

年龄相关性白内障人群角膜球面像差的分布及影响因素

王春红, 曹茜, 杨丽萍

作者单位: (210002) 中国江苏省南京市, 南京军区南京总医院眼科

作者简介: 王春红, 学士, 研究方向: 近视激光治疗。

通讯作者: 杨丽萍, 学士, 主管技师, 研究方向: 弱视治疗、验光、近视激光治疗。ypl2012@126.com

收稿日期: 2014-10-27 修回日期: 2015-02-28

Distribution and related factors of corneal spherical aberration in age - related cataract patients

Chun-Hong Wang, Qian Cao, Li-Ping Yang

Department of Ophthalmology, Nanjing General Hospital of Nanjing Military Command, Nanjing 210002, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Li-Ping Yang. Department of Ophthalmology, Nanjing General Hospital of Nanjing Military Command, Nanjing 210002, Jiangsu Province, China. ypl2012@126.com

Received: 2014-10-27 Accepted: 2015-02-28

Abstract

• **AIM:** To investigate the distribution and related factors of corneal spherical aberration in the age-related cataract patients, and to provide a scientific basis for the application of aspheric intraocular lens (IOL) in cataract surgery patients.

• **METHODS:** Retrospective study of 509 age - related cataract patients of 610 eyes in our hospital. Corneal spherical aberration, corneal curvature, corneal astigmatism and corneal Q - value were examined by iTrace visual function analysis. Statistical software SPSS16.0 was used to analyze statistically.

• **RESULTS:** The range of corneal spherical aberration was 0 ~ 1.800 μ m. The mean coefficient of corneal spherical aberration was 0.266 \pm 0.010 μ m. Corneal spherical aberration was no significantly correlation with age, corneal curvature, corneal astigmatism ($r = 0.71, 0.56, 0.93, P > 0.05$). There was positive correlation between corneal spherical aberration and Q - value ($r = 0.086, P = 0.03$).

• **CONCLUSION:** Corneal spherical aberration varied greatly among age-related cataract patients. The choice of asphericity intraocular lens should be a matter of personal choice.

• **KEYWORDS:** age - related cataract; corneal spherical

aberration; asphericity intraocular lens ; corneal Q-value

Citation: Wang CH, Cao Q, Yang LP. Distribution and related factors of corneal spherical aberration in age - related cataract patients. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2015;15(3):531-533

摘要

目的: 探讨年龄相关性白内障患者角膜球面像差的分布情况及其影响因素, 旨在为非球面人工晶状体在白内障患者术中应用提供科学的理论依据。

方法: 回顾性研究在我院眼科住院的年龄相关性白内障患者 509 例 610 眼, iTrace 视觉功能分析仪检查角膜球面像差、角膜曲率、角膜散光及角膜 Q 值, 采用 SPSS 16.0 统计软件进行统计学分析。

结果: 角膜球面像差波动范围为 0 ~ 1.800 μ m; 角膜球面像差平均值为 0.266 \pm 0.010 μ m; 角膜球面像差与年龄、角膜曲率及角膜散光无明显相关性 ($r = 0.71, 0.56, 0.93, P > 0.05$); 角膜球面像差与 Q 值呈正相关 ($r = 0.086, P = 0.03$)。

结论: 年龄相关性白内障患者角膜球面像差存在明显的个体化差异, 在选择消除角膜正球差的非球面人工晶状体时, 要根据患者的个体差异来做出个性化的选择。

关键词: 年龄相关性白内障; 非球面像差; 非球面人工晶状体; 角膜 Q 值

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2015.3.41

引用: 王春红, 曹茜, 杨丽萍. 年龄相关性白内障人群角膜球面像差的分布及影响因素. *国际眼科杂志* 2015;15(3):531-533

0 引言

白内障超声乳化联合人工晶状体植入手术的开展和不同设计类型的人工晶状体的出现使得白内障手术进入了“屈光时代”。白内障手术的目的不仅仅要达到较高的视力水平, 同时也要求给患者较高的视觉质量^[1]。非球面人工晶状体的出现, 通过在人工晶状体表面赋予负球差或零球差, 以矫正角膜表面的正球差^[2], 从而提高患者的视觉质量。目前使用的不同的非球面人工晶状体所带有的负球差不同, 不同的患者使用非球面人工晶状体以后, 角膜残留的像差并不相同。但是对于使用非球面人工晶状体以后残留的目标角膜像差的数值, 目前有着不同的看法。本文通过研究白内障患者的角膜球面像差的分布与影响因素。以更好的指导非球面人工晶状体的选择。

1 对象和方法

1.1 对象 收集 2012-01/2013-07 在我院眼科住院的年龄相关性白内障患者 509 例 610 眼, 其中男 229 例 275 眼,

女280例335眼,年龄42~90岁。纳入标准:(1)单纯年龄相关性白内障患者;(2)无其他眼部疾病;(3)无眼部手术史。排除标准:(1)青光眼、干眼症、高度近视;(2)有近视激光手术史的患者;(3)配戴角膜接触镜的患者;(4)角膜移植术后的患者;(5)各种角膜疾病患者。

1.2 方法 裂隙灯检查患者角膜、晶状体混浊情况,根据纳入和排除标准,选择和排除相应的患者。对纳入的患者进行 iTrace 视觉功能分析仪分别测量角膜地形图及波前像差3次,选取重复性好,拒绝点少的一组数据。测量选取6mm光学直径作为扫描直径。统计患者年龄、性别、角膜球面像差、角膜Q值、角膜曲率及角膜曲率半径。

统计学分析:本研究应用SPSS 16.0统计软件,应用描述性分析方法、非参数Mann-Whitney检验、线性回归分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计意义。分析白内障人群角膜球面像差的分布情况,角膜球面像差与年龄、角膜曲率、角膜散光以及角膜Q值的相关性。

2 结果

2.1 角膜球面像差的分布 患者509例610眼的角膜球面像差波动范围为0~1.800 μm ,均为正值;角膜球面像差平均值为 $0.266 \pm 0.010 \mu\text{m}$,角膜球面像差呈偏态分布(图1),其中球面像差在0~0.1 μm 区间占30.5%,0.1~0.2 μm 区间占23.1%,0.2~0.3 μm 区间占14.6%,0.3~0.4 μm 区间占7.2%,0.4~0.5 μm 区间占5.7%,>0.5 μm 区间占18.9%。

2.2 角膜曲率和角膜散光及角膜Q值 角膜曲率为38.97~49.40(平均 44.28 ± 0.06)D;角膜散光为0.09~7.04(平均 1.18 ± 0.03)D;角膜Q值为-2.00~0.6(平均 -0.09 ± 0.01)。

2.3 角膜球面像差与年龄、角膜曲率、角膜散光及角膜Q值的相关性 角膜球面像差与年龄、角膜曲率及角膜散光无明显相关性($r=0.71, 0.56, 0.93, P > 0.05$);角膜球面像差与Q值呈正相关($r=0.086, P=0.03$),见图2。

3 讨论

人眼角膜并非是个完美的球面^[3,4],而是角膜前表面从中央到周边逐渐变平坦略呈椭圆的非球面形态^[5],所以会产生角膜的球面像差。球面像差是四阶高阶像差,是角膜高阶像差中对视力影响最主要的像差^[6],也是唯一能被人工晶状体矫正的轴对称性高阶像差^[7]。

角膜和晶状体是人眼屈光系统中产生球面像差的主要组织。角膜产生的是正的球面像差,而晶状体产生的是负球面像差^[8]。角膜产生的正球差和晶状体产生的负球面像差,是可以相互平衡的,从而使整个屈光系统的球面像差远远小于角膜产生的球面像差^[9]。角膜产生的正的球面像差随着年龄没有太大的变化,但是晶状体却会不断的硬化、形状变圆而产生正球面像差^[10],眼球的像差平衡会被破坏,因此大多白内障患者的整体像差增大为正值。人眼在20~70岁之间全眼的球差会增加近300%左右^[9]。

我们研究显示:角膜的球面像差均为正值,波动范围为0~1.800 μm ,角膜球面像差平均值为 $0.266 \pm 0.010 \mu\text{m}$,与Wang等^[11]研究结果相近;角膜球面像差的个体化差异

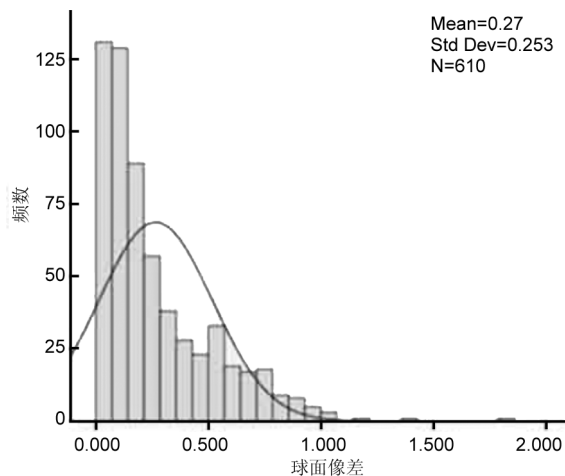


图1 角膜球面像差频数分布直方图。

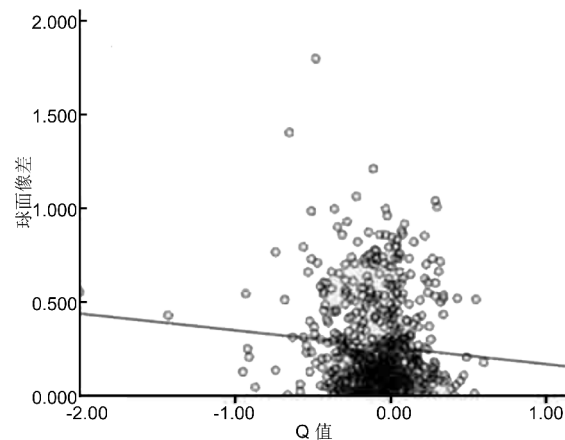


图2 角膜球面像差与角膜Q值相关分析散点图。

较大,波动范围在0~1.800 μm 之间,其中球面像差在0~0.1 μm 区间占30.5%,0.1~0.2 μm 区间占23.1%,0.2~0.3 μm 区间占14.6%,0.3~0.4 μm 区间占7.2%,0.4~0.5 μm 区间占5.7%,>0.5 μm 区间占18.9%;角膜球面像差与年龄、角膜曲率及角膜散光无明显相关性($r=0.71, 0.56, 0.93, P > 0.05$);角膜球面像差与Q值呈正相关($r=0.086, P=0.03$)。

近十几年来,非球面人工晶状体应用于补偿角膜的球面像差,使得白内障术后的视觉功能有了较大的提高。目前临床上常用的非球面人工晶状体有:美国AMO公司的Tecnis Z9000,其在瞳孔直径6mm时附加-0.27 μm 的负球差;美国ALCON公司的Acrysof IQ,瞳孔直径为6mm时附加-0.20 μm 的负球差;德国Acri Tec公司的Smart36A,瞳孔直径6mm时附加-0.26 μm 的负球差;日本Canon Staar公司的KS-3Ai,瞳孔直径为6mm时附加-0.18 μm 的负球差。不同公司设计的非球面人工晶状体所附加的负球差不同。由于白内障患者角膜的球面像差的个体化差异较大,所以植入非球面人工晶状体后所残留的像差也有较大的差异。Tecnis Z9000设计的是为了完全的消除角膜的球面像差,尽可能的使白内障术后整个眼球的球差为0^[7]。Beiko^[12]研究认为:不管使用Tecnis或者IQ的非球面人工晶状体,残留的像差为0.1 μm 时就能够极大地提高患者的视觉质量;非球面人工晶状体植入术后患者的视

觉质量与选择哪种非球面人工晶状体无关,而与患者植入非球面人工晶状体以后残留的像差有关。

如果残留像差在 0~0.1 之间可以获得较好的视觉质量,那么根据我们的研究发现:我院住院的白内障患者至少有 30.5% 的患者没有必要使用非球面的人工晶状体,而应该选择具有零球差的人工晶状体。角膜球面像差在 0.4 μ m 以上的患者应该使用负球差较大的非球面人工晶状体。而且角膜的球面像差还与瞳孔的大小、囊袋的情况、人工晶状体植入后的状态以及角膜的 Q 值等有关。所以选择非球面人工晶状体要结合患者的眼球的整体情况做出判断。

综合以上因素,白内障患者植入非球面人工晶状体术后,为了获得较好的视力和视觉质量,残留的像差为零,还是残留少许的正球差,还是一个未知的问题。白内障患者的角膜球面像差具有很大的个体化差异,而且角膜的球面像差还与瞳孔的大小、囊袋的情况、人工晶状体植入后的状态^[13]以及角膜的 Q 值等有关。所以在白内障患者非球面人工晶状体的选择上还面临很大的问题。这就要求在非球面人工晶状体的选择上要根据患者的具体情况来选择合适的非球面人工晶状体。只有在综合患者的各方面因素的情况下,才能做出合理的个性化的选择,从而为白内障患者术后提供更好的视力和视觉质量。

参考文献

1 Haegerstrom-Portnoy G, Schneck ME, Brabyn JA. Seeing into old age: vision function beyond acuity. *Optom Vis Sci* 1999;76(3):141-158

2 童女侠,赵云娥,王勤美,等.角膜前表面四阶球差的分布及其相关因素分析. *中华眼科杂志* 2007;43(8):684-687

3 Cheung SW, Cho P, Douthwaite W. Corneal shape of Hong Kong-Chinese. *Ophthalmic Physiol Opt* 2000;20(2):119-125

4 Roberts C. The cornea is not a piece of plastic. *J Refract Surg* 2000;16(4):407-413

5 Packer M, Fine IH, Hoffman RS. Functional vision, wavefront sensing, and cataract surgery. *Int Ophthalmol Clin* 2003;43(2):79-91

6 Guirao A, Artal P. Corneal wave aberration from videokeratography: accuracy and limitations of the procedure. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 2000;17(6):955-965

7 Holladay JT, Piers PA, Koranyi G, et al. A new intraocular lens design to reduce spherical aberration of pseudophakic eyes. *J Refract Surg* 2002;18(6):683-691

8 Glasser A, Campbell MC. Presbyopia and the optical changes in the human crystalline lens with age. *Vision Res* 1998;38(2):209-229

9 Artal P, Berrio E, Guirao A, et al. Contribution of the cornea and internal surfaces to the change of ocular aberrations with age. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 2002;19(1):137-143

10 Dubbelman M, Van der Heijde GL. The shape of the aging human lens: curvature, equivalent refractive index and the lens paradox. *Ision Res* 2001;41(14):1867-1877

11 Wang L, Dai E, Koch DD, et al. Optical aberrations of the human anterior cornea. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(8):1514-1521

12 Beiko G. Personalized correction of spherical aberration in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(8):1455-1460

13 Khan S, Rocha G. Cataract surgery and optimal spherical aberration: as simple as you think? *Can J Ophthalmol* 2008;43(6):693-701