

doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2020.08.01

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1000-4432.2020.08.01>

· 小儿眼病专栏 ·

## 依据负相对调节及调节反应评估疑似近视儿童主观验光的准确性

蔡晶晶, 曾胜, 杜玲琳

(佛山爱尔眼科医院视光科, 广东 佛山 528000)

**[摘要]** 目的: 观察具有不同调节状态的8~15岁疑似近视儿童小瞳主观验光与睫状肌麻痹后客观检影的结果是否具有一致性, 并分析其对配镜处方的参考意义。方法: 本研究为前瞻性研究。收集2019年1~6月在佛山爱尔眼科医院就诊的初诊疑似近视的儿童共105例, 所有受检者行小瞳验光后测量其眼位、正负相对调节值、调节反应值。之后在睫状肌麻痹下客观检影检测其屈光度。根据负相对集合、调节反应是否在正常值范围内分为调节相对正常组与调节非正常组。采用配对样本 $t$ 检验进行组间比较, 采用Bland-Altman进行一致性分析, 分析两组主观验光结果与睫状肌麻痹后客观验光数据。结果: 调节相对正常组共83例, 小瞳主观验光等效球镜屈光度为 $(-2.02 \pm 1.03)$  D, 睫状肌客观验光等效球镜屈光度为 $(-1.91 \pm 1.01)$  D, 仅有1.20%(1/83)的点在95%一致性界限以外, 提示此2种验光方法的结果具有较好的一致性。调节非正常组共22例, 小瞳主观验光等效屈光度为 $(-2.33 \pm 1.34)$  D, 睫状肌麻痹客观验光等效球镜屈光度为 $(-1.96 \pm 1.15)$  D。50%(11/22)的点在95%一致性界限以外, 提示此2种验光方法的结果一致性较差。结论: 负相对调节及调节反应均在正常范围内的8~15岁疑似近视儿童, 可根据精准的主观验光结果直接指导配镜, 否则需进行睫状肌麻痹散瞳验光。

**[关键词]** 近视初诊; 验光; 调节

## Evaluation of the accuracy of subjective refraction according the negative relative accommodation and accommodation response

CAI Jingjing, ZENG Sheng, DU Linglin

(Department of Optometry, Foshan Aier Eye Hospital, Foshan Guangdong 528000, China)

**Abstract** **Objective:** To observe the consistency of the objective results of primary small-pupil optometry and ciliary muscle paralysis in children with suspected myopia aged 8–15 years with different adjustment states, and to analyze its reference significance for prescription of glasses. **Methods:** In this prospective study, a total of total of

收稿日期 (Date of reception): 2020-05-26

通信作者 (Corresponding author): 蔡晶晶, Email: 704991513@qq.com

基金项目 (Foundation item): 佛山市科技创新项目 (2018AB00381)。This work was supported by Foshan Science and Technology Innovation Project, China (2018AB00381).

105 adolescents with suspected myopia were recruited from Foshan Aier Eye Hospital from January to June 2019. The differences in non-cycloplegic subjective refraction, cycloplegic refraction in children with incipient myopia were compared. The right eye data were taken for statistical analysis. According to the negative relative accommodation and whether the accommodation response was within the normal value range, all subjects were divided into the normal accommodation group and the abnormal accommodation group. The analysis of variance was used for statistical analysis. Bland-Altman was used for consistency analysis. **Results:** A total of 83 patients were adjusted in the normal group. The non-cycloplegic refraction equivalent spherical was  $(-2.02 \pm 1.03)$  D, and equivalent spherical diopter of the cycloplegic refraction was  $(-1.91 \pm 1.01)$  D, 1.20% (1/83) was beyond the 95% consistency limit. The refraction results of the two methods have good consistency. The equivalent diopter of the non-cycloplegic refraction in the abnormal group was adjusted to  $(-2.33 \pm 1.34)$  D. The objective refraction equivalent spherical diopter of the cycloplegic was  $(-1.96 \pm 1.15)$  D. The 50% (11/22) point have beyond the 95% consistency limit. Therefore, for the adjustment of the abnormal group, the two methods were not consistent. **Conclusion:** Glass prescription can be delivered for adolescents with suspected myopia at the age of 8–15 years old, children with negative relative accommodation and adjustment response in the normal range of myopia according to accurate subjective refraction. Otherwise, cycloplegic refraction can be given according to the actual situation.

**Keywords** newly myopia; refraction; accommodation

世界卫生组织在“视觉2020”的行动纲要中将近视列为威胁视力的五种主要疾病之一。我国近视已成为重要的公共卫生问题<sup>[1]</sup>。准确的屈光测量对近视矫正十分重要。处方过矫容易造成患者的主观不适,处方欠矫则既影响视力,又可能导致近视的进展<sup>[2-3]</sup>。

目前对于初诊疑似近视儿童的屈光不正诊治以睫状肌麻痹下验光为基准,但睫状肌麻痹验光常伴随有较长时间的瞳孔散大、畏光、视近模糊等问题,且患者需要多次就诊,给学龄儿童的生活学习造成一定影响。在临床中,8岁以上疑似近视的儿童应用睫状肌麻痹剂后的验光结果与未使用时的主观验光结果相近。那么对于这一类疑似近视儿童是否可以简化屈光诊治步骤,实施更加简便且精确的验光流程呢?研究<sup>[4-5]</sup>显示调节是影响屈光检测性的重要因素;负相对调节和调节反应是调节功能中影响验光精准度的2个重要指标。基于此,本研究旨在比较8~15岁初诊疑似近视儿童的小瞳主观验光与应用睫状肌麻痹剂后客观检影验光的差异,探讨依据患者调节功能评估主观验光的准确性。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

纳入标准:1)年龄8~15岁;2)裸眼视力低于

1.0,且小瞳电脑验光球镜小于 $-0.25$  D;3)无戴镜史。排除标准:1)最佳矫正视力低于1.0;2)存在其他器质性眼病。

收集2019年1~6月在佛山爱尔眼科医院就诊的初诊疑似近视儿童,所有受检者及监护人均知情并签署知情同意书,本研究经佛山爱尔眼科医院医学伦理委员会审核批准。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 常规眼科检查及小瞳主观验光

首先受检者进行常规眼前节、眼底检查和眼压检查,排除眼部疾患。在电脑验光(KR-800, TOPCON)的基础上,使用综合验光仪(RT-5100, NIDEK)进行小瞳主观验光,由同一个资深验光师进行验光,遵循最高的正屈光度获得最佳矫正视力原则。

#### 1.2.2 测量正/负相对调节量

在良好照明下先测量负相对调节量(negative relative accommodation, NRA),让被检注视40 cm处近用视标,选择最好视力的上一行视标,双眼同时增加正/负球镜,每次增加正/负0.25 D,直至被检者所观察视标变模糊而且持续保持模糊为止。增加的正球镜总量为NRA的量,增加的负球镜总量为正相对调节量(positive relative accommodation, PRA)。先测量负相对调节的

量,再测量正相对调节的量。采用融合交叉圆柱镜法(fusion cross-cylind, FCC)测量双眼调节反应量。

调节反应的正常值是0.25~0.75 D, NRA的正常值为(2.00±0.50) D。根据调节功能将所有患者分为两组,负相对调节值与调节反应值均在正常范围内为调节相对正常组,负相对调节值和/或调节反应值不在正常范围内为调节非正常组。

### 1.2.3 睫状肌麻痹验光

使用复方多吡卡胺滴眼液(日本参天公司)进行双眼睫状肌麻痹,每间隔5 min滴眼1次,共3次。末次点眼30 min后确定瞳孔对光反应消失后由同一个资深验光师进行客观检影验光(YZ24B,苏州六六视觉科技股份有限公司)。

### 1.3 统计学处理

应用SPSS 11.0统计学软件进行数据分析,2种验光方法数据符合正态分布,方差齐,采用方差分析,进行检验分析,两两比较用配对样本 $t$ 检验,采用Bland-Altman进行一致性分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

本研究共纳入初诊疑似近视儿童105例,其中调节相对正常组83例,男47例,女36例;调节非正常组22例,男15例,女7例,其中8例调节超前,17例NRA在正常范围外(表1)。由于左右眼数据差异无统计学意义,故均采用右眼数据进行统

计学分析。

### 2.1 睫状肌麻痹前后验光数据比较

将调节相对正常组、调节非正常组睫状肌麻痹前主观验光和睫状肌麻痹后客观检影等效球镜(equivalent spherical, SE)进行比较,发现调节相对正常组睫状肌麻痹前后SE差异无统计学意义( $t=5.030, P=0.760$ ),而在调节非正常组中,差异有统计学意义( $t=5.030, P<0.010$ )。进一步分析两组单球镜度和单柱镜度,结果发现:两组单球镜差异均有统计学意义(调节相对正常组: $t=-0.740, P<0.010$ ;调节非正常组: $t=2.730, P=0.013$ ),单柱镜差异均无统计学意义(调节相对正常组: $t=1.386, P=0.460$ ;调节非正常组: $t=-0.513, P=0.613$ ;表2)。

### 2.2 睫状肌麻痹前主观验光与睫状肌麻痹后检影验光结果一致性分析

将两组睫状肌麻痹前主观验光及睫状肌麻痹后检影验光结果用Bland-Altman进行配对分析,调节相对正常组83例配对数据差值为(0.12±0.18) D,95%一致性界限为-0.282~0.502 D。调节非正常组22例配对数据差值为0.22±0.12,95%一致性界限为-0.015~0.46。调节相对正常组中仅有1例(1.20%) 在95%一致性界限以外,而调节非正常组中有11例(50%) 在95%一致性界限以外(图1)。提示在调节相对正常组中,睫状肌麻痹前主观验光与睫状肌麻痹后客观验光的结果具有较好的一致性,而在调节非正常组中二者的一致性较差。

表1 纳入病例的基本资料

Table 1 Basic information of the cases

组别	年龄/岁	主观等效球镜/D		散瞳等效球镜/D		正相对调节/D	负相对调节/D	调节反应/D
		右眼	左眼	右眼	左眼			
调节相对正常组	10.31 ± 1.89	-2.02 ± 1.03	-1.98 ± 1.09	-1.91 ± 1.01	-1.87 ± 1.06	-1.73 ± 1.16	+2.22 ± 0.54	+0.42 ± 0.20
调节非正常组	10.24 ± 1.93	-2.33 ± 1.34	-2.25 ± 1.46	-1.96 ± 1.14	-2.09 ± 1.31	-1.90 ± 0.90	+2.65 ± 0.50	-0.11 ± 0.50
$t$	0.189	1.182	0.963	0.215	0.859	0.646	-5.230	2.490
$P$	0.851	0.240	0.530	0.830	0.393	0.520	<0.010	0.015

表2 不同调节状态下睫状肌麻痹前主视觉光和睫状肌麻痹后客观检影的比较

Table 2 Comparison of subjective refraction before cycloplegia and objective retinoscopy after cycloplegia in different states

组别	等效球镜/D	单球镜/D	单柱镜/D
调节相对正常组			
睫状肌麻痹前主视觉光	-2.02 ± 1.03	-1.89 ± 0.94	-0.25 ± 0.52
睫状肌麻痹后客观验光	-1.96 ± 1.15	-1.77 ± 0.94	-0.27 ± 0.50
<i>t</i>	5.030	-0.740	1.389
<i>P</i>	0.760	<0.010	0.460
调节非正常组			
睫状肌麻痹前主视觉光	-2.33 ± 1.34	-2.23 ± 1.37	-0.13 ± 0.24
睫状肌麻痹后客观验光	-2.10 ± 1.14	-2.01 ± 1.30	-0.10 ± 0.20
<i>t</i>	5.030	2.730	-0.513
<i>P</i>	0.010	0.013	0.613

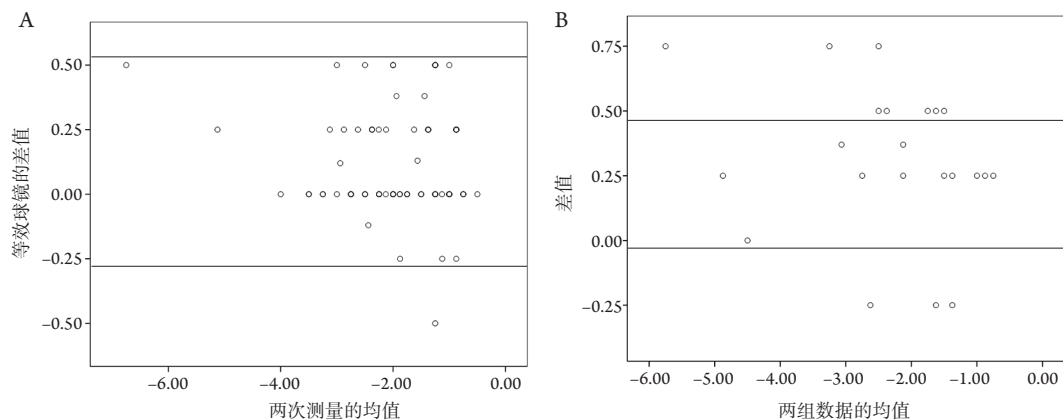


图1 不同调节状态下睫状肌麻痹前主视觉光与睫状肌麻痹后客观验光差值Bland-Altman图

Figure 1 Bland-Altman diagram of the difference between subjective refraction before cycloplegia and objective refraction after cycloplegia in different states

(A)调节相对正常组; (B)调节非正常组。

(A) Normal accommodation; (B) Abnormal accommodation.

### 3 讨论

调节是影响屈光检测准确性的重要因素。由于儿童常具有调节较强或调节异常,因此主观验光的结果可能会不稳定。衡量调节功能的指标有:调节幅度、调节灵敏度,正、负相对调节以及调节反应。其中,调节幅度、调节灵敏度与正相对调节与验光精准性无关<sup>[6]</sup>,负相对调节或者调节反应被认为是评估验光精准性的重要指标<sup>[5]</sup>。

在本文所观察的105例疑似近视儿童中有8例

为调节超前的患者。调节超前的儿童可能会伴有调节痉挛、屈光度过度矫正等情况,因此建议睫状肌麻痹验光<sup>[7]</sup>。在本研究105例疑似近视儿童中有17例NRA在正常范围外。NRA减少有可能是调节没有放松或者集合不足<sup>[5]</sup>。因此,对于NRA不在正常值范围内的患者,也建议睫状肌麻痹验光。本研究结果显示:调节超前或者NRA不在正常范围内的疑似近视儿童,其睫状肌麻痹前主视觉光结果与睫状肌麻痹后客观检影结果之间存在显著性差异,提示2种验光结果的一致性较差,这可



能与睫状体过度张力导致其近视漂移有关。因此对于此类患者在验光时应采用睫状肌麻痹剂, 彻底消除调节的影响, 反应真实的眼球屈光度, 以获得准确、稳定的验光结果。不同的睫状肌麻痹剂药效不同, 对睫状肌麻痹(调节麻痹)的程度不同, 临床上对于8岁以上疑似近视儿童推荐使用复方托吡卡胺<sup>[8]</sup>, 其属于短效睫状肌麻痹剂, 使用麻痹剂客观检影后, 需次日复光才能给出精准的验光处方。

虽然睫状肌麻痹验光是主观验光的基础及金标准<sup>[9]</sup>, 但本研究所观察的105例8~15岁疑似近视的儿童中, 有78.3%的儿童调节相对正常, 提示大部分8~15岁疑似近视的儿童调节控制较好。本研究发现, 该群体的睫状肌麻痹前主观验光结果与睫状肌麻痹后客观检影结果相似, 提示对于负相对调节及调节反应在正常范围内的疑似近视儿童, 小瞳主观验光具有较好的准确性。结合该年龄段儿童通常能够自主表达及理解主观验光过程, 因此在此类患者中主观验光结果可以直接指导配镜。

此外, 本研究还发现: 虽然调节相对正常组中的睫状肌麻痹前主观验光与睫状肌麻痹后客观验光的等效球镜结果无显著性差异, 但单球镜比较却具有明显的不同, 推测这可能与睫状体张力有关, 属于张力性调节的一部分<sup>[10]</sup>。

综上所述, 负相对调节及调节反应在正常范围内的疑似近视儿童, 可根据精准的主观验光直接给予验光度数进行指导配镜, 而负相对调节或调节反应不在正常范围内的疑似近视儿童, 应在睫状肌麻痹下进行客观检影验光<sup>[11]</sup>, 以提高验光处方的准确性。

## 参考文献

- 蔡晶晶, 宁立法, 霍敏灼, 等. 环曲面设计型夜戴型角膜塑形镜控制眼轴增长的因素[J]. 眼科学报, 2018, 33(4): 236-241.  
CAI Jingjing, NING Lifa, HUO Minzhuo, et al. Factors controlling the growth of the eye axial length by the biaxial orthokeratology lens[J]. Yan Ke Xue Bao, 2018, 33(4): 236-241.
- Adler D, Millodot M. The possible effect of undercorrection on myopic progression in children[J]. Clin Exp Optom, 2006, 89(5): 315-321.
- Chung K, Mohidin N, O'Leary DJ. Undercorrection of myopia enhances rather than inhibits myopia progression[J]. Vision Res, 2002, 42(22): 2555-2559.
- Horwood A. Accommodation and convergence—ratios, linkages, styles and mental somersaults[J]. J AAPOS, 2018, 22(4): e3.
- 杨智宽. 临床视光学[M]. 北京: 科学出版社, 2008.  
YANG Zhikuan. Clinical optometry[M]. Beijing: Science Press, 2008.
- O'Leary DJ, Allen PM. Facility of accommodation in myopia[J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2001, 21(5): 352-355.
- 范恩越, 张庆生, 穆珊珊, 等. 依据调节功能评估10~15岁儿童近视显然验光准确性[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2014, 16(5): 310-312.  
FAN Enyue, ZHANG Qingsheng, MU Shanshan, et al. Evaluation of the accuracy of subjective refraction in 10-15 years old children's according to eye adjustment ability[J]. Chinese Journal of Optometry Ophthalmology and Visual Science, 2014, 16(5): 310-312.
- 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[J]. 国际眼科杂志, 2018, 18(9): 1665-1668.  
YANG Linjuan, ZHANG Xiaoling, HAO Yang, et al. Evaluation of cycloplegic effectiveness of atropine, cyclopentolate and tropicamide[J]. International Eye Science, 2018, 18(9): 1665-1668.
- Morgan IG, Iribarren R, Fotouhi A, et al. Cycloplegic refraction is the gold standard for epidemiological studies[J]. Acta Ophthalmol, 2015, 93(6): 581-585.
- 姜俭. 张力性调节和正视、近视相关性研究[J]. 国际眼科杂志, 2008, 8(8): 1618-1619.  
JIAN Jian. Correlation of tonic accommodation and refractive power in emmetropia and myopia[J]. International Journal of Ophthalmology, 2008, 8(8): 1618-1619.
- 中华医学会眼科学分会斜视与小兒眼科学组. 中国儿童睫状肌麻痹验光及安全用药专家共识(2019年)[J]. 中华眼科杂志, 2019, 55(1): 7-12.  
Strabismus and Pediatric Ophthalmology Group, Ophthalmology Branch of Chinese Medical Association. Expert consensus on optometry and safe medication of Chinese children with cycloplegia (2019)[J]. Chinese Journal of Ophthalmology, 2019, 55(1): 7-12.

本文引用: 蔡晶晶, 曾胜, 杜玲琳. 依据负相对调节及调节反应评估疑似近视儿童主观验光的准确性[J]. 眼科学报, 2020, 35(6): 377-381. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2020.08.01

Cite this article as: CAI Jingjing, ZENG Sheng, DU Linglin. Evaluation of the accuracy of subjective refraction according the negative relative accommodation and accommodation response[J]. Yan Ke Xue Bao, 2020, 35(6): 377-381. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2020.08.01