

• 临床研究 •

白内障患者术前 Alpha 角的分布特点及相关因素分析

福建省福州眼科医院白内障科 (福州 350007) 胡颖峰 王 艳 张 嵘 王 峥 关 照¹ 叶向或¹

【摘 要】 目的 观察白内障患者术前 Alpha 角的分布特点、分析相关影响因素。**方法** 回顾性分析我院 2019 年白内障患者 204 例 (204 眼), 采用 OPD-Scan III 测量患者 Alpha 角 (LDist@angle) 及明视 Kappa 角 (PDist@angle) 及瞳孔大小, 使用 OA-2000 生物测量仪测量患者的眼轴、平均曲率、前房深度及晶体厚度。使用 SIA 矢量分析软件绘制极坐标散点图, 分析右眼及左眼 LDist 的分布情况; 使用独立样本 *t* 检验分析不同性别、眼别间 Alpha 角的差异, 使用 Pearson 相关分析其他生物测量参数对 Alpha 角大小的影响, 线性回归分析 Kappa 角与 Alpha 角的关系。**结果** LDist 平均值为 (0.43 ± 0.18) mm; 双眼 LDist 多位于颞侧; 不同性别及眼别组间 LDist 比较, 差异无统计学意义。LDist 与眼轴、前房深度成负相关, 与年龄、角膜平均曲率、晶体厚度、瞳孔大小无明显相关性。LDist 与 PDist 大小呈线性正相关。**结论** Alpha 角分布比较集中稳定; Alpha 角大小与眼轴、前房深度成负相关, 当无法测量 Alpha 角时, 对于短眼轴、浅前房的患者可能需慎重使用多焦点人工晶体; 当 Alpha 角 > 0.5 mm 时, 植入多焦点人工晶体术后发生光学干扰的可能性增加。

【关键词】 Alpha 角; 白内障; 多焦点人工晶体

【中图分类号】 R776.1 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2021)01-0003-04

The distribution and relevant factors of preoperative angle alpha in cataract patients HU Yingfeng, WANG Yan, ZHANG Rong, WANG Zheng, GUAN Zhao, YE Xiangyu. Department of Cataract, Fuzhou Eye Hospital, Fuzhou, Fujian 350007, China

【Abstract】 Objective To observe the distribution of kappa alpha angle before cataract surgery, analyze the relevant factors affecting it and the correlation between kappa angle and alpha angle. **Methods** A retrospective research was conducted. The preoperative angle alpha (LDist@angle), angle kappa (PDist@angle), and pupil size of 204 patients (204 eyes) were measured and recorded by OPD-Scan III in 2019. The preoperative axial, mean corneal curvature, anterior chamber depth and lens thickness were measured by OA-2000. Independent-sample *t* tests were performed to test for significant differences in the magnitude of angle alpha preoperatively between genders and eyes. Pearson correlations were performed for correlation analysis of influence of parameters on alpha angle. Linear regression analysis was performed for the relationship between angle kappa and angle alpha. **Results** The mean value of LDist was (0.43 ± 0.18) mm. There was no significant difference in LDist between different genders and different eyes. The distribution of LDist was mostly in the temporal side both in left and right eyes. LDist was negatively correlated with axial and anterior chamber depth. There is a linear positive correlation between PDist and LDist. **Conclusion**

The distribution of angle alpha is centralized and stable. Age, anterior chamber depth and lens thickness have influence on and angle alpha. When angle alpha can not be measured, multifocal intraocular lens may be used cautiously for patients with short ocular axis and shallow anterior chamber. When angle alpha is greater than 0.5 mm, the possibility of optical interference after implantation of multifocal intraocular lens increases.

【Key words】 angle alpha; cataract; multifocal intraocular lens

随着屈光性白内障手术的不断开展, 越来越多的白内障患者选择使用多焦点人工晶体以获得术后的远中近视力^[1-2], 但术后光学干扰现象如光晕、眩光等引起的不适使得患者满意度下降^[1-3]。研究显示, Kappa 角 (PDist@angle) 与这些光学干扰现象的产生密切相关^[4-6], 但也有部分大 Kappa 角的患者并无不适症状^[4], Wang 等^[7]的研究显示

Kappa 角与 Alpha 角 (LDist@angle) 越大, 人工晶体的倾斜度越大。因此, Alpha 角也是目前白内障术前筛选多焦点人工晶体适用人群的重要指标之一。本文就白内障患者术前 Alpha 角的分布情况、相关影响因素进行回顾性分析, 并明确 Kappa 角与 Alpha 角之间的关系, 为临床工作提供一定的参考。

基金项目: 福建省自然科学基金资助项目 (2019J01547)

1 福建省福州市第二医院

1 资料与方法

1.1 一般资料：选取 2019 年 7—9 月于我院行白内障手术的患者 204 例（204 眼），年龄 28~94 岁，平均 (70.84 ± 10.17) 岁。所有患者除白内障外，无角膜病变、青光眼、斜视和眼球震颤、晶状体半脱位等其他眼部疾病，既往无眼部外伤史和手术史，近 6 个月内无特殊用药史。本研究得到医院伦理委员会的批准，所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法：

1.2.1 术前检查与临床生物测量：所有患者均进行全面的眼科检查，包括裂隙灯检查、视力、眼压、眼部 AB 超、光学相干断层扫描（optical coherence tomography, OCT）；使用光学生物测量仪（OA-2000, TOMEY CORPORATION, Japan）测量眼轴、平均曲率、前房深度、晶体厚度。

1.2.2 Alpha 角与 Kappa 角测量：使用 OPD-Scan III（Nidek Technologies, Gamagori, Japan）测量患者术前的明视瞳孔、暗视瞳孔、Alpha 角及明视 Kappa 角的大小。OPD-Scan III 测量的 Alpha 角大小是指角膜中心到角膜反光点的距离，角度是指以角膜反光点为原点时角膜中心所在的角度。LDist@angle 表示 Alpha 角大小及角度，PDist@angle 表示 Kappa 角大小及角度。检查于暗室进行，充分暴露角膜及全部瞳孔，滴入人工泪液保证泪膜完整，所有检查由同一经验丰富人员完成。

1.2.3 使用 SIA 矢量分析软件绘制极坐标散点图：以极坐标散点图显示右眼及左眼 LDist 的分布情况，并将 360 度平均分为 8 个象限（颞侧、颞上、上方、鼻上、鼻侧、鼻下、下方、颞下），分析其分布特征。

1.3 统计学分析：采用 SPSS 23.0 统计软件分析。计量资料以均数±标准差表示，采用独立样本 t 检验比较不同眼别及性别 LDist 大小的差异；将临床生物测量参数与 LDist 进行 Pearson 相关性分析；PDist 与 LDist 以线性回归分析，建立回归方程。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 Alpha 角的大小及分布情况：204 例患者中男 82 眼，女 122 眼；右眼 95 眼，左眼 109 眼；OPD-Scan III 测量的 LDist ≤ 0.5 mm 的患者有 155 眼（76%），其中右眼 67 眼（32.8%），左眼 88 眼（43.1%）；LDist > 0.5 mm 的患者有 49 眼（24%），其中右眼 25 眼（12.3%），左眼 19 眼（11.7%）。不同性别及左、右眼组间 LDist 比较，

差异无统计学意义。见表 1。

表 1 Alpha 角在不同性别及左、右眼中比较 (mm, $\bar{x} \pm s$)

项目	LDist	t 值	P 值
男	0.42 ± 0.15	0.951	0.343
女	0.44 ± 0.20		
右眼	0.46 ± 0.18	0.852	0.06
左眼	0.41 ± 0.19		

2.2 Alpha 角的角度分布以极坐标散点图：使用 SIA 矢量分析软件将 360 度平均分为 8 个象限，分别为颞侧、颞上、上方、鼻上、鼻侧、鼻下、下方、颞下（图 1~2），双眼 LDist 多位于颞侧。见表 2。

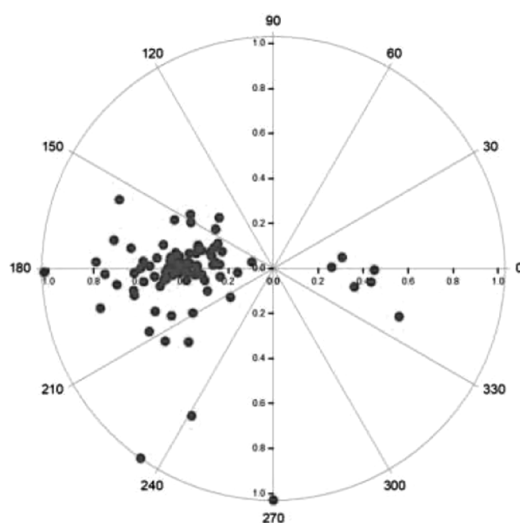


图 1 右眼 LDist 分布散点图

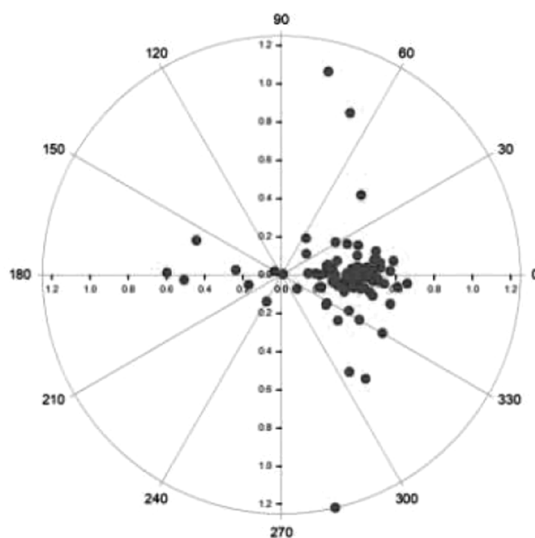


图 2 左眼 LDist 分布散点图

表 2 Alpha 角分布情况 [例 (%)]

项目	颞下	颞侧	颞上	上方	鼻上	鼻侧	鼻下	下方
右眼	8 (8.8)	68 (74.7)	7 (7.7)	0	0	7 (7.7)	0	1 (1.1)
左眼	9 (9.5)	71 (74)	6 (6.3)	1 (1)	1 (1)	5 (5.4)	1 (1)	1 (1)

2.3 Alpha 角与临床生物测量参数的关系：将 LDist 与临床各生物测量参数如年龄、眼轴、平均曲率、前房深度、晶体厚度、明视瞳孔大小、暗视

瞳孔大小进行相关性分析，结果提示 LDist 与眼轴、前房深度成负相关。见表 3。

表 3 Alpha 角的相关因素分析 ($\bar{x} \pm s$)

指标	年龄/ 岁	眼轴/ mm	平均曲率/ D	前房深度/ mm	晶体厚度/ mm	明视瞳孔/ mm	暗视瞳孔/ mm
数值	70.84±10.17	23.85±1.90	44.32±3.29	3.05±0.45	4.65±0.41	3.59±0.71	4.82±0.87
r 值	0.085	-0.272	-0.049	-0.245	0.115	0.050	0.010
P 值	0.246	0.000	0.504	0.001	0.117	0.496	0.895

2.4 Alpha 角与明视 Kappa 角的相关性：LDist 与 PDist 大小呈线性正相关 ($r=0.419$, $P<0.05$)，随着 Kappa 角的增大，Alpha 角也逐渐增大，以 Kappa 角为自变量，Alpha 角为因变量进行回归，建立回归方程 $LDist=0.527 \times PDist+0.297$ ，回归方程有效 ($F=39.285$, $P<0.05$)。见图 3。

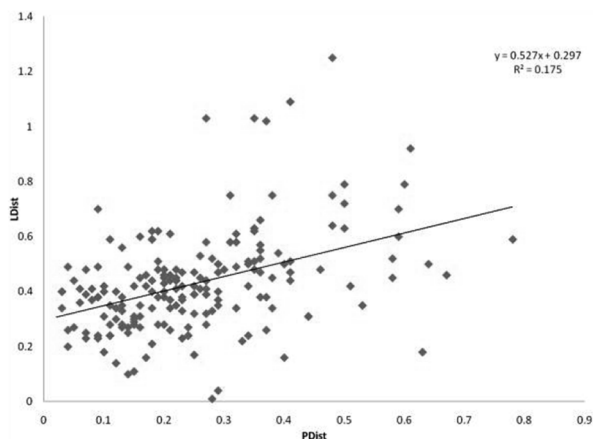


图 3 Kappa 角与 Alpha 角的线性回归

3 讨论

随着生活方式的改变，越来越多的白内障患者对术后视力及视觉质量提出更高的要求。多焦点人工晶体的运用成为白内障患者术后脱镜的首选，但是部分患者术后出现眩光、光晕、对比敏感度下降等视觉质量的问题^[1-4]。已有许多学者对这些光学干扰现象进行了研究，指出 Kappa 角与其密切相关^[4-6]，但也有部分大 Kappa 角的患者并无不适症状，因此 Alpha 角成为研究的新方向，有文献指出

白内障术后人工晶体的偏心常与 Alpha 角相关^[7]。越来越多的医师关注到 Alpha 角对多焦点人工晶体的影响，但目前尚未达成一定的共识。

Alpha 角是指视轴与光轴之间的夹角。视轴是指连接注视点与黄斑中心凹，并通过节点 N1、N2 的连线；光轴是指连接点光源与所有 Purkinje 图像的连线。由于节点与光轴难以测量，而角膜顶点或角膜反光点与视轴十分接近，因此临床上常用角膜反光点到角膜中心的距离代表 Alpha 角的大小。以往的研究结果显示 Alpha 角的大小在 $3 \sim 5^\circ$ ^[8]。王睿等^[9]使用 iTrace 像差仪测量出的 Alpha 角大小平均为 (0.35 ± 0.21) mm。我们的研究显示 Alpha 角平均值为 (0.43 ± 0.18) mm，有 76% 的患者 Alpha 角 ≤ 0.5 mm。与既往研究相同^[10]，Alpha 角多分布在颞侧，且 Alpha 角分布是比较集中稳定的，因此相比 Kappa 角，使用 Alpha 角筛选多焦点人工晶体的适应人群可能更具有可靠性。

London 等^[11]指出 Kappa 角会随着年龄、眼轴、前房深度、角膜曲率的改变而变化；Hashemi 等^[12]使用 Orbscan II 测量 Kappa 角发现其随着年龄的增大而减小；也有研究指出 Kappa 角随着等效球镜屈光度的增加而增加^[13]；而 Alpha 角的影响因素鲜有相关分析。本文将 Alpha 角与临床各生物测量参数如年龄、眼轴、平均曲率、前房深度、晶体厚度、明视瞳孔大小、暗视瞳孔大小进行相关性分析，结果提示：Alpha 角与眼轴、前房深度成负相关。因此，当无法测量 Alpha 角时，对于短眼轴、浅前房的患者可能需慎重使用多焦点人工晶体。与 Kappa 角不同，研究结果显示 Alpha 角同年

龄的相关性不大,可能因为样本为白内障人群,年龄多为 60 岁以上的患者,后期可补充更多的数据以明确其相关性。结合本文,Alpha 角与前房深度成负相关,因此白内障摘除后前房深度的改变可能导致 Alpha 角的变化,这还需要进一步收集数据加以明确。

目前尚未有临床共识明确指出多大的 Alpha 角可能引起多焦点人工晶体植入术后的光学干扰, Qi 等^[14]研究显示 Kappa 角 >0.4 mm 时植入三焦点人工晶体后眩光和光晕的发生率升高,当 Kappa 角 >0.5 mm 时可引起术后视觉质量的下降。因此有临床医师建议多焦点人工晶体的术前筛选标准为 Kappa 角 ≤ 0.3 mm。本文对 Kappa 角与 Alpha 角进行线性回归,结果提示随着 Kappa 角的增大,Alpha 角也逐渐增大,建立回归方程 $LDist = 0.527 \times PDist + 0.297$ 有效。当 Kappa 角为 0.4 mm 时,Alpha 角大小为 0.51 mm,因此可以考虑当 Alpha >0.5 mm 时,植入多焦点人工晶体术后的光学干扰发生率升高,当然这也需要进一步临床数据的论证。

综上所述,Alpha 角分布比较集中稳定,使用 Alpha 角筛选多焦点人工晶体的适应人群具有可靠性;Alpha 角大小与眼轴、前房深度成负相关,当无法测量 Alpha 角时,对于短眼轴、浅前房的患者可能需慎重使用多焦点人工晶体;当 Alpha 角 >0.5 mm 时,植入多焦点人工晶体术后发生光学干扰的可能性增加。

参考文献

- [1] De Vries N E, Webers C A, Touwslager W R, et al. Dissatisfaction after implantation of multifocal intraocular lenses [J]. *Journal of cataract and refractive surgery*, 2011, 37 (5): 859-865.
- [2] Alio J L, Plaza-Puche A B, Fernández-Buenaga R, et al. Multifocal intraocular lenses; an overview [J]. *Survey of ophthalmology*, 2017, 62 (5): 611-634.
- [3] Lee C Y, Huang J Y, Sun C C, et al. Correlation and predictability of ocular aberrations and the visual outcome after quadri-focal intraocular lens implantation: a retrospective longitudinal study [J]. *BMC ophthalmology*, 2019, 19 (1): 188.
- [4] Prakash G, Prakash D R, Agarwal A, et al. Predictive factor and kappa angle analysis for visual satisfactions in patients with multifocal IOL implantation [J]. *Eye (Lond)*, 2011, 25 (9): 1187-1193.
- [5] Moshirfar M, Hoggan R N, Muthappan V. Angle Kappa and its importance in refractive surgery [J]. *Oman journal of ophthalmology*, 2013, 6 (3): 151-158.
- [6] Karhanová M, Pluháček F, Mlčák P, et al. The importance of angle kappa evaluation for implantation of diffractive multifocal intra-ocular lenses using pseudophakic eye model [J]. *Acta ophthalmologica*, 2015, 93 (2): 123-128.
- [7] Wang L, Guimaraes de Souza R, Weikert M P, et al. Evaluation of crystalline lens and intraocular lens tilt using a swept-source optical coherence tomography biometer [J]. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 2019, 45 (1): 35-40.
- [8] Dunne M C, Barnes D A. Modelling angle alpha [J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 1989, 9 (3): 338-339.
- [9] 王睿, 龙潭, 马挺. 白内障患者术前 Kappa 角和 Alpha 角相关性研究 [J]. *临床医学研究与实践*, 2018, 3 (34): 1-3.
- [10] Chotikavanich S. Corneal characteristics in myopic patients [J]. *Chotmaiher Thangphaet*, 2005, 88 (9): 1222-1227.
- [11] London R, Wick B C. Changes in angle lambda during growth: theory and clinical applications [J]. *American Journal of Optometry & Physiological Optics*, 1982, 59 (7): 568-572.
- [12] Hshem H, Khabazkhoob M, Yazdani K, et al. Distribution of angle kappa measurements with orbscan II in a population-based survey [J]. *J Refract Surg*, 2010, 26 (12): 966-971.
- [13] Rang C S, Samuel K U. The correlation between angle Kappa and ocular biometry in Koreans [J]. *Korean Journal of Ophthalmology Kjo*, 2013, 27 (6): 421-424.
- [14] Qi Y, Lin J, Leng L, et al. Role of angle kappa in visual quality in patients with a trifocal diffractive intraocular lens [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2018, 44 (8): 949-954.