

后发性白内障 Nd : YAG 激光后囊切开尺寸对眼部生物学参数及屈光状态的影响

曹 薇¹, 崔红平², 倪 双¹, 郭海科¹

作者单位:¹(200437) 中国上海市, 上海和平眼科医院;
²(200120) 中国上海市, 东方医院眼科

作者简介: 曹薇, 医学硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障。

通讯作者: 郭海科, 教授, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向: 白内障、青光眼. guohaike@hotmail.com

收稿日期: 2018-04-25 修回日期: 2018-09-04

Influence of size of Nd : YAG capsulotomy on ocular biological parameters and refraction

Wei Cao¹, Hong - Ping Cui², Shuang Ni¹, Hai - Ke Guo¹

¹Shanghai Heping Eye Hospital, Shanghai 200437, China;

²Department of Ophthalmology, Shanghai East Hospital, Shanghai 200120, China

Correspondence to: Hai-Ke Guo. Shanghai Heping Eye Hospital, Shanghai 200437, China. guohaike@hotmail.com

Received: 2018-04-25 Accepted: 2018-09-04

Abstract

• AIM: To investigate the influences of Nd : YAG laser capsulotomy with different size on visual acuity (VA), intraocular pressure (IOP), refraction, anterior chamber depth (ACD), and macular thickness (MT) in patients with posterior capsular opacification (PCO).

• METHODS: In this retrospective, constantly study, 41 eyes of 41 patients treated with Nd : YAG laser posterior capsulotomy for PCO were divided into 2 groups according to the different incision sizes of capsulotomy: the patients received capsulotomy with the incision diameter less than or equal to 3.5mm were enrolled into group 1, while those received operation with incision diameter more than 3.5mm went to group 2. All patients were followed up before Nd: YAG laser capsulotomy, 1wk, 1 and 3mo after Nd : YAG laser capsulotomy, and the best - corrected visual acuity (BCVA), refraction, IOP, ACD, and MT were compared between two groups.

• RESULTS: In both groups, BCVA were significantly improved postoperatively compared with base line ($P < 0.001$), but there was no significant difference between two groups ($P > 0.05$). The diopter (SE) of the two groups were not significantly different before and after operation ($P > 0.05$). Intraocular pressure in group 2 was higher than those in group1 at 1wk ($t = -2.609, P = 0.013$). ACD decreased significantly at 1wk postoperatively ($P < 0.01$),

but with no significant difference at 1 and 3mo ($P > 0.05$). Both groups had increased macular thickness lightly at 1wk postoperatively, but with no statistical significance ($P > 0.05$), and there was no significant difference between the two groups at 1wk, 1 and 3mo postoperatively ($P > 0.05$).

• CONCLUSION: The increase in intraocular pressure is more pronounced when the size of posterior capsulotomy was larger. However, the changes of BCVA, ACD, refraction, MT are not related with the incision size of posterior capsulotomy.

• KEYWORDS: posterior capsular opacification; Nd : YAG laser capsulotomy; ocular biological parameters

Citation: Cao W, Cui HP, Ni S, et al. Influence of size of Nd : YAG capsulotomy on ocular biological parameters and refraction. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018; 18 (10) : 1847-1850

摘要

目的: 评估不同切口尺寸的 Nd : YAG 激光后囊切开术对后发性白内障 (posterior capsule opacification, PCO) 患者最佳矫正视力 (BCVA)、眼压 (IOP) 等眼部生物学参数及屈光状态的影响。

方法: 选取 2017-06/2017-12 于上海市东方医院眼科行 Nd : YAG 激光后囊切开术治疗的 PCO 患者 41 例 41 眼的临床资料进行回顾性分析, 根据后囊切开尺寸将患者分成 2 组, 囊膜切口 $\leq 3.5\text{mm}$ 为组 1 (20 例 20 眼), 囊膜切口 $> 3.5\text{mm}$ 为组 2 (21 例 21 眼)。分别于术前, 术后 1wk, 1, 3mo 行 BCVA、屈光度、IOP、ACD、黄斑厚度 (MT) 等检查。

结果: 术后 1wk, 1, 3mo, 两组患者 BCVA 均较术前显著改善, 差异均有统计学意义 ($P < 0.001$), 但两组之间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。手术前后, 两组患者屈光度 (SE) 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 1wk, 组 2 患者 IOP 高于组 1, 差异有统计学意义 ($t = -2.609, P = 0.013$)。术后 1wk, 两组患者 ACD 均较术前明显变浅, 差异均有统计学意义 ($P < 0.01$), 但术后 1, 3mo 两组患者 ACD 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 1wk, 两组患者 MT 均较术前轻度增加, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 且术后 1wk, 1, 3mo 两组患者 MT 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

结论: 后囊切开尺寸对 Nd : YAG 激光后囊切开术后 IOP 影响显著, 对 BCVA、ACD、SE、MT 无明显影响。

关键词: 后发性白内障; Nd : YAG 激光后囊切开术; 眼部生物学参数

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2018.10.21

引用:曹薇,崔红平,倪双,等. 后发性白内障 Nd:YAG 激光后囊切开尺寸对眼部生物学参数及屈光状态的影响. 国际眼科杂志 2018;18(10):1847-1850

0 引言

后发性白内障 (posterior capsule opacification, PCO) 是现代白内障囊外摘除术和白内障超声乳化术最常见的迟发性术后并发症之一,由残留的柱状上皮细胞增殖和迁移引起^[1],可造成视力和对比敏感度下降,且引起眩光或单眼复视^[2]。据报道,PCO 的发生率为 2.5% ~ 50%^[3]。尽管目前有很多方法尝试预防和治疗 PCO,但钕铝石榴石 (neodymium yttrium-aluminum-garnet, Nd:YAG) 后囊切开术仍然是最常用的方法^[4]。此方法为非侵入性操作,在门诊操作时安全简便,短时间内即可完成,且成功率高。但已有报道称 Nd:YAG 激光后囊切开术存在较多的并发症,包括人工晶状体损伤和脱位、眼内压短暂升高、黄斑囊样水肿、黄斑裂孔、视网膜脱离等^[3,5-6]。为了预防和检测相关并发症,并采取相应的预防措施,在 Nd:YAG 后囊切开围手术期进行眼前后节各项指标的评估是非常有意义的。最常见的激光打孔方式为十字形和圆形,孔直径 3~6mm。后囊切开可能导致眼前后节参数发生变化,但后囊切开的尺寸大小对屈光状态、前房深度 (anterior chamber depth, ACD) 等的影响仍存在争议^[2,7]。本研究旨在探讨 Nd:YAG 激光后囊切开尺寸大小对 PCO 患者视力 (visual acuity, VA)、眼压 (intraocular pressure, IOP)、屈光度、ACD 和黄斑厚度 (macular thickness, MT) 的影响。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析 2017-06/2017-12 于上海市东方医院眼科行 Nd:YAG 激光后囊切开术治疗的 PCO 患者 41 例 41 眼的临床资料,根据后囊切口的大小分为组 1 (后囊膜切口 ≤ 3.5 mm) 和组 2 (后囊膜切口 > 3.5 mm)。组 1 患者 20 例 20 眼,其中男 13 例 13 眼,女 7 例 7 眼;年龄 52~88 (平均 77.45 ± 8.43) 岁;首次白内障手术与 Nd:YAG 激光后囊切开术间隔 12~42 (平均 28.00 ± 10.05) mo;后囊切开术中激光总能量 52.63~209.47 (平均 98.99 ± 45.48) mJ,后囊切开 3~3.5 (3.125 \pm 0.222) mm。组 2 患者 21 例 21 眼,其中男 12 例 12 眼,女 9 例 9 眼;年龄 61~88 (平均 74.00 ± 7.21) 岁;首次白内障手术与 Nd:YAG 激光后囊切开术间隔 4~48 (平均 28.52 ± 12.20) mo;后囊切开术中激光总能量 50.00~417.74 (平均 130.00 ± 89.54) mJ,后囊切开 3.6~4.5 (4.048 \pm 0.150) mm。纳入标准:(1) 所有患者均为非复杂性白内障超声乳化联合后房型人工晶状体 (intraocular lens, IOL) 植入术数月后因 PCO 导致视力下降;(2) 首次白内障手术至发生 PCO 间隔 4~48 (平均 28.02 ± 11.06) mo。排除伴有其它严重眼科疾病或随访期间进行其它眼科手术者。两组患者年龄 ($t = 1.410, P = 0.166$)、性别构成比 ($\chi^2 = 0.266, P = 0.606$)、首次白内障手术与 Nd:YAG 激光后囊切开术间隔时间 ($t = -0.150, P = 0.882$)、后囊切开术中激光总能量 ($t = -1.387, P = 0.173$) 比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);组 2 患者平均后囊切开尺寸显著大于组 1,差异有统计学意义 ($t = -15.642, P < 0.001$)。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,经本院医学伦理委员会审批通过。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 所有患者术前均签署手术知情同意书。术前 30min,采用复方托吡卡胺滴眼液扩瞳,由同一位手术者使用 Nd:YAG 激光仪 (Visulas YAGII) 行后囊切开术。术中尽可能使用最低脉冲能量 (1.5~2.0mJ/脉冲),后囊切开 3.0~4.5mm。后囊切开的大小取决于暗室下瞳孔的大小,术前以裂隙灯测量暗室下瞳孔大小,使切开的尺寸等于或稍大于暗视条件下瞳孔直径大小。术后采用 1g/L 氟米龙眼液滴眼,每次 1 滴,每天 4 次,使用 1wk。

1.2.2 观察指标 分别于术前、术后 1wk、1、3mo 行最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA)、屈光度、IOP、ACD、MT 等检查。BCVA 转换成 LogMAR 视力进行统计分析。使用自动验光仪 (RM-KR-8800) 测量客观屈光度,以主观验光评估屈光状态,等效球镜等于球镜加 1/2 柱镜,并将远视柱镜度数转换为近视等效值进行统计分析。采用压平眼压计测量 IOP。在标准暗光条件下使用 Pentacam 眼前节分析仪测量 ACD。采用频域光相干断层扫描 (SD-OCT) 技术测量 MT。所有测量均在非扩瞳孔状态下进行,每次检查均测量 3 次,取平均值。

统计学分析:使用 SPSS 22 软件进行统计分析。计量资料采用均数 \pm 标准差的形式表示,重复测量数据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。计数资料采用率表示,组间比较采用卡方检验和 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者 BCVA 的比较 手术前后,两组患者 BCVA 比较,组间差异无统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 0.138, P_{\text{组间}} = 0.715$),时间差异有统计学意义 ($F_{\text{时间}} = 85.264, P_{\text{时间}} < 0.001$)。术后 1wk、1、3mo,两组患者 BCVA 均较术前显著改善,差异均有统计学意义 ($P < 0.001$)。术后 1、3mo 两组患者 BCVA 分别与术后 1wk 比较,术后 3mo 两组患者 BCVA 分别与术后 1mo 比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 1。

2.2 两组患者屈光度的比较 手术前后,两组患者屈光度 (SE) 比较,差异无统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 0.678, P_{\text{组间}} = 0.415; F_{\text{时间}} = 1.288, P_{\text{时间}} = 0.275$),见表 2。

2.3 两组患者 IOP 的比较 手术前后,两组患者 IOP 比较,组间差异有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 4.246, P_{\text{组间}} = 0.046$),时间差异无统计学意义 ($F_{\text{时间}} = 0.486, P_{\text{时间}} = 0.694$)。术后 1wk,两组患者 IOP 比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 3。

2.4 两组患者 ACD 的比较 术前后,两组患者 ACD 比较,组间差异无统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 1.999, P_{\text{组间}} = 0.165$),时间差异有统计学意义 ($F_{\text{时间}} = 18.348, P_{\text{时间}} < 0.001$)。术后 1wk,两组患者 ACD 均较术前明显变浅,差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。术后 3mo,两组患者 ACD 分别与术后 1wk 比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 4。

2.5 两组患者 MT 的比较 手术前后,两组患者 MT 比较,差异无统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 0.000, P_{\text{组间}} = 0.997; F_{\text{时间}} = 2.369, P_{\text{时间}} = 0.132$),但术后 1wk 两组患者 MT 均轻度增加,见表 5。

2.6 两组患者术后并发症比较 术后随访 3mo,两组患

表 1 两组患者 BCVA 的比较

($\bar{x} \pm s, \text{LogMAR}$)

组别	眼数	术前	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
组 1	20	0.630±0.147	0.062±0.024 ^b	0.050±0.015 ^b	0.049±0.012 ^b
组 2	21	0.487±0.122	0.094±0.038 ^b	0.061±0.020 ^b	0.065±0.028 ^b

注:组 1:后囊膜切口≤3.5mm;组 2:后囊膜切口>3.5mm。^b $P<0.01$ vs 同组术前。

表 2 两组患者屈光度的比较

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

组别	眼数	术前	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
组 1	20	-0.899±1.828	-1.161±1.795	-1.137±1.697	-1.081±1.687
组 2	21	-0.577±1.276	-0.786±1.295	-0.701±1.348	-0.719±1.256

注:组 1:后囊膜切口≤3.5mm;组 2:后囊膜切口>3.5mm。

表 3 两组患者 IOP 的比较

($\bar{x} \pm s, \text{mmHg}$)

组别	眼数	术前	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
组 1	20	15.250±1.372	14.900±1.518	15.050±1.638	14.850±1.899
组 2	21	15.571±1.660	16.381±2.061	15.905±2.448	15.857±1.590
<i>t</i>		-0.674	-2.609	-1.307	-1.844
<i>P</i>		0.504	0.013	0.199	0.073

注:组 1:后囊膜切口≤3.5mm;组 2:后囊膜切口>3.5mm。

表 4 两组患者 ACD 的比较

($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

组别	眼数	术前	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
组 1	20	4.113±0.565	3.487±0.887 ^b	3.756±0.630	3.962±0.383 ^c
组 2	21	4.351±0.493	3.690±0.803 ^b	4.009±0.468	4.146±0.484 ^c

注:组 1:后囊膜切口≤3.5mm;组 2:后囊膜切口>3.5mm。^b $P<0.01$ vs 同组术前;^c $P<0.05$ vs 同组术后 1wk。

表 5 两组患者 MT 的比较

($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

组别	眼数	术前	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
组 1	20	231.350±31.466	246.300±37.438	234.700±39.856	233.350±33.106
组 2	21	231.714±42.183	247.857±47.373	234.191±44.371	232.143±42.453

注:组 1:后囊膜切口≤3.5mm;组 2:后囊膜切口>3.5mm。

者均未观察到任何严重的前房反应和黄斑囊样水肿,组 1 和组 2 患者各有 2 例 2 眼主诉激光术后出现眼前黑影飘动,差异无统计学意义($P=1.000$)。

3 讨论

PCO 是白内障术后最常见的并发症。临床最常见的 PCO 类型包括纤维型和珍珠样型。随着手术技术的提高,人工晶状体材料和设计的不断改进,PCO 的发生率有所下降,但仍然是困扰白内障术后患者的重要问题之一。目前,PCO 唯一有效的治疗方法是 Nd:YAG 激光后囊切开术^[8]。虽然手术较为安全快速,但仍存在一定风险。

Nd:YAG 后囊切开术可能影响人工晶状体的位置。Nd:YAG 激光发出的激光波可能对晶状体悬韧带产生机械性作用,后囊膜完整性的破坏及对玻璃体的压力作用均可能引起人工晶状体位置偏移,导致前房深度的变化,这种效应可能取决于后囊切开大小^[2]。研究发现,后囊切开越大,人工晶状体移动越明显^[9]。Findle 等认为,Nd:YAG 后囊切开术能够引起人工晶状体向后移动,且与囊膜切开大小相关,导致前房深度增加^[10]。Eliaçık 等^[2]报道,后囊切开术前与术后 3d 平均 ACD 值分别为 3.71±0.11mm 和 3.77±0.10mm,人工晶状体平均向后移动 60μm。但也有文献报道后囊切开术后 ACD 没有显著变化^[9]。Zaidi 和 Askari 报道由于激光后焦点模式下冲击波的推动作用,Nd:YAG 后囊切开后平均前房深度显著变浅^[11]。Oztas 等^[11]采用 Petencam 测量前房深度,发现手术后 1wk 平均

变浅 0.5mm,并在 1mo 内保持稳定,这与我们的研究结果相似。本研究发现,组 1 患者术后 1wk 前房深度变浅约 0.63mm,组 2 患者变浅约 0.66mm,与术前相比,两组患者前房深度均显著变浅,但两组之间差异无统计学意义,表明后囊切口大小对人工晶状体偏移的幅度可能有一定的影响,但差异并不显著。本研究中,激光术后人工晶状体前移,前房变浅,可能是由于操作时激光聚焦于后囊膜的后方,以激光的爆破力切开囊,同时推动了人工晶状体向前轻微移动,组 2 后囊膜切口较大,使用激光量也更多,因此人工晶状体位移更明显。但术后随着时间的推移,人工晶状体逐渐恢复原位。我们推测,在后囊膜切开后人工晶状体后方的支撑力不足,其恢复原位后,又有可能轻微向后移位,最终导致前房变深。该结论仍需要对患者继续进行随访,以观察术后 3mo 人工晶状体的位移情况。本研究结果与 Eliaçık 等^[2,10]的研究结果相反,提示人工晶状体的材料可能与人工晶状体的位移相关,需要在以后的临床工作中进一步探讨。

人工晶状体位移可能导致屈光状态的变化,了解激光治疗后屈光度及其趋于稳定的时间,可以为术后治疗提供参考^[9]。Karahana 等^[7]研究发现,大切口组患者的远视漂移高于小切口组,且两组患者的 SE 均有所下降。Khambhphant 等^[9]研究表明,激光治疗前后的平均 SE 无显著性差异,但激光治疗前与术后 1wk 柱镜屈光力差异有统计学意义($P=0.008$),术后 3mo 时无差异($P=0.58$)。

Cetinkaya 等^[1]研究未发现后囊切开后 SE 有显著变化。本研究中,两组患者术后均有轻度近视漂移,但两组之间相比无差异,与术前相比亦均无显著变化,提示 Nd : YAG 激光后囊切开后屈光的改变微小,可能不具备临床意义。分析认为本研究激光治疗后近视漂移可能与人工晶状体的有效位置前移相关。

黄斑囊样水肿是 Nd : YAG 激光后囊切开后严重并发症之一^[7]。Munteanu 等^[5]报道了 Nd : YAG 激光后囊切开后激光意外诱发黄斑裂孔的病例。Karahan 等^[7]根据囊膜切开大小将患者分为两组,两组患者黄斑厚度在术后 1wk 时均显著增厚,但组间差异没有统计学意义,两组患者的黄斑厚度分别在术后 4wk 和 12wk 时降至术前水平。但也有研究表明,后囊切开后黄斑厚度无明显增加^[12-13]。Steinert 等应用眼底检查诊断 Nd : YAG 激光后囊切开后后的囊样黄斑水肿,发生率为 1.23% (11/897)^[12]。激光后囊切开后黄斑囊样水肿的原因是玻璃体受损,后极部炎性介质释放,导致毛细血管通透性增加,继发性血管渗漏,从而导致视力下降,可以通过眼底荧光血管造影术观察到血管渗漏情况^[12]。本研究未发现后囊切开后黄斑囊样水肿的发生,可能与本研究样本量较少有关。本研究发现两组患者术后 1wk 黄斑厚度均有轻度升高,但与术前比较差异无统计学意义,且两组间无差异。

眼压升高是 Nd : YAG 激光后囊切开后不容忽视的常见并发症^[14]。激光切开后眼压一过性升高已有文献报道^[6]。Waseem 等^[14]研究在“低能量”(≤50mJ)和“高能量”(> 50mJ)组中均观察到 Nd : YAG 激光后囊切开后眼压升高。但在“高能量”组中眼压升高更常见($P < 0.001$)。Karahan 等^[7]报道,Nd : YAG 激光术后 1wk 眼压升高^[7]。后囊切开后眼压升高的潜在机制尚不清楚,可能是由于破裂的后囊或玻璃体碎片机械阻塞小梁网所致。此外,炎症介质的释放影响小梁网和水动力学,导致眼压升高^[14]。本研究结果和既往研究^[10,15]均显示在激光后囊膜切开后眼压没有显著升高,但我们的研究显示术后 1wk 组 2 的眼压比组 1 升高明显,这可能是由于组 2 后囊切口尺寸比组 1 大,因此产生了更多的后囊膜碎屑阻塞小梁网造成眼压波动。

总之,本研究显示后囊切开尺寸对 Nd : YAG 激光后囊切开后 IOP 影响显著,对 BCVA、ACD、SE、MT 无明显影响。Nd : YAG 激光后囊切开后患者视力明显改善,人工晶状体在眼内位置前移,前房深度变浅,轻度近视漂移,术后 1wk MT 轻度增加。但本研究样本量较少,且为回顾性研究,故需要大样本前瞻性研究来进一步评估 Nd : YAG 激光后囊切开大小对眼部生物学参数及屈光状态变化的影响。

参考文献

- 1 Cetinkaya S, Cetinkaya YF, Yener HI, *et al.* The influence of size and shape of Nd : YAG capsulotomy on visual acuity and refraction. *Arq Bras Oftalmol* 2015;78(4):220-223
- 2 Eliaçık M, Bayramlar H, Erdur SK, *et al.* Anterior segment optical coherence tomography measurement after neodymium - yttrium - aluminum-garnet laser capsulotomy. *Am J Ophthalmol* 2014; 158(5): 994-998
- 3 Yılmaz U, Küçük E, Ulusoy DM, *et al.* The assessment of changes in macular thickness in diabetic and non - diabetic patients; the effect of topical ketorolac on macular thickness change after Nd : YAG laser capsulotomy. *Cutan Ocul Toxicol* 2016;35(1):58-61
- 4 Yuvcac İ, Pangal E, Yüce YI, *et al.* Optic coherence tomography measurement of choroidal and retinal thicknesses after uncomplicated YAG laser capsulotomy. *Arq Bras Oftalmol* 2015;78(6):344-347
- 5 Munteanu M, Petrović Z, Stanca H, *et al.* Accidental macular hole following neodymium; YAG posterior capsulotomy. *Srp Arh Celok Lek* 2014;142(7-8):468-471
- 6 Steinert RF, Puliafito CA, Kumar SR, *et al.* Cystoid macular edema, retinal detachment, and glaucoma after Nd : YAG laser posterior capsulotomy. *Am J Ophthalmol* 1991;112(4):373-380
- 7 Karahan E, Tuncer I, Zengin MO. The Effect of ND : YAG Laser Posterior Capsulotomy Size on Refraction, Intraocular Pressure, and Macular Thickness. *J Ophthalmol* 2014;2014:846385
- 8 Awasthi N, Guo S, Wagner BJ. Posterior capsular opacification; a problem reduced but not yet eradicated. *Arch Ophthalmol* 2009;127(4): 555-562
- 9 Khambhipant B, Liumsirijarern C, Saehout P. The effect of Nd : YAG laser treatment of posterior capsule opacification on anterior chamber depth and refraction in pseudophakic eyes. *Clin Ophthalmol* 2015; 9: 557-561
- 10 Ozkurt YB, Sengör T, Evciman T, *et al.* Refraction, intraocular pressure and anterior chamber depth changes after Nd : YAG laser treatment for posterior capsular opacification in pseudophakic eyes. *Clin Exp Optom* 2009;92(5):412-415
- 11 Oztas Z, Palamar M, Afrashi F, *et al.* The effects of Nd : YAG laser capsulotomy on anterior segment parameters in patients with posterior capsular opacification. *Clin Exp Optom* 2015; 98(2):168-171
- 12 Altıparmak UE, Ersoz I, Hazirolan D, *et al.* The impact of Nd : YAG capsulotomy on foveal thickness measurement by optical coherence tomography. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010;41(1):67-71
- 13 Wróblewska-Czajka E, Wylegała E, Tarnawska D, *et al.* Assessment of retinal thickness obtain by optical coherence tomography after Nd : YAG capsulotomy. *Klin Oczna* 2012;114(3):194-197
- 14 Waseem M, Khan HA. Association of raised intraocular pressure and its correlation to the energy used with raised versus normal intraocular pressure following Nd : YAG laser posterior capsulotomy in pseudophakes. *J Coll Physicians Surg Pak* 2010;20(8):524-527
- 15 Hu CY, Woung LC, Wang MC, *et al.* Influence of laser posterior capsulotomy on anterior chamber depth, refraction, and intraocular pressure. *J Cataract Refract Surg* 2000;26(8):1183-1189