

引文格式:陈悦,韩雪,胡亚茹,陈亚茹,李娜,许澈,等.高度近视并发性白内障患者睫状肌麻痹前后眼部生物学参数及人工晶状体度数的变化[J].眼科新进展,2023,43(5):384-387,392. doi:10.13389/j.cnki.rao.2023.0077

【应用研究】

高度近视并发性白内障患者睫状肌麻痹前后眼部生物学参数及人工晶状体度数的变化[△]

陈悦 韩雪 胡亚茹 陈亚茹 李娜 许澈 王剑锋

作者简介:陈悦(ORCID:0000-0002-1265-3135),女,1998年1月出生,安徽人,在读硕士研究生。研究方向:白内障、屈光不正。E-mail:690973110@qq.com
通信作者:王剑锋(ORCID:0000-0002-0687-8725),女,1969年5月出生,安徽人,硕士,主任医师,副教授,硕士研究生导师。研究方向:白内障、屈光不正、斜弱视。E-mail:7852978@qq.com

收稿日期:2022-06-19
修回日期:2022-09-23
本文编辑:付中静
△基金项目:蚌埠医学院研究生科研创新计划项目(编号:Byyex21098);安徽高校自然科学基金项目(编号:KJ2021A0718)
作者单位:233004 安徽省蚌埠市,蚌埠医学院第一附属医院

【摘要】目的 观察高度近视并发性白内障(HMC)患者睫状肌麻痹前后眼部生物学参数及人工晶状体(IOL)度数计算的变化,并比较HMC患者与年龄相关性白内障(ARC)患者的区别。方法 本研究选取2020年10月至2022年5月在蚌埠医学院第一附属医院行白内障超声乳化吸除联合IOL植入术的轴性HMC患者(A组)85例85眼及ARC患者(B组)48例48眼,应用IOL Master-700分别测量睫状肌麻痹前后患者的眼轴长度(AL)、平均角膜曲率(Km)、前房深度(ACD)、晶状体厚度(LT)、白到白距离(WTW)及中央角膜厚度(CCT),并使用SRK/T、Haigis及Barrett Universal II公式计算得出IOL度数。比较两组患者睫状肌麻痹前后眼部各生物学参数及IOL度数的变化。结果 A组患者睫状肌麻痹前后AL、Km、WTW及三种公式计算IOL度数差异均无统计学意义(均为 $P > 0.05$);A组患者睫状肌麻痹前后ACD、LT、CCT差异均有统计学意义(均为 $P < 0.05$)。B组患者睫状肌麻痹前后AL、Km及三种公式计算IOL度数差异均无统计学意义(均为 $P > 0.05$);B组患者睫状肌麻痹前后ACD、LT、CCT、WTW差异均有统计学意义(均为 $P < 0.05$)。睫状肌麻痹前后两组患者间AL、Km、WTW、ACD、LT、CCT及三种公式计算IOL度数的差值差异均无统计学意义(均为 $P > 0.05$)。A组患者SRK/T与Haigis及SRK/T与Barrett Universal II公式之间睫状肌麻痹前后IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数差异均有统计学意义(均为 $P < 0.05$);而Haigis与Barrett Universal II公式相比,睫状肌麻痹前后IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数差异无统计学意义($P > 0.05$)。B组患者三种公式两两比较结果显示,睫状肌麻痹前后IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数差异均无统计学意义(均为 $P > 0.05$)。两组患者间睫状肌麻痹前后三种公式计算IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数差异均无统计学意义(均为 $P > 0.05$)。结论 睫状肌麻痹会对白内障患者部分眼部生物学参数测量结果产生影响,并且相对于ARC患者,HMC患者出现大度数差别的概率较大。睫状肌麻痹对Haigis及Barrett Universal II公式更容易产生影响。

【关键词】 高度近视并发性白内障;睫状肌麻痹;眼部生物学参数;人工晶状体度数计算

【中图分类号】 R776.1

高度近视并发性白内障(HMC)是引起高度近视患者视力下降的主要原因之一。白内障超声乳化吸除联合人工晶状体(IOL)植入术具有治疗白内障和矫正高度近视双重作用。IOL度数计算的准确性,是术后获得理想屈光状态的重要环节之一,其主要取决于相关生物学参数测量的准确性,并且高度近视患者出现测量误差的概率更大^[1]。

许多患者在术前进行生物学测量时已使用药物散瞳。复方托吡卡胺散瞳剂使睫状肌松弛,悬韧带张力增加,晶状体变薄。而高度近视患者常伴有悬韧带松弛,是否会对生物学参数测量和IOL度数计算产生影响目前国内外鲜有报道。本研究旨在探讨HMC患者睫状肌麻痹前后使用IOL Master-700测量眼球生物学参数及IOL度数的差异,并探讨其与年龄相关性白内障(ARC)患者的差别以指导临床。

1 资料与方法

1.1 一般资料与分组 本研究选取2020年10月至2022年5月在蚌埠医学院第一附属医院行白内

障超声乳化吸除联合IOL植入术的轴性HMC患者(A组)85例85眼及ARC患者(B组)48例48眼。纳入标准:(1)符合白内障诊断标准;(2)A组患者眼轴长度(AL) ≥ 26 mm,B组患者 22 mm \leq AL < 26 mm;(3)行白内障超声乳化吸除联合IOL植入术;(4)术中后囊膜完整,IOL植入囊袋内;(5)所有患者均知情同意。排除标准:(1)眼表及内眼手术史;(2)合并其他眼部疾病;(3)合并糖尿病等其他全身疾病史;(4)精神病患者等不能配合随访的患者;(5)围手术期并发症患者;(6)临床资料不完整者。

1.2 检查方法及观察指标 (1)所有入组患者未散瞳时行IOL Master-700测量,记录相关数据,包括AL、平均角膜曲率(Km)、前房深度(ACD)、晶状体厚度(LT)、白到白距离(WTW)及中央角膜厚度(CCT)。选择常数为118.8ZCB00 IOL,利用第三代IOL计算公式SRK/T、第四代IOL计算公式Haigis及最新一代IOL计算公式Barrett Universal II计算得出IOL度数,用正视的IOL屈光度为计算值。(2)复方托吡卡胺(参天制药)滴眼液散瞳3次,每次间隔

5 min,第3次散瞳30 min后再次进行测量,获得数据。每次测量均由同一位熟练操作的技师完成,并重复测量5次取其平均值。

1.3 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行分析,计数资料以例(%)表示,组内及组间比较采用卡方检验和Fisher精确检验,计量资料采用均数±标准差表示,组间比较符合正态分布且方差齐性采用独立样本 t 检验,组内及组间比较均采用配对样本 t 检验。检验水准: $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 A组患者年龄显著低于B组,差异有统计学意义($P<0.05$);两组患者性别及眼别差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$) (表1)。

表1 两组患者一般资料比较

指标	A组($n=85$)	B组($n=48$)	χ^2/t	P
年龄/岁	62.65±9.61	70.37±7.16	3.222	0.003
性别/例(%)			0.300	0.584
男	36(42.4)	18(37.5)		
女	49(57.6)	30(62.5)		
眼别/例(%)			0.360	0.548
右眼	40(47.1)	20(41.7)		
左眼	45(52.9)	28(58.3)		

2.2 两组患者内睫状肌麻痹前后各参数的变化 A组患者睫状肌麻痹前后AL、Km、WTW及三种公式计算IOL度数差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$);A组患者睫状肌麻痹前后ACD、LT、CCT差异均有统计学意义(均为 $P<0.05$)。B组患者睫状肌麻痹前后AL、Km及三种公式计算IOL度数差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$);B组患者睫状肌麻痹前后ACD、LT、CCT、WTW差异均有统计学意义(均为 $P<0.05$) (表2、表3)。

表2 A组患者睫状肌麻痹前后眼部生物学参数及IOL度数的比较 ($\bar{x}\pm s$)

参数	A组		t	P
	麻痹前	麻痹后		
AL/mm	28.76±2.31	28.79±2.31	0.801	0.428
ACD/mm	3.48±0.42	3.58±0.41	11.764	0.001
Km/D	43.51±1.58	43.46±1.59	1.344	0.117
LT/mm	4.32±0.47	4.28±0.46	4.023	0.000
CCT/ μ m	542.12±30.35	550.55±29.91	7.095	0.001
WTW/mm	11.90±0.36	11.95±0.44	1.432	0.164
IOL度数/D				
SRK/T	6.39±6.79	6.37±6.82	0.231	0.822
Haigis	6.82±6.80	6.39±6.79	0.012	0.993
Barrett Universal II	7.13±6.16	7.12±6.22	0.176	0.866

2.3 两组患者间睫状肌麻痹前后各参数差值比较 两组患者间睫状肌麻痹后与麻痹前各参数差值见表4。两组患者间睫状肌麻痹前后AL、Km、WTW、

ACD、LT、CCT及三种公式计算IOL度数的差值差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$)。

表3 B组患者睫状肌麻痹前后眼部生物学参数及IOL度数的比较 ($\bar{x}\pm s$)

参数	B组		t	P
	麻痹前	麻痹后		
AL/mm	23.50±0.85	23.49±0.85	1.952	0.057
ACD/mm	3.08±0.30	3.18±0.28	12.256	0.001
Km/D	44.19±1.40	44.23±1.40	1.617	0.172
LT/mm	4.37±0.40	4.32±0.43	2.624	0.012
CCT/ μ m	518.37±37.89	526.33±38.34	9.224	0.001
WTW/mm	11.62±0.41	11.75±0.44	3.253	0.020
IOL度数/D				
SRK/T	20.82±2.77	20.81±2.74	1.005	0.921
Haigis	20.78±2.94	20.81±2.92	0.656	0.522
Barrett Universal II	20.65±2.90	20.73±2.89	1.839	0.074

表4 A组及B组患者睫状肌麻痹前后眼部生物学参数及IOL度数差值的比较 ($\bar{x}\pm s$)

参数	麻痹后-麻痹前		t	P
	A组	B组		
AL/mm	0.03±0.39	0.01±0.31	1.251	0.216
ACD/mm	1.00±0.09	1.00±0.06	0.305	0.951
Km/D	0.03±0.16	0.03±0.17	1.888	0.064
LT/mm	-0.05±0.07	-0.04±0.10	0.302	0.764
CCT/ μ m	8.38±7.05	7.96±5.79	0.294	0.771
WTW/mm	0.05±0.20	0.13±0.27	1.503	0.137
IOL度数/D				
SRK/T	-0.18±0.60	-0.00±0.22	0.155	0.878
Haigis	0.00±0.61	0.03±0.28	0.207	0.836
Barrett Universal II	-0.15±0.60	0.08±0.30	0.934	0.358

2.4 两组患者内三种公式计算睫状肌麻痹前后IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数比较 A组患者SRK/T与Haigis、SRK/T与Barrett Universal II公式相比,睫状肌麻痹前后IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数差异均有统计学意义(均为 $P<0.05$);而Haigis与Barrett Universal II公式相比,睫状肌麻痹前后IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数差异无统计学意义($P>0.05$)。B组患者三种公式两两比较结果显示,睫状肌麻痹前后IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$) (表5)。

表5 两组患者内三种公式计算睫状肌麻痹前后IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数比较 [例(%)]

屈光度	A组($n=85$)			B组($n=48$)		
	SRK/T	Haigis	Barrett Universal II	SRK/T	Haigis	Barrett Universal II
≥ 0.5 D	6(7.1)	17(20.0)	19(22.4)	1(2.1)	4(8.3)	5(10.4)
< 0.5 D	79(92.9)	68(80.0)	66(77.6)	47(97.9)	44(91.7)	43(89.6)

2.5 两组患者间三种公式计算睫状肌麻痹前后IOL度数变化 ≥ 0.5 D的人数比较 两组患者间SRK/T、Haigis、Barrett Universal II计算睫状肌麻痹前

后 IOL 度数变化 ≥ 0.5 D 的人数差异均无统计学意义(均为 $P > 0.05$)(表 6)。

表 6 两组患者间三种公式计算睫状肌麻痹前后 IOL 度数变化 ≥ 0.5 D 的人数比较 [例(%)]

公式	A 组($n=85$)	B 组($n=48$)	χ^2/t	P
SRK/T			1.523	0.217
≥ 0.5 D	6(7.1)	1(2.1)		
< 0.5 D	79(92.9)	47(97.9)		
Haigis			3.140	0.076
≥ 0.5 D	17(20.0)	4(8.3)		
< 0.5 D	68(80.0)	44(91.7)		
Barrett Universal II			2.955	0.080
≥ 0.5 D	19(22.4)	5(10.4)		
< 0.5 D	66(77.6)	43(89.6)		

3 讨论

AL 的测量误差传统上被认为是 IOL 度数计算中最关键的一步,占总预测误差的 50% 以上。1 mm 的 AL 测量误差会引起 2.80 D 的屈光误差^[2]。然而,大量的研究表明睫状肌麻痹不会引起较大的 AL 改变^[3-4]。本研究结果显示,睫状肌麻痹前后两组患者内 AL 差异均无统计学意义。但 Wang 等^[5]在对学龄期儿童使用 Lenstar 测量时发现,睫状肌麻痹前后 AL 测量值的差值为 (0.01 ± 0.02) mm ($P < 0.001$),但这仅会引起 0.028 D 的屈光误差,在临床可接受的误差范围。

术前 1.00 D 的 K 值测量误差则会导致术后 0.80 ~ 1.00 D 的屈光误差^[6]。本研究结果显示,睫状肌麻痹前后两组患者内及两组患者间 Km 值差异均无统计学意义,说明 Km 值的测量误差与睫状肌麻痹无相关性。之前的大量研究也证实了此观点。但 Heatley 等^[7]研究发现,K2 和 Km 值有显著的统计学变化,但他们认为这种改变可能是由于测量前使用麻醉剂引起角膜干燥的缘故,并不具有实际意义。

随着 IOL 计算公式的更新换代,计算 IOL 度数的最大误差源于预测术后 ACD 的方法。ACD 每改变 1 mm 会产生约 1.34 D 的屈光误差^[8]。有学者^[9]发现睫状肌麻痹后 ACD 和 LT 有明显变化。本研究结果显示,不同 AL 患者睫状肌麻痹前后 ACD 及 LT 均有显著变化,差异均有统计学意义。复方托吡卡胺滴眼液使睫状肌松弛,引起悬韧带张力增加,LT 变薄,同时前部玻璃体后移,后房压力减小,整个虹膜晶状体隔后移,前房加深。

AL 为角膜前表面至黄斑中心凹的垂直距离^[10]。因此,CCT 测量的准确性可能会间接影响 AL 的测量结果。既往研究^[11-12]表明,ARC 患者睫状肌麻痹后较麻痹前 CCT 增厚了 3 μm ($P = 0.001$),这与本研究结果相同。考虑可能机制为复方托吡卡胺滴眼液直接与角膜上皮接触,破坏了泪膜上皮细胞间的紧密连接,引起角膜组织水肿^[13]。其次,患

者散瞳剂滴眼后常处于闭眼状态,会使得角膜上皮缺氧而产生乳酸增多,引起角膜轻度水肿^[14]。但这并未明显影响 AL 的测量。

WTW 是 Barrett Universal II 公式计算 IOL 度数的重要参数^[15],因此,术前准确的 WTW 测量极为重要。关于睫状肌麻痹是否影响 WTW 存在争议。既往研究显示,睫状肌麻痹前后 WTW 值均显著增加^[16-17]。但 Wang 等^[5]得出了相反的结果。本研究结果显示,A 组、B 组患者睫状肌麻痹后 WTW 均增加,仅 B 组患者差异有统计学意义。IOL Master 主要是使用图像分析系统根据虹膜和巩膜的明暗差距形成拟合圆来测量 WTW。睫状肌麻痹伴虹膜向周边汇聚,可能使虹膜与巩膜的差异更加明显。检测的边缘更靠近虹膜和巩膜界面,这将使麻痹后的 WTW 测量值大于麻痹前^[2]。而高度近视患者常伴有虹膜疏松,括约肌较正常眼收缩能力差,瞳孔不能完全散大,因此 A 组患者麻痹前后 WTW 差异并不显著。

大量的研究表明睫状肌麻痹将会影响部分眼部生物学参数的测量。不同的 IOL 计算公式,包括不同的眼部生物学参数来估计 IOL 有效位置(ELP)。因此,在不同的 IOL 计算公式中,分析睫状肌麻痹对 IOL 度数的影响是必要的。本研究中睫状肌麻痹前后 SRK/T、Haigis 及 Barrett Universal II 公式计算 IOL 度数差异均无统计学意义。这与 Wang 等^[5]的研究相似。有学者^[18]对健康人进行分组发现 Haigis 公式对于中等 AL 睫状肌麻痹前后 IOL 有明显差异,但他们也考虑是短 AL 组和长 AL 组样本量较小引起的误差。有学者^[9]发现 Barrett Universal II 公式对睫状肌麻痹最敏感,其次是 Haigis,而 SRK/T 不受其影响,这与本研究结果相似。本研究发现 A 组患者 SRK/T 与 Haigis 及 SRK/T 与 Barrett Universal II 公式之间睫状肌麻痹前后 IOL 度数变化 ≥ 0.5 D 的人数差异均有统计学意义,进而说明睫状肌麻痹对 Haigis、Barrett Universal II 公式影响更大。考虑原因是 SRK/T 利用 K 值和 AL 估计 ELP^[19],Haigis、Barrett Universal II 预测 ELP 对 ACD、LT、WTW 依赖更强^[15],而睫状肌麻痹对后三种参数测量结果影响较大。B 组患者三种公式两两比较结果显示,睫状肌麻痹前后 IOL 度数变化 ≥ 0.5 D 的人数差异均无统计学意义,考虑可能是 B 组患者样本量较小引起的误差。Wang 等^[5]发现使用不同的 IOL 计算公式,睫状肌麻痹后,IOL 度数变化 > 0.5 D 的人数为 23.6% ~ 40.7%。Adler 等^[20]也有相似发现。两组患者间三种公式计算睫状肌麻痹前后 IOL 度数变化 ≥ 0.5 D 的人数差异均无统计学意义。但三种公式计算睫状肌麻痹前后 A 组 IOL 度数的变化 ≥ 0.5 D 的人数均大于 B 组,考虑高度近视患者眼底脉络膜萎缩及后巩膜葡萄肿较常出现^[1],IOL Master-700 对于黄斑区的识别可能出现偏差从而影响 AL 的测量。因此,我们认为与 ARC 患者相比,HMC 患者睫状肌麻痹前后

出现 IOL 度数差别大的概率更大。

因此,在使用 IOL Master-700 测量白内障患者 IOL 度数时,应让患者在未使用睫状肌麻痹剂时进行,减少睫状肌麻痹对 IOL 度数计算结果的影响。并且,对于高度近视患者建议多次测量确定最终 IOL 度数。

参考文献

[1] 朱明娟,吴宁玲. 合并高度近视眼的白内障术前人工晶状体屈光度计算的相关影响因素及处理方法的研究进展[J]. 中华眼科医学杂志(电子版),2016,6(5):234-240.
ZHU M J, WU N L. The research progress of related factors and treatment methods of the intraocular lens diopter calculation in patients before cataract surgery with high myopia [J]. *Chin J Ophthalmol Med*, 2016, 6(5): 234-240.

[2] OLSEN T. Sources of error in intraocular lens power calculation [J]. *J Cataract Refract Surg*, 1992, 18(2): 125-129.

[3] CAN E, DURAN M, CETINKAYA T, ARITURK N. The effect of pupil dilation on AL-Scan biometric parameters [J]. *Int Ophthalmol*, 2016, 36(2): 179-183.

[4] HUANG J, MCALINDEN C, SU B, PESUDOV K, FENG Y F, HUA Y F, et al. The effect of cycloplegia on the lenstar and the IOLMaster biometry [J]. *Optom Vis Sci*, 2012, 89(12): 1691-1696.

[5] WANG X G, DONG J, TANG M L, WANG X L, WANG H T, ZHANG S H. Effect of pupil dilation on biometric measurements and intraocular lens power calculations in schoolchildren [J]. *PLoS One*, 2018, 13(9): e203677.

[6] EIBSCHITZ T M, TSIMHONI O, ARCHER S M, MONTE M A D. Effect of axial length and keratometry measurement error on intraocular lens implant power prediction formulas in pediatric patients [J]. *J AAPOS*, 2008, 12(2): 173-176.

[7] HEATLEY C J, WHITEFIELD L A, HUGKULSTONE C E. Effect of pupil dilation on the accuracy of the IOLMaster [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2002, 28(11): 1993-1996.

[8] YONG J L, ZHAO Q W, GUO GUANG M. Effects of measurement errors on refractive outcomes for pseudophakic eye based on eye model [J]. *Optik*, 2009, 121(15): 1347-1354.

[9] TESHIGAWARA T, MEGURO A, MIZUKI N. Influence of pupil dilation on the Barrett universal II (new generation), Haigis (4th generation), and SRK/T (3rd generation) intraocular lens calculation formulas: a retrospective study [J]. *BMC Ophthalmol*, 2020, 20(1): 299.

[10] 梁婉玲, 马海智, 周怀, 罗秀枝, 宴世刚. IOLMaster 700 测量白内障患者眼部相关生物参数的分析 [J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2021, 23(6): 446-450.
LIANG W L, MA H Z, ZHOU H, LUO X Z, YAN S G. Analysis of ocular biometric parameters measured by IOLMaster 700

in cataract patients [J]. *Chin J Ophthalmol Vis Sci*, 2021, 23(6): 446-450.

[11] 赵于渔, 陈中幸, 泮璐婷, 王庆, 张帆, 赵云娥. 散瞳对 IOLMaster 700 和 OA-2000 测量白内障患者眼球生物结构参数的影响 [J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2019, 21(7): 481-487.
ZHAO Y Y, CHEN Z X, PAN L T, WANG Q, ZHANG F, ZHAO Y E. The Effect of cycloplegia on the IOLMaster 700 and OA-2000 biometry in cataract patients [J]. *Chin J Ophthalmol Vis Sci*, 2019, 21(7): 481-487.

[12] YIN H B, DENG Y P, QIU L M. Comparison of central corneal thickness before and after mydriasis with Mydrin-P [J]. *Int J Ophthalmol*, 2006, 6(1): 25-26.

[13] 曾原, 李懿. 复方托吡卡胺对中央角膜厚度测量的影响 [J]. 中国临床药理学杂志, 2015, 31(14): 1396-1398.
ZENG Y, LI Y. Effect of compound tropicamide eye drop on measurement of central corneal thickness [J]. *Chin J Clin Pharmacol*, 2015, 31(14): 1396-1398.

[14] 金玉梅, 艾凤荣, 罗岩, 李莹. A 超角膜测厚仪和 Pentacam 系统测量散瞳前后角膜中央厚度的比较 [J]. 协和医学杂志, 2013, 4(4): 429-432.
JIN Y M, AI F R, LUO Y, LI Y. Comparison of central corneal thickness before and after mydriasis measured with A-ultrasound pachymetry and Pentacam scheimpflug system [J]. *Med J PUMCH*, 2013, 4(4): 429-432.

[15] BARRETT G D. An improved universal theoretical formula for intraocular lens power prediction [J]. *J Cataract Refract Surg*, 1993, 19(6): 713-720.

[16] ARRIOLA V P, ALMENDRAL G J, GARZON N, RUIZ M J, FERNANDEZ P C, MARTINEZ D L C J M, et al. Effect of pharmacological pupil dilation on measurements and iol power calculation made using the new swept-source optical coherence tomography-based optical biometer [J]. *J Fr Ophthalmol*, 2016, 39(10): 859-865.

[17] 林华优, 黄锦海, 黎远光, 苏彬彬, 吴戈, 宫贤惠, 等. 散瞳对 Lenstar 测量白内障患者眼球生物结构参数及 IOL 度数计算的影响 [J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2014, 16(5): 301-305.
LIN H Y, HUANG J H, LI Y G, SU B B, WU G, GONG X H, et al. Effect of cycloplegia on ocular parameters and intraocular lens calculation with Lenstar on patients with cataracts [J]. *Chin J Ophthalmol Vis Sci*, 2014, 16(5): 301-305.

[18] KHAMBHIPHANT B, CHATBUNCHACHAI N, PONGPIRUL K. The effect of pupillary dilatation on IOL power measurement by using the IOLMaster [J]. *Int Ophthalmol*, 2015, 35(6): 853-859.

[19] RETZLAFF J A, SANDERS D R, KRAFF M C. Development of the SRK/T intraocular lens implant power calculation formula [J]. *J Cataract Refract Surg*, 1990, 16(3): 333-340.

[20] ADLER G, SHAHAR J, KESNER R, ROSENFELD E, FISCHER N, LOEWENSTEIN A, et al. Effect of pupil size on biometry measurements using the IOLMaster [J]. *Am J Ophthalmol*, 2015, 159(5): 940-944.

Changes in ocular biological parameters and intraocular lens power of high myopic cataract patients after cycloplegia

CHEN Yue, HAN Xue, HU Yaru, CHEN Yaru, LI Na, XU Che, WANG Jianfeng

Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233004, Anhui Province, China

Corresponding author: WANG Jianfeng, E-mail: 7852978@qq.com

[Abstract] Objective To evaluate the effects of cycloplegia on ocular biological parameters and intraocular lens (IOL) power of high myopic cataract (HMC) patients and compare HMC with age-related cataract (ARC). **Methods** Totally 85 axial HMC patients (85 eyes) who underwent the phacoemulsification combined IOL implantation (group A) and 48 ARC patients (48 eyes) (group B) admitted to the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College from October 2020 to May 2022 were included in the study. Their axial length (AL), mean corneal curvature (Km), anterior chamber depth (ACD), lens thickness (LT), white-to-white (WTW) distance and central corneal thickness (CCT) were measured before and after cycloplegia by IOL Master-700, and the IOL power was calculated by SRK/T, Haigis and Barrett Universal II formulas. The changes in ocular biological parameters and IOL power before and after cycloplegia were observed. **Results** There (下转第 392 页)

[23] RUIZ P A, PEREZ S B, VALLS I, PRIETO G F L, GUTIERREZ OR, VILLA C C. MiSight Assessment Study Spain (MASS): a 2-year randomized clinical trial[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2018, 256(5):1011-1021.

[24] CHAMBERLAIN P, PEIXOTO S C, LOGAN N S, NGO C, JONES D, YOUNG G. A 3-year randomized clinical trial of MiSight lenses for slowing myopia progression[J]. *Optom Vis Sci*, 2019, 96(8):556-567.

[25] LEIGHTON D A, TOMLINSON A. Changes in axial length and other dimensions of the eyeball with increasing age[J]. *Acta Ophthalmol(Copenh)*, 1972, 50(6):815-826.

[26] CHAMBERLAIN P, JARA P, ARUMUGAM B, BULLIMORE MA. Axial length targets for myopia control[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2021, 41(3):523-531.

[27] MIN W L, LEE S E, LIM H B, KIN J Y. Longitudinal changes in axial length in high myopia: a 4-year prospective study[J]. *Br J Ophthalmol*, 2020, 104(5):600-603.

Effectiveness of multifocal soft contact lenses in slowing myopia progression of adolescents with high myopia

LIU Yang¹, LI Mengdi², LI Lihua², CHEN Xiaoqin², YANG Xiaoyan², LI Xuan¹

1. The Clinical School of Ophthalmology of Tianjin Medical University, Tianjin 300000, China
2. Tianjin Eye Hospital Optometric Center, Tianjin 300000, China

Corresponding author: LI Xuan E-mail: xuanli08@yahoo.com

[Abstract] Objective To evaluate the effectiveness of multifocal soft hydrophilic contact lenses in slowing the progression of high myopia. **Methods** A retrospective study was conducted. A total of 36 myopia adolescents who were fitted with multifocal soft hydrophilic contact lenses (right eye) and 36 adolescents who were fitted with single-vision lenses (right eye) in the Optometric Center, Tianjin Eye Hospital from November 2018 to February 2020 were included. These participants were 8 – 15 years old and had a spherical equivalent (SE) from -5.00 D to -10.00 D. Age, gender, subjective refraction and axial length (AL) at baseline and 1 year after lens wearing were collected. Independent sample t-test was used to analyze the changes in SE and AL of patients in the two groups at baseline and 1 year after lens wearing, multiple regression analysis was used to analyze the factors influencing diopter and AL changes, and binary logistic regression analysis was carried out to explore the factors affecting progressive myopia. **Results** There were significant differences in the SE and AL changes between adolescents wearing multifocal soft contact lens and adolescents wearing single-vision lenses ($t = 5.407, P < 0.001; t = -2.763, P = 0.007$). Multiple linear regression analysis demonstrated that the main influencing factors on SE were category of lenses and AL at baseline, and the regression equation was: $SE = 3.982 + 0.458 \times \text{category of lenses} - 0.138 \times \text{AL at baseline}$ ($R^2 = 0.375, \text{adjusted } R^2 = 0.357$). The main influencing factor on AL was category of lenses, and the regression equation was: $AL = 0.116 + 0.120 \times \text{category of lenses}$ ($R^2 = 0.097, \text{adjusted } R^2 = 0.097$). The risk of progressive myopia in adolescents wearing single-vision lenses was 12.571 times of adolescents wearing multifocal soft lenses. **Conclusion** Multifocal soft contact lens has a good performance in slowing the degradation of diopter (65.4%) and AL (33.3%) for children with high myopia.

[Key words] high myopia; multifocal soft contact lens; myopia control

(上接第 387 页)

was no significant difference in AL, Km, WTW distance and IOL power calculated by the three formulas (all $P > 0.05$), but significant differences in ACD, LT and CCT (all $P < 0.05$) before and after cycloplegia in group A. There was no significant difference in AL, Km and IOL power calculated by the three formulas (all $P > 0.05$), but significant differences in ACD, LT, CCT and WTW distance (all $P < 0.05$) before and after cycloplegia in group B. Before and after cycloplegia, there was no significant difference in AL, Km, WTW distance, ACD, LT, CCT and IOL power calculated by the three formulas between the two groups (all $P > 0.05$). In group A, there were significant differences in the number of patients with IOL power change ≥ 0.5 D before and after cycloplegia calculated by SRK/T and Haigis and that calculated by SRK/T and Barrett Universal II (both $P < 0.05$); there was no significant difference in the number of patients with IOL power change ≥ 0.5 D before and after cycloplegia calculated by Haigis and Barrett Universal II ($P > 0.05$). Pairwise comparison of the three formulas in group B showed no significant difference in the number of patients with IOL power change ≥ 0.5 D before and after cycloplegia (all $P > 0.05$). There was no significant difference in the number of people with IOL power change ≥ 0.5 D before and after cycloplegia calculated by the three formulas between the two groups (all $P > 0.05$). **Conclusion** Cycloplegia may affect certain ocular biological parameters of cataract patients. Compared with the ARC patients, there is a greater chance of a significant difference in the IOL power of HMC patients. Cycloplegia is more likely to affect the IOL power obtained by Haigis and Barrett Universal II formulas.

[Key words] high myopic cataract; cycloplegia; ocular biological parameters; intraocular lens power calculation