物的临床应用价值,为近视中小学生对睫状肌麻痹药物的选择和科学配镜提供一些参考。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选择2017-07/08在西安交通大学第一附属医院眼视光门诊经小瞳验光诊断为近视的中小学生对420例818眼,其中男207例405眼,女213例413眼,年龄6~15岁,散瞳后屈光度(右眼:-2.55±1.46D;左眼:-2.46±1.77D)。纳入标准:(1)所有患眼矫正视力均达到最佳矫正视力(1.0及以上)。(2)未进行过屈光不正的治疗。排除标准:(1)排除远视、弱视及眼部器质性病变者。(2)家长拒绝进行睫状肌麻痹验光者。(3)对上述三种药物过敏者。将所有中小学生对年龄分为3组,A组:<8周岁,采用阿托品凝胶进行睫状肌麻痹验光。B组:8~12周岁,采用盐酸环喷托酯进行睫状肌麻痹验光。C组:>12周岁,采用复方托吡卡胺进行睫状肌麻痹验光。A组共86例168眼,男37例72眼,女49例96眼,睫状肌麻痹后屈光度(右眼:-1.93±1.08D;左眼:-2.16±2.27D);B组共158例305眼,男84例158眼,女74例147眼,睫状肌麻痹后屈光度(右眼:-2.46±1.39D;左眼:-2.33±1.54D);C组共176例345眼,男86例169眼,女90例176眼,睫状肌麻痹后屈光度(右眼:-2.94±1.58D;左眼:-2.71±1.64D)。三组患者性别、睫状肌麻痹后屈光度等一般资料进行组间比较,差异无统计学意

义( $\chi^2=2.313, P=0.315; F=1.315, P=0.084$ )。

## 1.2 方法

**1.2.1 用药方法** A组:采用阿托品凝胶,每天滴药3次,每次1滴,连续使用3d,共计9次,第4d来医院验光。B组:采用盐酸环喷托酯,每15min滴药1次,每次1滴,共计2次,末次滴药30~40min后验光。C组:采用复方托吡卡胺,每5min滴药1次,每次1滴,共计3次,末次滴药后20~30min后验光。每次滴完药物后嘱患者按压泪囊区3~5min,以减少全身吸收所带来的副作用,同时闭目休息,减少因药物蒸发而使药效减弱。

**1.2.2 验光** 电脑验光:电脑验光仪(ACCUREF-K9001),每位患者重复测量3次,取其平均值。客观验光:视网膜检影法,使用带状光检影镜(YZ24D带状光检影镜),由经验丰富的验光师进行检影,让患者注视5m处视表,检查者工作距离1m,影动中和后的度数减去1.00D即为检影验光度数。主观验光:采用综合验光仪NIDEK, COS5100进行主观验光。MPMVA法:当单眼矫正视力达到最佳矫正视力时,进行初次单眼红绿平衡,使用交叉柱镜对柱镜的轴位和度数进行精细调整,进行第二次红绿平衡,达到单眼最佳矫正视力之最低负镜度,同法检查另一眼。使用偏振分离镜片调至双眼平衡。所有患者验光均由同一位验光师完成。

统计学分析:采用SPSS17.0对数据进行统计分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用配对样本 $t$ 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 三种药物睫状肌麻痹验光和小瞳复光等效球镜符合率** 分别将阿托品凝胶、盐酸环喷托酯和复方托吡卡胺各药物睫状肌麻痹验光和小瞳复光结果进行比较,等效球镜(球镜+1/2柱镜)完全相同或者相差0.25D认为符合;等效球镜相差 $\geq 0.50D$ 为不符合。三种药物睫状肌麻痹验光和小瞳复光等效球镜符合率接近,阿托品凝胶为81.0%,盐酸环喷托酯为81.3%,复方托吡卡胺为79.4%。睫状肌麻痹验光和小瞳复光相差 $\geq 0.50D$ 者,阿托品凝胶组32眼(19.0%),盐酸环喷托酯组57眼(18.7%),复方托吡卡胺组71眼(20.6%),见表1。

**2.2 三种药物睫状肌麻痹验光和小瞳复光等效球镜值比较** 分别将阿托品凝胶、盐酸环喷托酯和复方托吡卡胺各药物睫状肌麻痹验光和小瞳复光等效球镜值进行前后比较,结果显示:近视168眼采用阿托品凝胶睫状肌麻痹验光,睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜差值是 $-0.113\pm 0.226D$ ,差异有统计学意义( $t=-4.663, P<0.001$ );近视305眼采用盐酸环喷托酯睫状肌麻痹验光,睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜差值是 $-0.025\pm 0.192D$ ,差异无统计学意义( $t=-1.665, P=0.099$ );近视345眼采用复方托吡卡胺睫状肌麻痹验光,睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜差值是 $-0.026\pm 0.193D$ ,差异无统计学意义( $t=1.760, P=0.080$ ),见表2。

## 3 讨论

儿童睫状肌调节能力强,未使用睫状肌麻痹剂验光时无法排除调节的影响,验光结果欠准确,甚至远视儿童可能会误验为近视。因此,为获得准确的屈光度,验光前需对初诊的屈光不正儿童进行充分的睫状肌麻痹<sup>[6]</sup>。目



表 1 三种药物睫状肌麻痹验光与小瞳复光符合率比较

眼(%)

| 组别      | 眼数  | 相同        | 相差 0.25D | 相差 ≥0.50D |
|---------|-----|-----------|----------|-----------|
| 阿托品凝胶组  | 168 | 64(38.1)  | 72(42.9) | 32(19.0)  |
| 盐酸环喷托酯组 | 305 | 168(55.1) | 80(26.2) | 57(18.7)  |
| 复方托吡卡胺组 | 345 | 196(56.8) | 78(22.6) | 71(20.6)  |

表 2 三种药物睫状肌麻痹验光与小瞳复光的等效球镜值比较

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

| 药物     | 验光方法    | 眼数  | 等效球镜       | <i>t</i> | <i>P</i> |
|--------|---------|-----|------------|----------|----------|
| 阿托品凝胶  | 睫状肌麻痹验光 | 168 | -1.99±1.10 | -4.663   | <0.001   |
|        | 小瞳复光    | 168 | -1.98±1.69 |          |          |
| 盐酸环喷托酯 | 睫状肌麻痹验光 | 305 | -2.47±1.38 | -1.665   | 0.099    |
|        | 小瞳复光    | 305 | -2.29±1.39 |          |          |
| 复方托吡卡胺 | 睫状肌麻痹验光 | 345 | -2.93±1.58 | 1.760    | 0.080    |
|        | 小瞳复光    | 345 | -2.71±1.65 |          |          |

前临床上常用的睫状肌麻痹药物有阿托品凝胶、盐酸环喷托酯和复方托吡卡胺,这三种药物均是抗胆碱药物,能阻断乙酰胆碱对虹膜括约肌和睫状肌上受体的作用,麻痹睫状肌,消除调节对验光结果的影响。阿托品凝胶是传统睫状肌麻痹剂,其睫状肌麻痹作用最强,但是药物起效慢,副作用相对较多(如口干、脸红、心跳加速、低热等),且睫状肌麻痹消除作用所需时间长,根据临床观察大部分孩子瞳孔完全恢复约 3wk 时间,有时需要更长时间,在此期间瞳孔散大,视近困难及畏光等对学习生活影响较大。盐酸环喷托酯作为一种新型快速散瞳药物,被认为具有和 10g/L 阿托品凝胶相类似的效果,但能克服其药效过长的弊端<sup>[7-9]</sup>。与 10g/L 阿托品凝胶相比,盐酸环喷托酯的优势在于睫状肌麻痹作用会在 48h 左右完全恢复,对学习生活影响较小<sup>[10]</sup>。盐酸环喷托酯用药后必须密切观察 30min,在医院滴药,有医护人员进行不良反应的观察,家长和验光师会更加安心。根据我们观察,本研究共有 158 名中小学生学习使用盐酸环喷托酯,只有少数孩子有眼部刺激症状:眼红、轻微刺痛等,未见明显不良反应。复方托吡卡胺每毫升含托吡卡胺和盐酸去氧肾上腺素各 5mg,能起到散瞳和睫状肌麻痹的作用。一般每 5min 滴药一次,共 3 次,末次滴药后 20~30min 睫状肌麻痹作用达到高峰,5~6h 调节功能恢复正常。对学龄孩子学习生活影响小,家长最容易接受。

本次研究显示,阿托品凝胶组、盐酸环喷托酯组和复方托吡卡胺组睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜符合率分别是 81.0%、81.3% 和 79.4%。蔡春元<sup>[11]</sup>的研究同样发现,>6 岁组儿童复方托吡卡胺和阿托品凝胶睫状肌麻痹验光球镜符合率是 87.5%,认为>6 岁儿童验光,尤其是原已经采用过阿托品凝胶睫状肌麻痹验光者,以后再次验光配镜时,若无斜视弱视者可酌情滴用复方托吡卡胺,避免使用阿托品凝胶给生活和学习带来长时间不便。通过本次研究我们认为对>8 岁的近视孩子(已排除斜视、弱视及眼部器质性病变),首次睫状肌麻痹验光可采用盐酸环喷托酯或复方托吡卡胺快速散瞳,尽量缩短瞳孔散大和视近模糊对学习生活影响的时间。此外,本研究给临床工作提供了客观数据,3 种药物小瞳复光结果 80% 左右是与睫状肌麻痹验光结果相符的,仅有不到 20% 存在差异,这一结果驳斥了临床工作中的误解,验光师凭经验认为小瞳

复光屈光度必定高于睫状肌麻痹后屈光度。

本次研究显示,阿托品凝胶睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜差值为 $-0.113 \pm 0.226D$ ,差异有统计学意义( $t = -4.663, P < 0.001$ );盐酸环喷托酯睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜差值为 $-0.025 \pm 0.192D$ ,复方托吡卡胺为 $-0.026 \pm 0.193D$ ,差异均无统计学意义( $t = -1.665, P = 0.099; t = 1.760, P = 0.080$ )。石一宁等<sup>[12]</sup>研究认为阿托品凝胶睫状肌麻痹验光与小瞳复光之差为 $-0.48 \pm 0.68D$ ,复方托吡卡胺睫状肌麻痹验光与小瞳复光之差为 $-0.38 \pm 0.54D$ ,这两种药物睫状肌麻痹验光与小瞳复光结果差异均有统计学意义( $P = 0.005, < 0.001$ )。与我们的研究不同的是,他们研究的样本量偏小,阿托品凝胶组仅有 21 眼,复方托吡卡胺组仅有 42 眼。我们的研究显示,盐酸环喷托酯和复方托吡卡胺睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜差值之间差异无统计学意义,意味着若采用盐酸环喷托酯或复方托吡卡胺快速散瞳验光,复光时按照小瞳屈光度直接给配镜处方即可。与石一宁等的研究结果一致的是阿托品凝胶睫状肌麻痹验光与小瞳复光等效球镜差值差异有统计学意义,小瞳复光近视屈光度高于睫状肌麻痹验光。此结果提示我们,<8 岁首次睫状肌麻痹验光选择阿托品凝胶者,小瞳复光近视屈光度高于睫状肌麻痹验光时,要参考散瞳结果,按照 MPMVA (maximum plus to maximum visual acuity) 原则给予最佳矫正视力的最低负镜度,以免近视过矫加速眼球正视化。正视化是指正常情况下婴幼儿出生时都处于远视状态,随着生长发育,逐渐趋于正视,至学龄前基本达到正视的过程<sup>[13]</sup>。

验光配镜时,最重要的原则是最低负镜度的最佳矫正视力,但在我国验光师职业培训教材中,学龄儿童近视配镜原则是远视力矫正至 1.0 时的最低凹透镜度数<sup>[14]</sup>。按照这一配镜原则,会使最佳矫正视力大于 1.0 的儿童处于欠矫状态,从而可能促使其近视进展<sup>[15]</sup>。对于学龄儿童近视,Fuiton 等认为应给予及时准确的矫正,确保最佳矫正视力来防止近视进展。建议在配镜时尽量足矫,使眼睛的调节得到充分发挥,避免低矫造成的调节功能的低用。吴西西等<sup>[16]</sup>的研究发现对于近视儿童来说,合理矫正组、正视力组的正相对调节力明显高于非合理矫正组,说明矫正合理能充分调动人眼的调节能力。因此,近视中小学生学习睫状肌麻痹验光后小瞳复光配镜时,应按照 MPMVA 原

则,给予最佳矫正视力的最低负镜度进行矫正,不能只将远视力矫正至1.0,避免近视欠矫促进近视进展及导致调节力下降。

#### 参考文献

- 1 Xie PX, Guo X. Chinese Experiences on Orthokeratology. *Eye Contact Lens* 2016;42(1):43-47
- 2 Leo SW. Current approaches to myopia control. *Curr Opin Ophthalmol* 2017;28(3):267-275
- 3 Wu PC, Huang HM, Yu HG, et al. Epidemiology of myopia. *Asia Pac J Ophthalmol* 2016;5(6):386-392
- 4 刘月君. 不同年龄儿童阿托品眼膏散瞳后与美多丽眼液散瞳后屈光度对比. *中国妇幼保健* 2015;30(28):4815-4816
- 5 梅颖,唐志萍. 视光医生门诊笔记. 北京:人民卫生出版社 2017:212-213
- 6 刘新婷,张芳,吕帆. 环戊通与阿托品睫状肌麻痹效果的差异性评价. *中华实验眼科杂志* 2012;4(30):353-357
- 7 Ka AM, De Medeiros ME, Sow AS, et al. Objective refraction in black children: cycloprntolate and tropicamide combination, a reliable alternative to atropine? *J Fr Dophtalmol* 2014;37(9):689-694

- 8 周卫玲,吴葆华. 赛飞杰与阿托品对屈光不正儿童散瞳验光的比较. *甘肃医药* 2014;33(4):277-279
- 9 余琦,邵寅. 盐酸环喷托酯滴眼液与阿托品眼膏在儿童验光中的比较. *中国斜视与小儿眼科杂志* 2014;22(2):25-27
- 10 杨云东,庞彦英,杨立东,等. 盐酸环喷托酯滴眼液与复方托吡卡胺,阿托品凝胶散瞳效果的临床观察. *河北医药* 2011;33(9):1326-1327
- 11 蔡春元. 美多丽-P与阿托品在学龄儿童验光中的比较. *实用医学杂志* 2009;25(13):2140-2141
- 12 石一宁,方严. 中国儿童青少年近视形成机制以及预测与防控. 西安:陕西科学技术出版社 2012:142
- 13 严宏. 弱视. 北京:科学出版社 2007:153
- 14 徐云媛,宋建. 眼镜验光员职业资格培训教材(初中级). 北京:海洋出版社 2003:139
- 15 李偲园,李仕明,武珊珊,等. 近视欠矫和足矫对学龄儿童近视进展影响的 Meta 分析. *中华眼视光与视觉科学杂志* 2011;6(13):223-226
- 16 吴西西,孟宪实,黎海平,等. 7~12岁近视学龄儿童合理矫治后对调节眼动参数的影响. *国际眼科杂志* 2015;15(10):1833-1836