

· 临床研究 ·

海南儋州地区白内障患者角膜内皮细胞密度及形态特征观察

黄静¹ 杜雅莉² 张铭志²¹广州市妇女儿童医疗中心眼科 510000; ²汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心, 汕头 515041

通信作者:张铭志, Email: zms@jsiec.org

【摘要】目的 探讨海南儋州地区白内障患者角膜内皮细胞密度和形态的影响因素。**方法** 采用横断面研究方法, 纳入 2009 年 2—12 月“亮睛工程”在海南儋州“亮睛点”儋州市第一人民医院收治的白内障患者 573 例 573 眼。采用 TOPCON 非接触式角膜内皮显微镜测量角膜内皮细胞密度、中央角膜厚度 (CCT)、六角形细胞比例、内皮细胞面积等参数, 比较不同性别、眼别和年龄组受检者上述各检测参数的差异, 并分析其影响因素。**结果** 海南儋州地区白内障患者平均角膜内皮细胞密度为 $(2\,533.00 \pm 366.67)$ 个/ mm^2 , CCT 为 (501.15 ± 31.67) μm 。年龄、CCT、最大角膜内皮细胞面积、角膜内皮细胞面积标准差、角膜内皮细胞面积变异系数、角膜内皮六角形细胞比例、平均内皮细胞面积是角膜内皮细胞密度的主要影响因素, 各年龄组间角膜内皮细胞密度比较差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$), 60~79 岁组和 ≥ 80 岁组患者角膜内皮细胞密度值小于 60 岁以下组, 但 ≥ 80 岁组角膜内皮细胞密度值大于 60~79 岁组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.01$)。性别、角膜内皮细胞面积标准差、角膜内皮细胞面积变异系数、角膜内皮细胞密度是 CCT 的主要影响因素, 男性 CCT 为 (516.27 ± 35.84) μm , 明显高于女性的 (492.20 ± 24.97) μm , 差异有统计学意义 ($t = 89.205, P < 0.01$), 不同性别间其他角膜内皮参数比较, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。不同眼别间角膜内皮各相关参数比较, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。**结论** 海南儋州地区白内障患者角膜内皮细胞密度随年龄增长, 角膜内皮细胞面积变异系数、平均角膜内皮细胞面积值增大, 角膜内皮六角形细胞比例的减小而逐渐降低, 60 岁以上白内障患者角膜内皮细胞衰老速度存在差异。

【关键词】 角膜; 内皮细胞; 角膜内皮细胞密度; 生物学测量; 影响因素**基金项目:** 广东省科技创新战略专项资金项目 (汕府科 [2018] 157 号); 高水平大学建设计划临床医学重点建设学科专项资金项目

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200519-00353

Corneal endothelial cell density and morphology of cataract eyes in Danzhou city Hainan provinceHuang Jing¹, Du Yali², Zhang Mingzhi²¹Department of Ophthalmology, Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou 510000, China; ²Joint Shantou International Eye Center of Shantou University and the Chinese University of Hong Kong, Shantou 515041, China
Corresponding author: Zhang Mingzhi, Email: zms@jsiec.org

【Abstract】Objective To describe corneal endothelial cell density and morphology in cataract eyes in Danzhou city, Hainan province and analyze the influencing factors. **Methods** A cross-sectional study was performed. A total of 573 eyes of 573 cataract patients at Danzhou First People's Hospital, one of the Poverty Reduction Eye Centres of "Project Vision", were enrolled from February to December in 2009. TOPCON non-contact corneal endothelial microscope was performed to measure the endothelial cell density, corneal central thickness (CCT), average endothelial cell area, maximum endothelial cell area, minimum endothelial cell area, cell area standard deviation, coefficient of variation in cell area, and percentage of hexagonality. The differences of the above parameters were compared among different genders, eyes and age groups, and the influencing factors were analyzed. This study followed the Declaration of Helsinki. Written informed consent was obtained from each subject prior to entering the study cohort. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Joint Shantou International Eye Center of Shantou University and the Chinese University of Hong Kong (No. 09-007). **Results** The average endothelial cell density of cataract patients was $(2\,533.00 \pm 366.674)/\text{mm}^2$ (from 846 to 3 969/ mm^2), and the CCT was (501.150 ± 31.666) μm . Age ($P < 0.01$), CCT ($P = 0.013$), maximum endothelial cell area ($P = 0.017$), endothelial cell area standard deviation ($P = 0.011$), coefficient of variation in endothelial cell area ($P = 0.001$), percentage of hexagonality ($P < 0.01$), and average endothelial cell area ($P < 0.01$) were the major influencing factors of endothelial cell density. Endothelial cell density was significantly different in any two age groups (all at $P < 0.05$). The endothelial cell density in cataract patients of 60~79 years old group and ≥ 80 years old group was lower than

that of <60 years old group, whereas the endothelial cell density in patients ≥ 80 years old subgroups was higher than that in the 60–79 years subgroup, and the difference was statistically significant (all at $P < 0.01$). Gender ($P < 0.01$), endothelial cell area standard deviation ($P = 0.030$), coefficient of variation in endothelial cell area ($P = 0.012$) and endothelial cell density ($P < 0.01$) were the main influencing factors of CCT. The CCT was (516.27 ± 35.84) μm in male patients, which was significantly higher than (492.20 ± 24.97) μm in female patients, the difference was statistically significant ($t = 89.205, P < 0.01$). The difference of other parameters between different genders was not statistically significant ($P > 0.05$). There was no significant difference in corneal endothelium parameters between right and left eyes ($P > 0.05$). **Conclusions** Corneal endothelial cell density varies with age, coefficient of variation in cell area, average endothelial cell area and percentage of hexagonality in cataract patients in Danzhou city. The aging degree of corneal endothelial cell is different in patients older than 60 years.

[Key words] Cornea; Corneal endothelial cell; Corneal endothelial cell density; Biological measurement; Influencing factors

Fund program: Guangdong Science and Technology Innovation Strategy Special Fund Project (Shanfuke [2018] 157); Grant for Key Disciplinary Project of Clinical Medicine Under the Guangdong High-level University Development Program

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20200519-00353

白内障是全球主要的致盲眼病,先天异常或遗传、外伤、代谢异常、营养障碍等因素均会引起晶状体混浊。随着全球老龄化人口的增加,白内障发病率有升高趋势,手术仍是各种白内障的主要治疗手段。角膜内皮细胞的正常形态和功能对角膜透明性的维持至关重要^[1],角膜内皮细胞受损可能会导致白内障术后角膜内皮失代偿^[2-3],故白内障术前应常规进行角膜内皮细胞形态和数量测定以评估角膜内皮细胞储备情况,判断白内障手术的预后^[4-5]。角膜内皮细胞由神经外胚层发育而来,随着人年龄的增加其数量逐渐减少。角膜内皮细胞不可再生,其修复主要依靠细胞的移行和扩展,因此年龄相关性白内障患者围手术期角膜内皮细胞的测定一直受到关注。然而,我们在白内障术前检查中发现,部分高龄白内障患者的角膜内皮细胞数量并未随年龄增长而减少。本研究探讨角膜内皮细胞密度及形态特征的变化,并探讨其影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用横断面研究设计,纳入 2009 年 2—12 月扶贫项目“亮睛工程”在海南儋州“亮睛点”儋州市第一人民医院收治的白内障患者 573 例 573 眼,年龄 13~105 岁,平均(72.28 ± 10.44)岁;其中男 213 例,女 360 例;右眼 324 例,左眼 249 例;有内皮赘疣者 12 例。纳入标准:各种原因导致的晶状体混浊患者。若为双眼白内障,按照“亮睛工程”计划选取混浊严重一侧眼。排除标准:(1)有眼底病变、视神经疾病者;(2)有青光眼、葡萄膜炎、角膜疾病、糖尿病、眼部手术或创伤史等影响角膜内皮细胞疾病者。按照受检者年龄分为 <60 岁组、60~79 岁组和 ≥ 80 岁组。本研究方案经汕头大

学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心伦理委员会审批(伦审号:09-007),本研究过程遵循赫尔辛基宣言,纳入前受检者或其监护人均签署知情同意书。

1.2 方法

采用 SP-3000P 型非接触式角膜内皮显微镜(日本 Topcon 公司)进行检测,所有检查由同一熟练医师实施。检查者在显示屏幕上选取受检者角膜中央区,该区域至少包含 100 个内皮细胞。由仪器自带软件自动计算角膜相关参数指标,包括角膜内皮细胞密度、中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT)、最大角膜内皮细胞面积、最小角膜内皮细胞面积、平均角膜内皮细胞面积、角膜内皮细胞面积标准差、角膜内皮细胞面积变异系数和角膜内皮六角形细胞比例。其中角膜内皮细胞密度为 1 mm^2 面积区内皮细胞计数。评估不同性别、眼别、年龄组间角膜相关参数的差异,分析影响角膜内皮细胞密度和形态变化的相关因素。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计学软件(SPSS, Inc. Chicago, Illinois, USA)进行统计分析。计量资料的数据经 Shapiro-Wilk 检验证实符合正态分布,以 $\text{mean} \pm \text{SD}$ 表达,组间均数经 Levene 检验证实方差齐;计数资料的数据用频数和构成比表达。各年龄组性别及眼别构成比差异比较分别采用 χ^2 检验和 Fisher 精确概率法,组间角膜内皮赘疣率差异比较采用二项分布法直接计算发生率;不同性别及不同眼别间角膜内皮各项指标差异比较均采用独立样本 t 检验;3 个年龄组间角膜内皮各项指标总体差异比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 SNK- q 检验;采用单因素回归模型及逐步回归模型筛选角膜内皮细胞密度和 CCT 影响因素, $\alpha = 0.05$ 为检验水准。

2 结果

2.1 纳入患者的角膜内皮细胞各项指标情况

573 例 573 眼白内障患者 CCT 为 $(501.15 \pm 31.67) \mu\text{m}$, 角膜内皮细胞密度为 $846 \sim 3\,969$ 个/ mm^2 , 平均 $(2\,533.00 \pm 366.67)$ 个/ mm^2 , 平均角膜内皮细胞面积为 $(404.84 \pm 75.91) \mu\text{m}^2$, 角膜内皮细胞面积变异系数为 $(37.58 \pm 6.14)\%$, 角膜内皮六角形细胞比例为 $(51.85 \pm 10.70)\%$ 。

2.2 不同性别间角膜内皮相关参数比较

男性平均 CCT 高于女性, 差异有统计学意义 ($t = 89.205, P < 0.01$); 不同性别间最小、最大、平均角膜内皮细胞面积, 角膜内皮细胞面积标准差、变异系数, 角膜内皮细胞密度和角膜内皮六角形细胞比例比较, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$) (表 1)。

2.3 不同眼别间角膜内皮相关参数比较

受检者左右眼间 CCT, 最小、最大、平均角膜内皮细胞面积, 角膜内皮细胞面积标准差、变异系数, 角膜内皮细胞密度和角膜内皮六角形细胞比例比较, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$) (表 2)。

表 1 不同性别间角膜内皮相关参数比较 (mean±SD)

Table 1 Comparison of corneal endothelium related parameters between male and female (mean±SD)

性别	样本量	CCT (μm)	最小角膜内皮细胞面积 (μm^2)	最大角膜内皮细胞面积 (μm^2)	平均角膜内皮细胞面积 (μm^2)
男	213	516.27±35.84	126.34±43.65	945.03±263.43	406.29±82.28
女	360	492.20±24.97	134.65±95.67	938.67±222.40	403.99±71.98
<i>t</i> 值		89.205	1.429	0.095	0.122
<i>P</i> 值		0.000	0.232	0.758	0.727
性别	样本量	角膜内皮细胞面积标准差 (μm^2)	角膜内皮细胞面积变异系数 (%)	角膜内皮细胞密度 (/mm ²)	角膜内皮六角形细胞比例 (%)
男	213	153.56±45.75	37.71±6.33	153.56±45.75	52.05±11.50
女	360	151.60±38.58	37.50±6.03	151.60±38.58	51.74±10.22
<i>t</i> 值		0.301	0.158	0.001	0.116
<i>P</i> 值		0.584	0.691	0.971	0.733

注: (独立样本 *t* 检验) CCT: 中央角膜厚度

Note: (Independent sample *t* test) CCT: central corneal thickness

表 2 不同眼别间角膜内皮相关参数比较 (mean±SD)

Table 2 Comparison of corneal endothelium related parameters between right and left eyes (mean±SD)

眼别	样本量	CCT (μm)	最小角膜内皮细胞面积 (μm^2)	最大角膜内皮细胞面积 (μm^2)	平均角膜内皮细胞面积 (μm^2)
右眼	324	500.37±31.32	130.31±78.66	949.65±255.56	406.81±80.30
左眼	249	502.16±32.15	133.19±82.78	929.82±213.68	402.29±69.86
<i>t</i> 值		0.450	0.181	0.975	0.500
<i>P</i> 值		0.503	0.671	0.324	0.480
眼别	样本量	角膜内皮细胞面积标准差 (μm^2)	角膜内皮细胞面积变异系数 (%)	角膜内皮细胞密度 (/mm ²)	角膜内皮六角形细胞比例 (%)
右眼	324	153.38±42.77	37.64±6.19	2 522.78±361.74	51.82±10.70
左眼	249	150.95±39.50	37.49±6.07	2 546.30±373.31	51.89±10.73
<i>t</i> 值		0.486	0.086	0.579	0.006
<i>P</i> 值		0.486	0.769	0.447	0.940

注: (独立样本 *t* 检验) CCT: 中央角膜厚度

Note: (Independent sample *t* test) CCT: central corneal thickness

2.4 不同年龄组角膜内皮相关参数比较

不同年龄组患者性别、患眼眼别构成比较, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$); ≥ 80 岁组角膜内皮赘疣率高于 < 60 岁组、 $60 \sim 79$ 岁组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$) (表 3)。

各年龄组间角膜内皮细胞密度、CCT、最大内皮细胞面积、内皮细胞面积标准差、平均内皮细胞面积差异有统计学意义 (均 $P < 0.01$), 其中角膜内皮细胞密度、最

大角膜内皮细胞面积、角膜内皮细胞面积标准差、平均角膜内皮细胞面积任意两年龄组比较差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$), $60 \sim 79$ 岁组和 ≥ 80 岁组角膜内皮细胞密度值均小于 < 60 岁组, ≥ 80 岁组角膜内皮细胞密度值大于 $60 \sim 79$ 岁组, 差异有统计学意义 (均 $P < 0.01$); < 60 岁组 CCT 明显高于 $60 \sim 79$ 岁和 ≥ 80 岁组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.01$), 而 $60 \sim 79$ 岁组与 ≥ 80 岁组间 CCT 比较差异无统计学意义 ($P = 0.506$) (表 4)。

表 3 不同年龄组受检者基线特征比较 [n(%)]

Table 3 Comparison of baseline characteristic among various groups [n(%)]

组别	样本量	性别		眼别		角膜内皮赘疣	
		男	女	右	左	无	有
<60 岁组	39	18(46.15)	21(53.85)	22(56.41)	17(43.59)	38(97.44)	1(2.56)
60-79 岁组	427	150(35.13)	277(64.87)	237(55.50)	190(44.50)	422(98.83)	5(1.17)
≥80 岁组	107	45(42.06)	62(57.94)	65(60.75)	42(39.25)	101(94.39)	6(5.61)
χ^2 值		3.203		0.958		8.258	
P 值		0.202		0.619		0.022	

注: (χ^2 检验)
Note: (χ^2 test)

2.5 角膜内皮细胞密度、CCT 的影响因素
年龄 ($P < 0.01$), CCT ($P = 0.013$), 最大角膜内皮细胞面积 ($P = 0.017$), 角膜内皮细胞面积标准差、变异系数 ($P = 0.011$ 、 0.001), 角膜内皮六角形细胞比例 ($P < 0.01$), 平均角膜内皮细胞面积 ($P < 0.01$) 是角膜内皮细胞密度的主要影响因素。性别 ($P < 0.01$), 角膜内皮细胞面积标准差、变异系数 ($P = 0.030$ 、 0.012), 角膜内皮细胞密度 ($P < 0.01$) 是 CCT 的主要影响因素 (表 5)。

表 4 不同年龄组角膜内皮相关参数比较 (mean±SD)

Table 4 Comparison of corneal endothelium related parameters among various groups (mean±SD)

组别	样本量	CCT (μm)	最小角膜内皮细胞面积 (μm^2)	最大角膜内皮细胞面积 (μm^2)	平均角膜内皮细胞面积 (μm^2)
<60 岁组	39	518.77±31.38	102.79±29.83	771.90±109.54	331.44±22.95
60-79 岁组	427	499.41±31.66 ^a	133.85±72.66	966.49±252.57 ^a	416.74±82.86 ^a
≥80 岁组	107	501.66±30.06 ^a	132.90±114.18	901.07±175.88 ^{ab}	384.13±18.00 ^{ab}
F 值		6.832	2.699	14.414	30.272
P 值		0.001	0.068	<0.01	<0.01

眼别	样本量	角膜内皮细胞面积标准差 (μm^2)	角膜内皮细胞面积变异系数 (%)	角膜内皮细胞密度 (/mm ²)	角膜内皮六角形细胞比例 (%)
<60 岁组	39	123.72±17.25	37.59±6.49	3 080.82±276.87	48.90±10.56
60-79 岁组	427	157.31±44.90 ^a	37.66±6.23	2 464.70±370.06 ^a	51.81±10.89
≥80 岁组	107	142.86±23.07 ^{ab}	37.22±5.63	2 605.89±114.52 ^{ab}	53.12±9.83
F 值		16.034	0.226	64.901	2.252
P 值		<0.01	0.798	<0.01	0.106

注: 与 <60 岁组比较, ^a $P < 0.05$; 与 60~79 岁组比较, ^b $P < 0.05$ (单因素方差分析, SNK-*q* 检验) CCT: 中央角膜厚度
Note: Compared with the <60 years group, ^a $P < 0.05$; compared with the 60-79 years group, ^b $P < 0.05$ (One-way ANOVA, SNK-*q* test) CCT: central corneal thickness

表 5 白内障患者角膜内皮细胞密度、CCT 的影响因素分析

Table 5 Influencing factors of corneal endothelial cell density and CCT in cataract patients

影响因素	角膜内皮细胞密度				CCT			
	单因素回归模型		逐步回归模型		单因素回归模型		逐步回归模型	
	b 值	P 值	b 值	P 值	b 值	P 值	b 值	P 值
性别	1.169	0.971	-	-	24.065	<0.01	23.963	<0.01
年龄 (岁)	-98.353	0.002	-4.162	<0.01	-0.278	0.028	-	-
眼别	-23.519	0.447	-	-	-1.790	0.503	-	-
CCT (μm)	1.777	<0.01	0.476	0.013	-	-	-	-
最大角膜内皮细胞面积 (μm^2)	-0.952	<0.01	0.126	0.017	-0.013	0.023	-	-
最小角膜内皮细胞面积 (μm^2)	-1.369	<0.01	-	-	-0.021	0.210	-	-
角膜内皮细胞面积标准差 (μm^2)	-6.171	<0.01	2.694	0.011	-0.052	0.103	0.190	0.030
角膜内皮细胞面积变异系数 (%)	-4.146	0.097	-15.538	0.001	-0.047	0.826	-1.053	0.012
角膜内皮细胞密度 (个/mm ²)	-	-	-	-	0.013	<0.01	0.027	0.000
角膜内皮六角形细胞比例 (%)	1.374	0.338	-3.150	<0.01	-0.185	0.136	-0.252	0.056
平均角膜内皮细胞面积 (μm^2)	-4.399	<0.01	-5.660	<0.01	-0.043	0.013	-	-
角膜内皮赘疣	-116.266	0.277	-	-	-3.216	0.728	-	-
常数项	-	-	5 104.835	<0.01	-	-	447.173	<0.01

注: 性别: 男为 1, 女为 0; 眼别: 左为 0, 右为 1; 角膜内皮细胞密度、CCT 未变换较对数变换更近似服从正态分布。角膜内皮细胞密度: $R = 0.923$, $F = 412.421$, $P = 0.000$, 剩余标准差 = 142.225; CCT: $R = 0.436$, $F = 23.747$, $P = 0.000$, 剩余标准差 = 28.987 (逐步回归分析) CCT: 中央角膜厚度; -: 数据不存在
Note: Gender: male = 1, female = 0; Eye: left = 0, right = 1; The untransformed values of corneal endothelial cell density and CCT were more approximate to the normal distribution than the logarithmic transformed values. Corneal endothelial cell density: $R = 0.923$, $F = 412.421$, $P = 0.000$, Residual standard deviation = 142.225; CCT: $R = 0.436$, $F = 23.747$, $P = 0.000$, Residual standard deviation = 28.987 (Stepwise regression analysis) CCT: central corneal thickness; -: no data

3 讨论

海南省位于中国南部,地处北半球低纬度,属热带季风性气候,全年暖热,日照量充足,年均湿度为 77%~86%。海南省老年人口占 12.12%,其中 80 岁以上人口占老年人总数的 13.96%,高于全国平均水平。本研究中纳入的 60 岁以上白内障患者占 93.2%,80 岁以上者占 60 岁以上患者的 20%,女性患者多于男性,右眼多于左眼。

本研究发现,角膜内皮细胞密度随年龄增长、内皮细胞面积变异系数和平均内皮细胞面积增大,或六角形细胞比例减少而降低;男性患者或角膜内皮细胞密度值愈大,CCT 愈厚。既往研究认为,随着年龄增加,角膜内皮细胞退行性改变、变性,细胞密度减少,邻近细胞的扩张和迁移导致角膜内皮细胞形态发生改变,细胞面积代偿性增大,细胞趋于大小不等,正常六角型角膜内皮细胞比例下降^[6-10]。故在角膜内皮六角形细胞比例对角膜内皮细胞密度影响分析中,除单因素分析外,还进行了逐步回归模型分析以排除混杂因素,结果显示其为角膜内皮细胞密度的主要影响因素之一。同时,角膜内皮细胞密度越大,角膜内皮形态统一性越好^[10],而角膜内皮细胞面积标准差是反映角膜内皮细胞大小一致程度的重要指标,其重要性不能忽略,故仍将其纳入逐步回归分析,结果显示其是 CCT 的影响因素。

研究发现,角膜内皮细胞密度值随着年龄增长而降低,每年减少 0.3%~0.5%^[11-12],另有文献报道 60 岁以上者年龄与角膜内皮细胞密度、平均内皮细胞面积相关性降低^[13-14]。本研究发现男性平均 CCT 高于女性,而不同性别间其他角膜内皮相关参数比较均无明显差异,不同眼别间角膜内皮相关参数比较均无明显差异,与既往健康人角膜内皮研究^[12,15-16]结果相符。此外我们发现,60 岁以上白内障患者角膜内皮细胞密度值小于 60 岁以下者,≥80 岁组角膜内皮细胞密度值反而大于 60~79 岁组,既往关于年龄相关性白内障患者角膜内皮细胞的研究也曾报道相似结果^[3],提示我们角膜内皮细胞衰老速度在白内障患者人群中可能存在差异,即年龄较小的年龄相关性白内障患者角膜内皮细胞丢失更多,且随着老龄人口比例的增加,角膜内皮细胞密度的减少趋势发生改变。

有研究表明,中国健康人群平均角膜内皮细胞密度值为 $(2\,932\pm 363)$ 个/ mm^2 ,平均角膜内皮细胞面积为 $(347\pm 46)\mu\text{m}^2$,角膜内皮细胞面积变异系数值为 $(33\pm 5)\%$,角膜内皮六角形细胞比例值 $(59\pm 9)\%$ ^[12]。与既往对健康或白内障人群的研究^[15,17-20]相比较,本

研究中中国海南儋州地区白内障患者 CCT 较薄,角膜内皮细胞密度减少,细胞多形性增加,六角形细胞比例减少,其原因可能与海南地区的热带气候、白内障病种及人类种族有关,多项研究发现热带或长时间日照可使 CCT 变薄^[12,17,20-22],但这些影响因素尚无定论,需进一步研究证实。

由于中国幅员辽阔,地形复杂,气候类型多样,不同地域人群的角膜参数可能有所不同,目前尚缺乏临床参考值范围。本研究提供了中国海南儋州地区单纯白内障患者角膜内皮相关参数的研究结果,为中国乃至世界范围内相关领域的进一步探索提供了参考依据。

利益冲突 所有作者均声明不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 李凤鸣. 中华眼科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 1464-1465.
- [2] 陶仕英, 穆长征, 刘华, 等. 超声乳化术中 3 种黏弹剂对角膜内皮保护作用比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(1): 82-85.
Tao SY, Mu CZ, Liu H, et al. Comparison in the protective effects of three different viscoelastic substances on corneal endothelium in phacoemulsification[J]. J Clin Rehab Tissue Engineering Res, 2007, 11(1): 82-85.
- [3] 陈少娜, 陈小权, 赖均伟. 白内障超声乳化手术对年龄相关性白内障患者角膜内皮细胞的影响[J]. 临床医学, 2017, 37(4): 102-103. DOI: 10.19528/j.issn.1003-3548.2017.04.048.
- [4] Rahmawati F, Supartoto A, Gunawan W, et al. 乳酸林格液和 BSS 对白内障术后角膜内皮细胞密度和形态的影响[J]. 国际眼科杂志, 2018, 18(2): 207-212. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2018.2.02.
Rahmawati F, Supartoto A, Gunawan W, et al. Density and morphology of corneal endothelial cell after phacoemulsification using Ringer lactate versus balanced salt solution as irrigating solutions[J]. Int Eye Sci, 2018, 18(2): 207-212. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2018.2.02.
- [5] 冯珂, 郭海科, 张英朗. 超声乳化术对低密度角膜内皮细胞眼的影响[J]. 中华眼外伤职业眼病杂志, 2016, 38(9): 645-650. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1477.2016.09.002.
Feng K, Guo HK, Zhang YL, et al. Influence of phacoemulsification on eyes with low corneal endothelial cell density[J]. Chin J Ocul Traumat Occupat Eye Dis, 2016, 38(9): 645-650. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1477.2016.09.002.
- [6] 王平, 姜德咏. 青少年儿童角膜内皮细胞随年龄变化规律分析[J]. 国际眼科杂志, 2004, 4(3): 438-440. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2004.03.013.
Wang P, Jiang DY. Changes in corneal endothelium of children and youngsters[J]. 2004, 4(3): 438-440. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2004.03.013.
- [7] 胡毅倩, 徐承慧. 中老年人角膜内皮细胞分析和中央角膜厚度[J]. 中国实用眼科杂志, 2006, 24(3): 263-266. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2006.03.010.
Hu YQ, Xu CH. Corneal endothelial counting and central pachymetry for middle-aged and senile[J]. Chin J Pract Ophthalmol, 2006, 24(3): 263-266. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2006.03.010.
- [8] 李风云, 谭星平, 杨昌全, 等. 正常人角膜内皮细胞密度及形态化规律探讨[J]. 中国实用眼科杂志, 2001, 19(2): 133-134. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2001.02.017.
- [9] 吴雪梅, 郭长梅, 王雨生, 等. 正常人角膜内皮细胞的增龄性变化[J]. 临床眼科杂志, 2010, 18(6): 481-483. DOI: 10.3969/j.issn.1006-8422.2010.06.001.

- Wu XM, Guo CM, Wang YS, et al. Age-related changes of the corneal endothelial cells in healthy subjects [J]. J Clin Ophthalmol, 2010, 18(6): 481-483. DOI: 10.3969/j.issn.1006-8422.2010.06.001.
- [10] 王平, 姜德咏. 儿童及青少年角膜内皮细胞随年龄增长而变化的规律分析[J]. 中华实验眼科杂志, 2004, 22(3): 315. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2004.03.034.
- [11] Higa A, Sakai H, Sawaguchi S, et al. Corneal endothelial cell density and associated factors in a population-based study in Japan: the Kumejima study [J]. Am J Ophthalmol, 2010, 149(5): 794-799. DOI: 10.1016/j.ajo.2009.12.029.
- [12] Yunliang S, Yuqiang H, Ying-Peng L, et al. Corneal endothelial cell density and morphology in healthy Chinese eyes [J]. Cornea, 2007, 26(2): 130-132. DOI: 10.1097/ICO.0b013e31802be63e.
- [13] 江志坚, 薛敏, 董健鸿, 等. 年龄相关性白内障患者角膜内皮细胞特征分析[J]. 眼科新进展, 2013, 33(10): 980-982. Jiang ZJ, Xue M, Dong JH, et al. Characteristics analysis of corneal endothelial cells in patients with age-related cataract [J]. Rec Adv Ophthalmol, 2013, 33(10): 980-982.
- [14] Padilla MD, Sibayan SA, Gonzales CS. Corneal endothelial cell density and morphology in normal Filipino eyes [J]. Cornea, 2004, 23(2): 129-135. DOI: 10.1097/00003226-200403000-00005.
- [15] Channa R, Mir F, Shah MN, et al. Central corneal thickness of Pakistani adults [J]. J Pak Med Assoc, 2009, 59(4): 225-228.
- [16] 殷鸿波, 真洪敏, 刘娅利, 等. 正常人中央角膜厚度与 Goldmann 压平眼压的关系 [J]. 国际眼科杂志, 2008, 8(7): 1375-1376. Yin HB, Yun HM, Liu YL, et al. Effect of central corneal thickness on Goldmann applanation tonometer [J]. Int J Ophthalmol, 2008, 8(7): 1375-1376.
- [17] Chen MJ, Liu YT, Tsai CC, et al. Relationship between central corneal thickness, refractive error, corneal curvature, anterior chamber depth and axial length [J]. J Chin Med Assoc, 2009, 72(3): 133-137. DOI: 10.1016/S1726-4901(09)70038-3.
- [18] Tananuvat N, Khumchoo N. Corneal thickness and endothelial morphology in Normal Thai eyes [J]. BMC Ophthalmol, 2020, 20(1): 167. DOI: 10.1186/s12886-020-01385-1.
- [19] López de la Fuente C, Sánchez-Cano A, Segura F, et al. Evaluation of total corneal thickness and corneal layers with spectral-domain optical coherence tomography [J]. J Refract Surg, 2016, 32(1): 27-32. DOI: 10.3928/1081597X-20151207-03.
- [20] Praveen MR, Vasavada AR, Ghodadra B, et al. Corneal endothelial morphologic features in cataract and clear lens in an Indian population [J]. Am J Ophthalmol, 2007, 144(6): 914-920. DOI: 10.1016/j.ajo.2007.07.041.
- [21] Lifshitz T, Levy J, Rosen S, et al. Central corneal thickness and its relationship to the patient's origin [J]. Eye (Lond), 2006, 20(4): 460-465. DOI: 10.1038/sj.eye.6701911.
- [22] Cui X, Hong J, Wang F, et al. Assessment of corneal epithelial thickness in dry eye patients [J]. Optom Vis Sci, 2014, 91(12): 1446-1454. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000417.

(收稿日期:2020-05-19 修回日期:2020-08-23)

(本文编辑:杜娟)

读者·作者·编者

本刊对基金项目的证明和著录要求

文稿所涉及的课题如为国家级、部级、省级等基金资助项目,请分别用中英文表述并分别列于文章中中英文摘要关键词之下,“基金项目:”进行标识,并注明基金项目名称,并在圆括号内注明基金项目编号。基金项目名称应按国家有关部门规定的正式名称填写,多个基金资助的项目请全部列出,按资助机构的等级顺序排列,并以“;”隔开。如:基金项目:国家自然科学基金项目(30271269);国家重点基础研究发展规划(973计划)(2013CB532002);Fund program:National Natural Science Foundation of China(30271269);National Key Basic Research Program of China(973 Program)(2013CB532002)。获得基金项目资助的论文投稿时请提供基金项目资助证明的复印件或扫描后发至编辑部信箱。

本刊对论文中统计学方法描述的要求

研究论文如有量化测试指标时须有统计学分析的内容,并在方法部分提供统计学方法的描述,反应变量为单变量时请提供测量指标数据资料的性质(如计量数据资料及计数数据资料的表达方式)、多个样本计量数据资料正态分布检验方法的名称及方差齐性检验方法的名称、实(试)验设计方法及与之相匹配的统计学设计(如配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等)、与统计设计相应的统计方法名称(如 t 检验、方差分析)以及检验水准。选择方差分析统计设计时应根据单因素或多因素设计选择正确的方法,不宜简单套用单因素方差分析。反应变量为双变量时,应根据实(试)验设计正确选择简单直线相关分析、回归分析或其他方法,不宜简单套用直线相关分析。统计学的检验水准请提供为双侧检验或单侧检验。论文结果部分的统计学分析内容可用相应的图表表达。

统计学符号的著录执行 GB/T 3358.1—2009/ISO 3534-1:2006《统计学词汇及符号》的有关规定,统计学符号一律采用斜体,如样本量用 n ; 样本的算术平均数用英文 \bar{x} ; 中位数用英文斜体大写 M , 标准差用英文 s , 样本均数的标准误用英文小写 $\sigma_{\bar{x}}$, t 检验用英文小写 t , F 检验用英文大写 F , 卡方检验用希腊文小写 χ^2 , Pearson 线性相关分析相关系数用英文小写 r , Spearman 秩相关分析相关系数用 r_s , 确定系数用 R^2 , 自由度用希腊文小写 ν ; 概率用英文大写 P ; 检验水准用 α 。统计结果的解释和表达采用对比组或比较对象之间差异有统计学意义的描述方法,而不用对比组之间差异具有显著性(或非常显著性)的描述。论文的统计学分析结果提倡提供统计学检验量值和 P 值的具体数据,如不能提供 P 值的具体数据时,必须提供统计学检验量值如 χ^2 值、 t 值、 F 值等。当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时,在给出显著性检验结果的同时,请给出 95% 可信区间(CI)。

(本刊编辑部)