

超声乳化术对伴有糖尿病的白内障患者角膜内皮的影响

陈奇, 李敏

作者单位: (530000) 中国广西壮族自治区南宁市, 广西壮族自治区人民医院眼科

作者简介: 陈奇, 毕业于广西中医药大学, 硕士, 住院医师, 研究方向: 玻璃体、视网膜疾病。

通讯作者: 李敏, 毕业于中山大学, 硕士, 副院长, 眼科主任, 视光中心主任, 研究方向: 玻璃体、视网膜疾病。limin00899@163.com

收稿日期: 2018-04-26 修回日期: 2018-09-05

Effect of phacoemulsification on the corneal endothelium of diabetic patients with cataract

Qi Chen, Min Li

Department of Ophthalmology, People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Correspondence to: Min Li. Department of Ophthalmology, People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. limin00899@163.com

Received: 2018-04-26 Accepted: 2018-09-05

Abstract

• **AIM:** To evaluate the changes of corneal endothelium after phacoemulsification in diabetic patients with cataract and simple cataract.

• **METHODS:** A total of 92 eyes of 78 patients with cataract were diagnosed from October 2016 to June 2017 in People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region. Two groups were divided into diabetic group and non-diabetic group according to whether there was diabetes or not. The diabetes group had 40 patients (44 eyes) and non-diabetes group had 38 patients (48 eyes). All patients were performed phacoemulsification combined with intraocular lens implantation by an experienced ophthalmologist. And then, corneal endothelial density (CED), hexagonal cell percentage (HCR), coefficient of variation (CV) and central corneal thickness (CCT) were detected by non-contact corneal endothelium count instrument before surgery and 1, 4 and 8wk after surgery. Meanwhile, the morphology of corneal endothelium was detected by confocal microscope before surgery and 4 and 8wk after surgery. And the occurrence of intraoperative floppy iris syndrome in the two groups was observed respectively.

• **RESULTS:** Compared with non-diabetes group, the preoperative percentage of hexagonal cell in diabetes group was decreased, the coefficient of variation was

increased, the differences were statistically significant ($P < 0.05$); but there were no significant difference in corneal endothelial density and central corneal thickness ($P > 0.05$). Compared with non-diabetes group, the postoperative percentage of hexagonal cell in diabetes group at different time points was decreased, coefficient of variation was increased, the differences were statistically significant ($P < 0.05$), the difference in corneal endothelial density and central corneal thickness were not statistically significant ($P > 0.05$). Compared with pre-operation, the percentage of hexagonal cell and corneal endothelial density in diabetes group and non-diabetes group at postoperative 1, 4 and 8wk were decreased obviously, coefficient of variation was further increased, there were statistical difference ($P < 0.05$); the central corneal thickness at postoperative 1wk was obvious increase, there was statistical difference ($P < 0.05$), but there was no significant difference in the central corneal thickness at postoperative 4 and 8wk ($P > 0.05$); comparison of the morphology of corneal endothelium at pre-operation and the morphology of corneal endothelium at postoperative between two groups, the preoperative heteromorphism of morphology of corneal endothelium in diabetes group was obvious, size of a pleomorphic endothelial cell was different; at postoperative 4wk, the heteromorphism of morphology of corneal endothelium was further obviously and so was size of cell body, we could see the big nucleus; at postoperative 8wk, morphology of corneal endothelium in diabetes group recovered more slowly, we still saw many irregular endothelium and large nucleus. The incidence of intraoperative floppy iris syndrome in the diabetic group was 14%, and the non-diabetic group was 0.

• **CONCLUSION:** Diabetes and phacoemulsification can damage corneal endothelium. Meanwhile, phacoemulsification has a great effect on morphology of corneal endothelium in diabetic group, and recovery of morphology of corneal endothelium is slower. Diabetes may be associated with the occurrence of intraoperative floppy iris syndrome.

• **KEYWORDS:** cataract; diabetes; phacoemulsification; corneal endothelium; morphology of corneal endothelium

Citation: Chen Q, Li M. Effect of phacoemulsification on the corneal endothelium of diabetic patients with cataract. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(10):1786-1791

摘要

目的: 观察伴有糖尿病的白内障患者与单纯白内障患者在超声乳化术后角膜内皮的变化情况。

方法:选取 2016-10/2017-06 在广西壮族自治区人民医院确诊的白内障(cataract)患者 78 例 92 眼,按照有无糖尿病分为糖尿病组与非糖尿病组,其中糖尿病组 40 例 44 眼,非糖尿病组 38 例 48 眼。所有患者均由同一经验丰富的眼科医师行白内障超声乳化术联合人工晶状体植入术,分别于术前,术后 1、4、8wk 采用非接触式角膜内皮计数仪检测角膜内皮细胞密度(corneal endothelial density, CED)、六角形细胞比例(hexagonal cell percentage, HCR)、变异系数(variation coefficients, CV)、中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT)。利用共焦显微镜记录术前、术后 4、8wk 的角膜内皮细胞形态。分别观察两组术中虹膜松弛综合征的发生情况。

结果:糖尿病组与非糖尿病组术前比较,角膜内皮六角形细胞比例降低,变异系数增大,差异均有统计学意义($P < 0.05$),角膜内皮细胞密度及中央角膜厚度差异均无统计学意义($P > 0.05$);糖尿病组与非糖尿病组术后不同时间点相比较,六边形细胞比例减低,变异系数增大,差异均有统计学意义($P < 0.05$),角膜内皮细胞密度及中央角膜厚度差异均无统计学意义($P > 0.05$);两组术后 1、4、8wk 的角膜内皮细胞密度及六角形细胞比例相较于术前均明显降低,变异系数相较于术前明显增高,差异均有统计学意义($P < 0.05$),术后 1wk 的中央角膜厚度相较于术前明显增厚,差异有统计学意义($P < 0.05$),而术后 4、8wk 与术前相比无统计学意义($P > 0.05$);糖尿病组与非糖尿病组术前、术后 4、8wk 的角膜内皮细胞形态比较,术前糖尿病组角膜内皮细胞形态异型性较大,胞体大小不一,术后 4wk 糖尿病组的内皮细胞多形性增多,胞体大小各异,可见较大细胞核,术后 8wk 糖尿病组恢复较慢,仍可见不规则的内皮细胞及尚大的细胞核。糖尿病组术中虹膜松弛综合征的发生率为 14%,非糖尿病组发生率为 0。

结论:糖尿病及超声乳化术都会对角膜内皮细胞造成损害,同时超声乳化术对糖尿病患者的角膜内皮细胞形态影响较大且恢复较慢。糖尿病可能与虹膜松弛综合征的发生有关。

关键词:白内障;糖尿病;超声乳化术;角膜内皮;角膜内皮细胞形态

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.10.07

引用:陈奇,李敏. 超声乳化术对伴有糖尿病的白内障患者角膜内皮的影响. 国际眼科杂志 2018;18(10):1786-1791

0 引言

在我国糖尿病的发病率呈逐年上涨趋势,该病对全身微血管的改变不仅严重影响了人类的身体健康,而且还大大降低了我们的生活质量。糖尿病所带来的并发症也被人们日益关注,其最为常见的并发症之一便是白内障。白内障是晶状体代谢异常所形成的,是一种退行性病变,也是我国目前最主要的致盲疾病之一。我们都知道晶状体的代谢是随着年龄下降的,健康人群到了一定年龄才会出现混浊,而当患有糖尿病时,机体血糖会升高,进入晶状体的葡萄糖增多,通过还原酶的活化使得细胞内的渗透压增高,晶状体的纤维吸水肿胀,从而加速了白内障的发展。视力逐渐下降是白内障最常见的临床表现,早期白内障对视力影响较小,而当混浊累及晶状体中央时,视力可降至

手动或光感,严重影响生活质量。白内障目前没有真正意义上的特效药,市面上所谓的特效药并没有真正起到消除白内障的作用,目前仍主要依靠手术治疗。超声乳化术是治疗白内障的最常规手术方式。该手术的开展不仅仅解决了患者的视力问题,还提高了患者的生活质量。然而该术会导致术后干眼等症状,而且术后角膜内皮的损伤也是不可避免的。而对于伴有糖尿病的白内障患者,其角膜内皮情况更应该被重视。本研究将观察伴有糖尿病的白内障患者超声乳化术后角膜内皮细胞的变化。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2016-10/2017-06 在广西壮族自治区人民医院行超声乳化术联合人工晶状体植入术的白内障患者 78 例 92 眼,其中男 38 例 46 眼,女 40 例 46 眼。并根据是否伴有糖尿病可分为糖尿病组与非糖尿病组,糖尿病组即伴有糖尿病的白内障患者组共 40 例 44 眼,均诊断为 2 型糖尿病,其中男 23 例 24 眼,女 17 例 20 眼,年龄 55~81(平均 63.56±9.51)岁,糖尿病病程 5~15(8.38±2.59)a,且术前血糖均控制在 8mmol/L 以内;非糖尿病组即单纯白内障患者组共 38 例 48 眼,其中男 15 例 22 眼,女 23 例 26 眼,年龄 53~78(平均 62.32±8.37)岁。两组年龄、性别比例比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。所入组患者术前瞳孔均散至 7mm 以上,均排除 V 级核,无配戴角膜接触镜史、其他眼部疾病、其它全身疾病、内眼手术史及眼外伤史、前列腺增生、使用 α -受体抑制药史。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 所有患者均由同一经验丰富的白内障眼科医师在表面麻醉下行超声乳化吸出联合折叠型后房型人工晶状体植入术,人工晶状体均为一片式结构,型号 SN60AT 以及 SN60WF。所有患者均使用丙美卡因滴眼液滴术眼,待充分麻醉后,用 2.2mm 穿刺刀于 11:00 位角膜缘内 1mm 做透明角膜主切口,前房注入黏弹剂(透明质酸钠),再利用 15°侧切刀于 2:00 位角膜缘内 1mm 做角膜侧切口,前房补充注入黏弹剂,使其完全填充前房,利用黏弹剂压平晶状体前部(如晶状体混浊较重,可使用染色剂着染前囊膜),利用截囊针或撕囊镊刺破前囊膜并起瓣,再夹住囊膜瓣向切口方向撕囊,撕囊过程中始终沿切线方向撕,并向中央牵拉形成圆形的口,撕囊直径约 5~6mm,随后以注水钝针头于囊膜瓣下轻轻注入平衡盐溶液(BSS),使皮质与核充分分离,利用超声乳化仪在连续模式下进行自切口至切口对侧刻槽,刻槽深度约为核的 3/4,灌注液为复方氯化钠注射液,劈核后充分吸出核及皮质,换弯头 I/A 手柄在低负压下吸引残余皮质至中央,加大负压吸出残余皮质并抛光后囊膜,再次前房注入黏弹剂并撑开囊袋,植入后房型折叠型人工晶状体并调整至正位,再次利用 I/A 手柄冲洗前房,彻底吸出黏弹剂,利用 BSS 水密两侧透明角膜切口结束手术。

1.2.2 术后用药 术后所有患者予妥布霉素地塞米松眼膏包术眼,并叮嘱患者减少活动多休息。术后第 1d 打开包眼敷料,采用国际标准视力表检查患者视力及 BCVA,并检查眼压,利用裂隙灯显微镜观察患者术眼前节情况,嘱其应用左氧氟沙星滴眼液、普拉洛芬滴眼液、妥布霉素地塞米松滴眼液点术眼,每日 4 次,氧氟沙星眼膏点术眼,每日临睡前 1 次,直到用完医嘱药物,并嘱患者定期复查。

表1 两组手术前后角膜内皮细胞密度的比较

($\bar{x} \pm s$, 个/ mm^2)

组别	术前	术后 1wk	术后 4wk	术后 8wk
糖尿病组	2783.57±247.10	2436.04±338.42 ^a	2334.85±356.34 ^a	2280.91±340.34 ^a
非糖尿病组	2916.23±395.89	2621.19±425.16 ^a	2611.13±393.78 ^a	2608.06±402.25 ^a

注:糖尿病组:伴有糖尿病的白内障患者组;非糖尿病组:单纯白内障患者组。^a $P < 0.05$ vs 同组术前。

表2 两组手术前后角膜内皮细胞大小变异系数

($\bar{x} \pm s$, %)

组别	术前	术后 1wk	术后 4wk	术后 8wk
糖尿病组	39.01±6.13 ^c	44.98±6.25 ^{a,c}	50.21±8.92 ^{a,c}	53.67±7.38 ^{a,c}
非糖尿病组	35.13±5.57	41.51±4.99 ^a	40.34±8.04 ^a	40.27±6.93 ^a

注:糖尿病组:伴有糖尿病的白内障患者组;非糖尿病组:单纯白内障患者组。^a $P < 0.05$ vs 同组术前;^c $P < 0.05$ vs 非糖尿病组。

表3 两组手术前后角膜内皮六角形细胞比例比较

($\bar{x} \pm s$, %)

组别	术前	术后 1wk	术后 4wk	术后 8wk
糖尿病组	53.21±9.93 ^c	46.26±9.12 ^{a,c}	40.69±5.01 ^{a,c}	37.43±6.93 ^{a,c}
非糖尿病组	59.33±8.36	50.55±6.72 ^a	45.01±8.45 ^a	45.32±8.01 ^a

注:糖尿病组:伴有糖尿病的白内障患者组;非糖尿病组:单纯白内障患者组。^a $P < 0.05$ vs 同组术前;^c $P < 0.05$ vs 非糖尿病组。

表4 两组手术前后中央角膜厚度的比较

($\bar{x} \pm s$, μm)

组别	术前	术后 1wk	术后 4wk	术后 8wk
糖尿病组	532.15±33.54	569.92±33.86 ^a	541.89±21.49	534.68±15.84
非糖尿病组	524.68±28.02	566.93±41.79 ^a	533.01±23.48	528.73±12.03

注:糖尿病组:伴有糖尿病的白内障患者组;非糖尿病组:单纯白内障患者组。^a $P < 0.05$ vs 同组术前。

1.2.3 随访及观察指标 所有患者均利用 SP-3000P 角膜内皮显微镜测量术前 1~3d, 术后 1、4、8wk 的角膜内皮细胞密度、角膜中央厚度、变异系数、六角形细胞比例。采用 HRT3 共焦激光断层扫描仪检测术前、术后 4、8wk 的角膜内皮细胞形态变化。分别观察所有患者术中虹膜松弛综合征的发生率情况。

统计学分析:统计软件采用 SPSS18.0, 计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 采用重复测量数据的方差分析, 组间比较采用独立样本 t 检验, 组内两两比较采用 LSD- t 检验。计数资料采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组手术前后角膜内皮细胞密度比较 两组术后不同时间点的角膜内皮细胞密度相较于术前都有明显降低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。糖尿病组术前、术后 1、4、8wk 的角膜内皮细胞密度与非糖尿病组相比差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

2.2 两组手术前后角膜内皮细胞大小变异系数比较 术前糖尿病组的变异系数与非糖尿病组相比明显增高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组术后 1、4、8wk 的变异系数相较于术前均有增高, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后糖尿病组的不同时间点的变异系数与非糖尿病组相比均明显增大, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.3 两组手术前后角膜内皮六角形细胞比例比较 术前糖尿病组的六角形细胞比例明显低于非糖尿病组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。与非糖尿病组相比, 糖尿病组术后 1、4、8wk 的六角形细胞比例均明显降低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组术后 1、4、8wk 的六角形细胞比例均低于术前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 3。

2.4 两组手术前后中央角膜厚度比较 两组组间术前与

术后各时期的中央角膜厚度比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 两组术后 1wk 的中央角膜厚度相较于术前均有明显增厚, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 两组术后 4、8wk 的中央角膜厚度与术前相比逐渐恢复, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 4。

2.5 两组角膜内皮细胞形态变化 我们观察了两组术前、术后 4、8wk 的角膜内皮细胞形态。其中糖尿病组有 8 例患者无法配合共焦显微镜检查, 5 例因个人原因拒绝行共焦显微镜检查; 非糖尿病组有 3 例无法配合检查, 10 例因个人原因拒绝检查。实际参加检查的人数共计 52 例 63 眼, 其中糖尿病组为 27 例 30 眼; 非糖尿病组为 25 例 33 眼。通过共焦显微镜检查得到的图片来看, 非糖尿病组术前的角膜内皮细胞基本呈规则六边形, 大小基本一致, 边界呈低密度影, 胞体高密度影 (图 1A)。术后 4wk 可见角膜内皮细胞呈多形性, 形态多不规则, 六边形细胞较术前较少, 胞体大小不一, 可见较大细胞核 (图 1B)。术后 8wk 见角膜内皮细胞大多恢复呈六边形, 细胞大小也基本一致 (图 1C); 糖尿病组术前的角膜内皮细胞大多呈六边形, 但与非糖尿病组术前相比仍存在多形性, 如五边形等, 胞体大小也不一致 (图 1D)。术后 4wk 角膜内皮细胞形态与非糖尿病组相比各不相同, 甚至出现三角形, 胞体大小不一, 可见较大细胞核 (图 1E)。术后 8wk 的角膜内皮细胞大部分呈六边形, 但相比非糖尿病组仍存在不规则形态, 胞体大小不一, 尚可见较大细胞核 (图 1F)。

2.6 术中虹膜松弛综合征的发生情况 我们观察了两组术中发生虹膜松弛综合征的情况, 结果发现糖尿病组患者术中发生虹膜松弛综合征的患者为 6 眼, 发生率为 14%, 且均为糖尿病病程 10a 以上的患者; 非糖尿病组术中未发生虹膜松弛综合征。

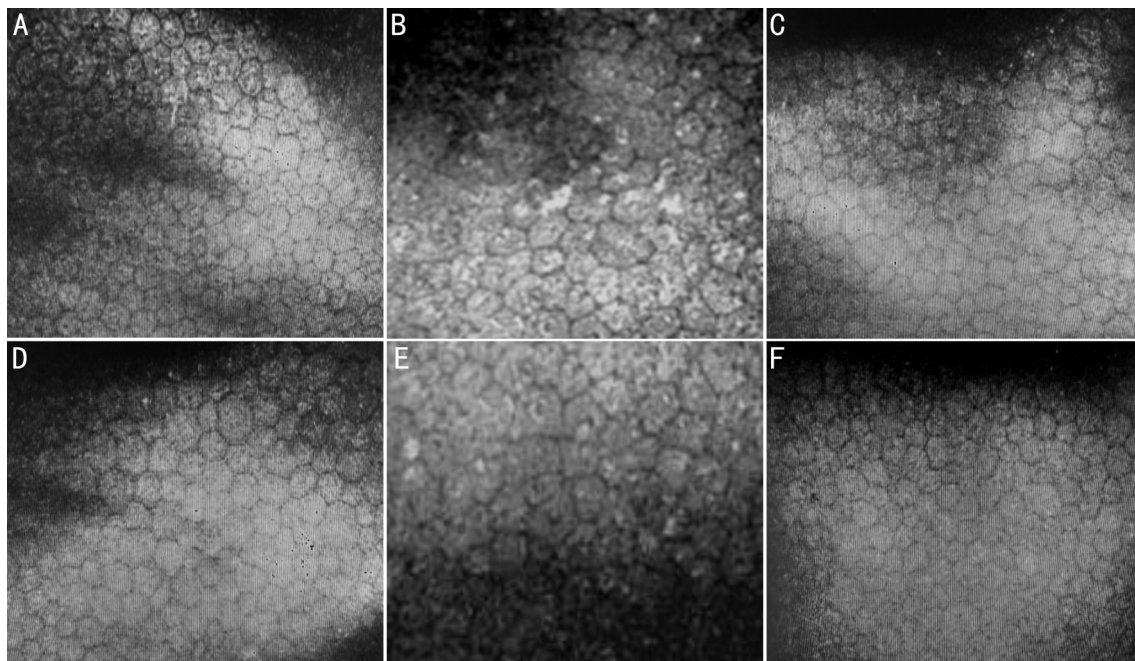


图1 角膜内皮细胞在共聚焦显微镜下的照片 A:非糖尿病组术前的角膜内皮细胞大小一致,规则六边形形态;B:非糖尿病组术后4wk的角膜内皮细胞水肿,见细胞核,多形性增加;C:非糖尿病组术后8wk的角膜内皮细胞形态几乎恢复六边形;D:糖尿病组术前的角膜内皮细胞出现大小不一,形态不规则;E:糖尿病组术后4wk的角膜内皮细胞多形性增加,甚至出现楔形,可见较大细胞核;F:糖尿病组术后8wk的角膜内皮细胞形态有所恢复,但仍见多形性的细胞,可见细胞核。

3 讨论

手术是治疗白内障最主要的方式,白内障的手术方式经历了一系列的变革,现已发展为最新的飞秒激光辅助白内障手术,这种术式相比超声乳化术拥有更高效、更安全的特性^[1],然而该术式所展示的优势性并不明显,尤其在我国,其高额的费用以及较高的配合度使其难以普及。而传统的超声乳化术仍然作为常规的白内障手术在广泛开展,术后的安全性与有效性也值得肯定。超声乳化术是利用超声波来粉碎晶状体核,使其呈乳糜状,然后连同皮质一起吸出,具有切口小、术后恢复好等特点。对于糖尿病性白内障Ⅳ级核及以下来说,超声乳化术效果显著,而对于Ⅴ级核来说,超声乳化术所造成的较高能量可能会增加术后炎症反应。超声乳化术虽然优点众多,但早有报道指出白内障超声乳化术会对角膜内皮造成损害^[2]。角膜内皮是依靠自身内皮细胞的离子泵维持着正常的功能^[3],角膜基质的去水合状态可以保持角膜的正常厚度和透明度。一旦角膜内皮细胞损伤,其异常的离子泵无法维持正常的角膜状态,引起角膜水肿。另外角膜内皮细胞会随着年龄的增长而减少,损伤后是不可再生的,这也会增加角膜水肿的发生率。Goktas等^[4]通过动物实验证明了当角膜内皮细胞降至1000个/mm²,角膜水肿的发生率成倍增长。而当内皮细胞降至300~500个/mm²时,角膜则会失去代偿能力,从而发生角膜大泡样变形,严重影响患者视力^[5]。而糖尿病作为全身疾病,本身会对角膜内皮造成一定的损害^[6],由于长期处在高糖的环境下,持续时间越长,角膜的脆弱性也越大,当受到创伤应激后,角膜的恢复能力也明显弱于正常人。国外早有报道证明了超声乳化术对糖尿病患者的角膜内皮是主要的危险因素^[7]。

超声乳化术解决了白内障的难题,达到了复明的效

果,然而术后视力的提升离不开角膜的透明性,这其中角膜内皮功能的好坏起着重要的作用。已经有较多文献指出白内障超声乳化术对角膜内皮的损伤因素众多,如手术切口的大小与位置、超声模式、超声能量、核硬度、黏弹剂、人工晶状体、术中灌注液以及一些术者的操作习惯等^[8-10]。本研究表明了两组在术后各期较术前相比,角膜内皮细胞密度及六角形细胞比例均明显下降,变异系数在增高,差异均有统计学意义($P<0.05$)。两组术前的角膜内皮细胞密度比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。这与国内研究结果相符^[11]。

角膜内皮细胞大小变异系数反映了细胞面积的变异,是评估内皮细胞损伤的敏感指标。我们的结果显示糖尿病组术前的六角形细胞比例及变异系数与非糖尿病组相比,糖尿病组的六角形细胞比例明显下降,变异系数显著增大,差异均有统计学意义($P<0.05$)。Rehany等^[12]的动物实验表明,高糖饮食会引起角膜内皮六角形细胞比例下降。这说明糖尿病患者的角膜内皮本身就存在一定程度的改变。

本研究发现,两组术后1wk的CCT与术前相比有明显增高。这可能与手术对角膜造成的急性创伤有关,而术后4、8wk相较于术前差异无统计学意义($P>0.05$)。从本研究数据上看,患者在术后8wk中央角膜厚度在逐渐恢复。结果还显示两组组间无论是术前CCT比较还是术后各时间点比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。我们知道角膜的厚度依赖于基质的脱水程度,它是靠上皮的液体屏障与内皮的离子泵机制维持。当离子泵功能障碍或上皮的液体屏障被破坏时,角膜厚度便会发生变化。糖尿病患者由于较高的血糖积聚在细胞中,增高了渗透压,降低了内皮细胞离子泵的功能,影响了内皮细胞的正常代

谢^[13],从而造成角膜厚度的变化。国内有学者的研究表明,在超声乳化术后1mo内,角膜的后基质层细胞明显肿胀^[14]。基质层的脱水功能下降,从而引起CCT增厚,这验证了本研究的结果。国外有学者发现糖尿病病程越长,且血糖控制不理想的患者,他们的角膜厚度会显著增加^[15]。而我们的结果并未发现糖尿病组的CCT显著增加,这可能与我们所研究的糖尿病组的筛选条件有关,我们排除了病程过长且血糖控制不稳的患者。Al-Sharkawy^[16]也做了类似的研究,他们发现糖尿病组术前的CCT与非糖尿病组相比,差异无统计学意义,在术后3mo相较于非糖尿病组,糖尿病组不仅CV显著增高,CCT也明显增厚。说明糖尿病组更容易受到手术的应激从而导致CCT增厚。

角膜内皮细胞的密度与形态是维持正常细胞功能的基础。正常的角膜内皮细胞是呈规则的六边形,热力学研究表明,该结构是最稳定的几何结构。它可以维持单层细胞的最小张力,如果结构方式发生偏离或者不规则势必影响单层细胞的稳定性。高血糖可以影响内皮细胞的完整性,从而破坏血-房水屏障,造成房水内葡萄糖含量增高,进一步影响了角膜内皮细胞的功能状态^[17]。糖尿病患者体内内皮素的水平也较高,它可以收缩眼部动脉,增加血流阻力,从而影响内皮细胞的营养供应。早有研究表明角膜内皮细胞构架与F-肌动蛋白有关,它构成了内皮细胞的边缘,糖尿病患者的F-肌动蛋白不规则,走形紊乱,这可能导致了糖尿病患者的内皮细胞形态出现较多的异型性^[18]。糖尿病患者由于诸多因素的相互影响下,已经导致了角膜内皮形态的非良性改变,如在手术的应激下,角膜内皮的形态和功能则会损伤更为严重。Tang等^[19]认为糖尿病患者的角膜更容易受到创伤,导致更大的形态异常和更长的恢复时间,这与本研究结果相似。角膜内皮细胞自出生就不再生长,一旦损伤只能依赖于周边邻近的细胞填补,糖尿病体内高糖的环境会导致更多氧自由基的合成,再加上超声乳化术中所释放的羟基自由基势必导致内皮细胞损伤。Sahu等^[20]提到对伴有糖尿病的白内障患者行超声乳化术时,需要更小心地使用超声能量。

糖尿病患者的周围神经都会存在不同程度的病变。瞳孔的大小在正常情况下是由瞳孔开大肌和瞳孔括约肌共同协调。在我们的研究中发现,个别糖尿病患者散瞳时间较非糖尿病组要长,且均发生在糖尿病病程10a以上的患者身上。有研究报道影响2型糖尿病患者瞳孔散大的原因其中包括糖尿病的病程^[21]。糖尿病患者的虹膜血管内皮细胞在高糖环境下容易受损肿胀,影响虹膜的微循环,再加之周围神经的病变等因素,从而易导致虹膜平滑肌收缩与舒张失调。而且我们发现这部分患者术中容易出现虹膜松弛综合征(intraoperative floppy iris syndrome, IFIS),IFIS的发生无疑加大了手术难度,延长了手术时间,增加了对角膜内皮机械性损伤的可能性。因此糖尿病很可能与IFIS的发生有关。而且国内外的学者也认为糖尿病可能是IFIS发生的危险因素^[22-23]。有学者认为散瞳的困难与否可以预测IFIS的发生^[24]。国内还有文献提到了IFIS的应对策略,虽然发病机制与危险因素不明确,但术前须充分散瞳,对于糖尿病、高血压等患者

在手术中要谨慎操作^[25]。而且我们还观察到糖尿病组的白内障核硬度较高,具有一定的弹性,术中进行劈核时,难度较大,增加负压吸引时,悬韧带稳定性较差。且皮质与囊膜粘连较重,对后囊膜进行抛光时易吸持后囊膜。这些特点可能与较多山梨醇堆积在晶状体核有关。国内一位学者总结了糖尿病性白内障的特点,其中包括术中瞳孔缩小、囊膜脆弱、悬韧带松弛、易出血、术后渗出等^[26]。这与我们所观察的情况基本一致。但目前尚无报道能阐明其机制。

综上所述,糖尿病患者本身的角膜内皮状态就差于常人,手术中由于患者紧张等应激因素下,血糖会一过性的升高,再加之手术的创伤,需要恢复的时间会更长,这会增加术后一些角膜并发症的危险性。所幸本研究未出现严重的角膜水肿、角膜大泡样变形等严重并发症,这与我们正确评估术前角膜内皮状态,严格控制术前血糖水平密不可分。同时,要注意术中操作轻柔,尽量使用较小的超声能量进行白内障的吸出,尽可能地保护周围组织,避免不必要的损伤,从而减轻术后炎症反应。术后积极使用类固醇及抗生素眼药水,努力控制术后炎症和预防术后感染。本研究旨在为临床上治疗伴有糖尿病的白内障提供理论依据,为正确评价术前及术后角膜内皮功能带来帮助,从而制定周全的治疗方案及护理策略。

参考文献

- 1 Mastropasqua L, Toto L, Mastropasqua A, et al. Femtosecond laser versus manual clear corneal incision in cataract surgery. *J Refract Surg* 2014;30(1):27-33
- 2 Stanila DM, Stanila A, Mihai E, et al. Effect of phacoemulsification on the cornea. *Oftalmologia* 2013;57(3):52-57
- 3 Park S, Kang S, Lee E, et al. Ultrasound biomicroscopic study of the effects of topical latanoprost on the anterior segment and ciliary body thickness in dogs. *Vet Ophthalmol* 2016;19(6):498-503
- 4 Goktas A, Gumus K, Mirza GE, et al. Corneal endothelial characteristics and central corneal thickness in a population of Turkish cataract patients. *Eye Contact Lens* 2012;38(3):142-145
- 5 吴峥峥, 瞿佳, 樊映川. 白内障超声乳化术对角膜内皮细胞的影响. *国际眼科纵览* 2006;14(4):262-265
- 6 马山. 共焦显微镜观察糖尿病性视网膜病变患者角膜内皮细胞的变化. 滨州医学院 2013
- 7 Langwinska - Wosko E, Chociszewska - Nitka A, Zielinska E, et al. Evaluation of corneal endothelium following cataract surgery in diabetic patients. *Klin Oczna* 2004;106(1-2):28-30
- 8 于琼, 王剑锋. 糖尿病性白内障患者超声乳化术后角膜水肿相关因素. *国际眼科杂志* 2018;18(2):252-254
- 9 李漠汉, 符小林, 羊文芳. 超声乳化术对糖尿病性白内障患者角膜内皮细胞的影响及危险因素分析. *国际眼科杂志* 2016;16(6):1048-1051
- 10 马烈, 刘芳, 顾丽萍, 等. 白内障超声乳化术中角膜内皮细胞损害的相关因素分析. *国际眼科杂志* 2012;12(1):90-92
- 11 苏畅, 刘丹. 糖尿病性白内障超声乳化摘除术前后角膜内皮细胞变化. *国际眼科杂志* 2014;14(2):273-275
- 12 Rehany U, Ishii Y, Lahav M, et al. Ultrastructural changes in corneas of diabetic patients: an electron-microscopy study. *Cornea* 2000;19(4):534-538
- 13 苗世杰, 邵彦. 合并糖尿病的白内障超声乳化手术的相关问题. *中国医药指南* 2010;8(15):44-45
- 14 赵江月, 孙琦, 陆博, 等. 激光共焦显微镜观察超声乳化白内障吸

出术后角膜的组织学改变. 国际眼科杂志 2010;10(4):667-670

15 Calvo-Maroto AM, Cervino A, Perez-Cambrodi RJ, et al. Quantitative corneal anatomy: evaluation of the effect of diabetes duration on the endothelial cell density and corneal thickness. *Ophthalmic Physiol Opt* 2015;35(3):293-298

16 Al-Sharkawy HT. Corneal endothelial changes in type 2 diabetes mellitus before and after cataract surgery. *J Egypt Ophthalmol Soc* 2015;108(2):79-85

17 陈力迅,常丽璟,吴玲,等. 2型糖尿病患者白内障超声乳化术后角膜水肿的观察. 实用医学杂志 2007;23(17):2679-2681

18 Kim EK, Geroski DH, Holley GP, et al. Corneal endothelial cytoskeletal changes in F-actin with aging, diabetes, and after cytochalasin exposure. *Am J Ophthalmol* 1992;114(3):329-335

19 Tang Y, Chen X, Zhang X, et al. Clinical evaluation of corneal changes after phacoemulsification in diabetic and non-diabetic cataract patients, a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 2017;7(1):14128

20 Sahu PK, Das GK, Agrawal S, et al. Comparative Evaluation of Corneal Endothelium in Patients with Diabetes Undergoing Phacoemulsification. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2017;24(2):74-80

21 沈孝军,彭超,王立,等. 影响2型糖尿病患者瞳孔散大的因素. 国际眼科杂志 2017;17(2):291-293

22 Chadha V, Borooah S, Tey A, et al. Floppy iris behaviour during cataract surgery: associations and variations. *Br J Ophthalmol* 2007;91(1):40-42

23 胡丹,赵刚平,朱敏,等. 白内障超声乳化吸出术中虹膜松弛综合征的危险因素. 广西医学 2016;38(7):962-965

24 俞捷心,姚克. 白内障超声乳化术中虹膜松弛综合征发生的新危险因素和预测指标. 国际眼科杂志 2017;17(11):2126-2129

25 辛美颜,崔巍. 白内障超声乳化术中虹膜松弛综合征的研究进展. 国际眼科杂志 2016;16(6):1063-1066

26 蒋炜,韩非,吴艳,等. 糖尿病性白内障特点及对策—附44眼报告. 西南国防医药 2006;16(4):405-407