

## Kataraktextraktion mit Trabekelaspilation bei Pseudoexfoliation (PEX)

A. Liekfeld<sup>1,2</sup>, Gabriela Staneva<sup>1</sup>, S. Nincke<sup>1</sup>, M. Knisch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Ernst von Bergmann gGmbH, Klinik für Augenheilkunde, Charlottenstraße 72, 14467 Potsdam

<sup>2</sup>Technische Hochschule Brandenburg, Magdeburger Str. 50, 14770 Brandenburg an der Havel

### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Im Rahmen dieser retrospektiven Studie erfolgte die Evaluation der intraokularen Drucksenkung und der Reduktion der lokalen drucksenkenden Therapie nach Kataraktextraktion in Kombination mit Trabekelaspilation bei Pseudoexfoliation (PEX) in Hinblick auf die klinische Relevanz über die ausschließliche Katarakt-Extraktion hinaus.

**Methode:** Wir werteten die Akten von Patienten mit erfolgreicher Trabekelaspilation im Rahmen der Kataraktextraktion im Zeitraum von 2015 bis 2019 aus und dokumentierten, teilweise mittels telefonischer oder schriftlicher Nachfrage bei den zuweisenden Kollegen, die Entwicklung des Augeninnendrucks (IOD) 1 Tag, 3 Monate, 6 Monate und 1 Jahr postoperativ. Zusätzlich erfassten wir die Anzahl der verabreichten antiglaukomatösen Wirkstoffe. Außerdem erfassten wir mögliche perioperative Komplikationen. Wir konnten 131 Augen (74 mit PEX-Glaukom und 57 mit PEX-Syndrom) vollständig auswerten und einschließen.

**Ergebnis:** Eine signifikante IOD-Reduktion konnte gleich postoperativ (von 18,8 [±6,2] mmHg auf 14,8 [±3,9] mmHg), aber auch 1 Jahr nach der Operation (auf 14,4 [±2,8] mmHg) beobachtet werden. 3 Monate postoperativ war die durchschnittliche Anzahl der antiglaukomatösen Wirkstoffe in der Gruppe der PEX-Glaukome von 1,9 (±1,1) auf 1,3 (±1,2) gesunken, 1 Jahr nach der Operation war die Reduktion der Wirkstoffe nahezu unverändert (auf 1,4 (±1,2)). Ein geringer direkt-postoperativer Tensioanstieg war die häufigste Komplikation und wurde bei 23 Augen beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Trotz des bekannten erhöhten intraoperativen Schwierigkeitsgrades für eine Katarakt-Extraktion bei PEX stellt die zusätzliche Trabekelaspilation eine sichere Methode zur Reduktion des IOD und ggf. der Antiglaukomatosa im Rahmen einer Kataraktoperation bei PEX-Syndrom oder PEX-Glaukom dar. Daher sollte bei entsprechender Indikation an eine frühzeitige Operation bei diesen Augen gedacht werden.

## Summary

### **Cataract extraction in combination with trabecular aspiration in eyes with pseudoexfoliation (PEX)**

**Background:** A retrospective study was conducted to evaluate the intraocular pressure (IOP) and the reduction of antiglaucomatous medication after cataract extraction in combination with trabecular aspiration in eyes with pseudoexfoliation (PEX) syndrome or PEX glaucoma.

**Methods:** The medical charts of patients with trabecular aspiration during cataract surgery within the years 2015 to 2019 were analyzed. We documented IOP one day, 3 months, 6 months and 1 year postoperatively. Additionally we registered antiglaucomatous medications and possible perioperative complications. We could include 131 eyes (74 with PEX glaucoma and 57 with PEX syndrome).

**Results:** A significant IOP reduction could be demonstrated immediately after surgery (from 18.8 [ $\pm$ 6.2] mmHg to 14.8 [ $\pm$ 3.9] mmHg), but also 1 year postoperatively (to 14.4 [ $\pm$ 2.8] mmHg). 3 months postoperatively the average number of antiglaucomatous agents in the group of PEX glaucomas dropped from 1.9 ( $\pm$ 1.1) to 1.3 ( $\pm$ 1.2), 1 year postoperatively the reduction was nearly unchanged (to 1.4 ( $\pm$ 1.2)). Main complication was a minimal rise of IOP instantly postoperatively in 23 eyes.

**Conclusion:** Although cataract extraction in PEX eyes might be complex additional trabecular aspiration is a safe procedure to reduce IOP and the need of antiglaucomatous medication. Therefore an early surgery should be considered in these eyes.

## **Einleitung und Hintergrund:**

Pseudoexfoliatio lentis (PEX) wurde 1917 erstmals vom finnischen Ophthalmologen John G. Lindberg beschrieben [9]. Es wird davon ausgegangen, dass es sich um eine systemische Erkrankung mit Amyloidose-artigen Ablagerungen von Proteinen im vorderen Augenabschnitt und in anderen Organen mit cardio- und cerebrovaskulären Risiken handelt [12]. Die genaue Ursache ist bisher unklar, eine genetische Komponente ist anzunehmen. So konnte ein Defekt auf der chromosomalen Region 15q24.1 bei PEX-Patienten determiniert werden [14]. Es ist eine alterskorrelierte Erkrankung und differiert regional. PEX kann als Syndrom oder als Sekundärglaukom klinisch in Erscheinung treten. Das PEX-Glaukom ist die häufigste und wichtigste Form der Sekundärglaukome und macht ca. 25% aller Offenwinkelglaukome aus [8]. Das Glaukom-Konversions-Risiko bei Vorliegen eines PEX-Syndroms ist signifikant höher als bei der primären okulären Hypertension, die Konversionsrate beträgt 20-30% nach 5 Jahren und 40% nach 10 Jahren [7]. Nicht selten liegt auch eine Ko-Inzidenz von PEX und Katarakt vor. In dem zur Katarakt-Operation vorstelligen Patienten-Kollektiv an unserer Klinik zeigt sich bei 10-20% der Patienten das Vorhandensein von PEX. Daher ist es sinnvoll, ggf. im Rahmen der Katarakt-Operation bereits eine chirurgische Therapie des PEX vorzunehmen. Eine bereits 1994 von *Jacobi* und *Kriegelstein* beschriebene Möglichkeit stellt die sogenannte „Trabekel-Aspiration“ dar [5]. Die Methode ist unterschiedlich bewertet, zeigt jedoch bei einigen Autoren in Kombination mit einer Katarakt-Operation einen signifikant besseren Effekt hinsichtlich antiglaukomatöser Wirkung als die Katarakt-Operation ausschließlich [1,2,3,6]. Daher ist bei uns seit Jahren die Kombination von Trabekelaspilation und Phakoemulsifikation im Rahmen einer Katarakt-Operation bei Vorliegen von PEX Standard. In dieser Untersuchung haben wir retrospektiv unsere Daten dieser Methode aufgearbeitet.

## **Patienten und Methoden:**

Wir haben insgesamt 131 Augen, die zwischen 2015 und 2019 bei gleichzeitigem Vorliegen von PEX Katarakt-operiert wurden, einschließen können. Wir haben die Augen unterteilt nach PEX-Syndrom und PEX-Glaukom. 57 Augen mit PEX-Syndrom wurden eingeschlossen, 74 Augen mit PEX-Glaukom. Das Alter der Patienten betrug 77 ( $\pm 5$ ) Jahre in der PEX-Syndrom-Gruppe bzw. 75 ( $\pm 7$ ) Jahre in der PEX-Glaukom-Gruppe. Ausgeschlossen wurde alle Augen, bei denen anamnestisch eine Uveitis, Keratitis, ein okuläres Trauma oder vorangegangene Glaukom-Operationen vorlagen.

Wir erhoben die retrospektiven Daten 1 Tag, 3 Monate, 6 Monate und 1 Jahr postoperativ. Dabei waren die Zielgrößen Tensio, Anzahl der antiglaukomatösen Wirkstoffe und intra- bzw. postoperative Komplikationen.

Alle Patienten wurden von derselben Operateurin (AL) operiert. Die standardisierte Operation bestand aus der Katarakt-Operation mittels Phakoemulsifikation und Intraokularlinsen-Implantation in den Kapselsack. Am Ende der Operation wurde eine zirkuläre (360°) Trabekelaspiration durchgeführt. Dabei wurden die folgenden Settings an der Phako-Maschine (Infinity™ der Firma Alcon) eingestellt: Vacuum von 250 mmHg, Aspirationsrate von 40ml/min. Die Trabekelaspiration wurde mit bimanuellen Irrigations-Aspirations-Handstücken durchgeführt, wobei auf das Absaug-Handstück eine speziell für die Trabekelaspiration gefertigte Kanüle mit spezieller Abwinkelung und abgerundeter und angeschrägter Öffnung aufgesetzt wurde (Trabekel-Saugkanüle nach Ph. Jacobi, G-22619, der Firma Geuder) (Abb.1).

## **Ergebnisse:**

### Tensio-Entwicklung:

Zu allen Zeitpunkten zeigte sich eine hoch-signifikante Tensio-Reduktion für alle Gruppen (Abb. 2 und 3).

### Antiglaukomatöse Wirkstoff-Reduktion:

Diese Auswertung erfolgte ausschließlich für die Augen mit PEX-Glaukom (n=74), da die Augen mit PEX-Syndrom nicht antiglaukomatös mit Wirkstoffen vorbehandelt waren.

Auch hier zeigte sich zu allen Zeitpunkten eine signifikante Reduktion von durchschnittlich 2 auf 1,5 Wirkstoffe (Abb. 4).

20 Augen (27%) waren innerhalb des Nachbeobachtungszeitraumes von einem Jahr komplett Augentropfen-frei.

### Komplikationen:

Von den 131 Augen zeigten 3 Augen intraoperativ eine Blutung aus dem Kammerwinkel, die sich postoperativ kurzfristig resorbierte und zu keiner Zeit mehr als 0,5 mm Hyphäma entwickelte.

23 Augen zeigten direkt postoperativ (innerhalb von 8 Stunden nach dem Eingriff) einen deutlichen Tensioanstieg, der jeweils mit lokaler Therapie coupiert werden konnte.

1 Auge zeigte am 1. Tag postoperativ eine Erosio corneae, 1 Auge ein Epithelödem mit vermehrtem intraokularem Reizzustand. 3 Augen entwickelten in den ersten Wochen postoperativ ein Makula-Ödem im Sinne eines Irvine-Gass-Syndroms, das jeweils unter Therapie zur schnellen und vollständigen Resorption gelangte. Bei einem Auge zeigte sich innerhalb des Nach-Untersuchungszeitraums im ersten Jahr eine IOL-Dislokation.

Letzteres sehen wir im Zusammenhang mit der Grunderkrankung, dem PEX, bei dem auch eine Assoziation mit lockeren Zonulafasern bekannt ist.

### **Diskussion:**

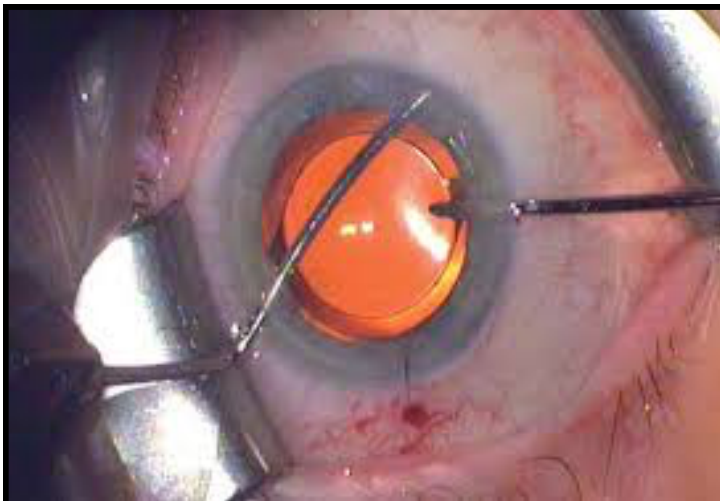
Insgesamt sehen wir in unserer Untersuchung eine signifikante Augeninnendruck-Senkung bei vorbestehendem PEX durch die Kombination der Katarakt-Operation mit einer Trabekelaspilation. Diese Augendruck-Senkung ist stärker bei der Gruppe mit vorbestehendem Glaukom zu verzeichnen im Vergleich zu der PEX-Syndrom-Gruppe, was sich aufgrund des höheren Ausgangsdrucks erklären lässt. Gleichzeitig gelingt auch eine signifikante Reduktion der Wirkstoffe in dieser Gruppe.

Die Komplikationsrate war in unserer Kohorte sehr gering, keine Trabekelaspilation-assoziierte Komplikation war irreversibel. Außerdem ist die Prozedur der Trabekelaspilation wenig Zeit- und Geräte-aufwendig, sie ist einfach zu erlernen und erfordert kaum zusätzliche Investitionen oder Verbrauchsmaterial.

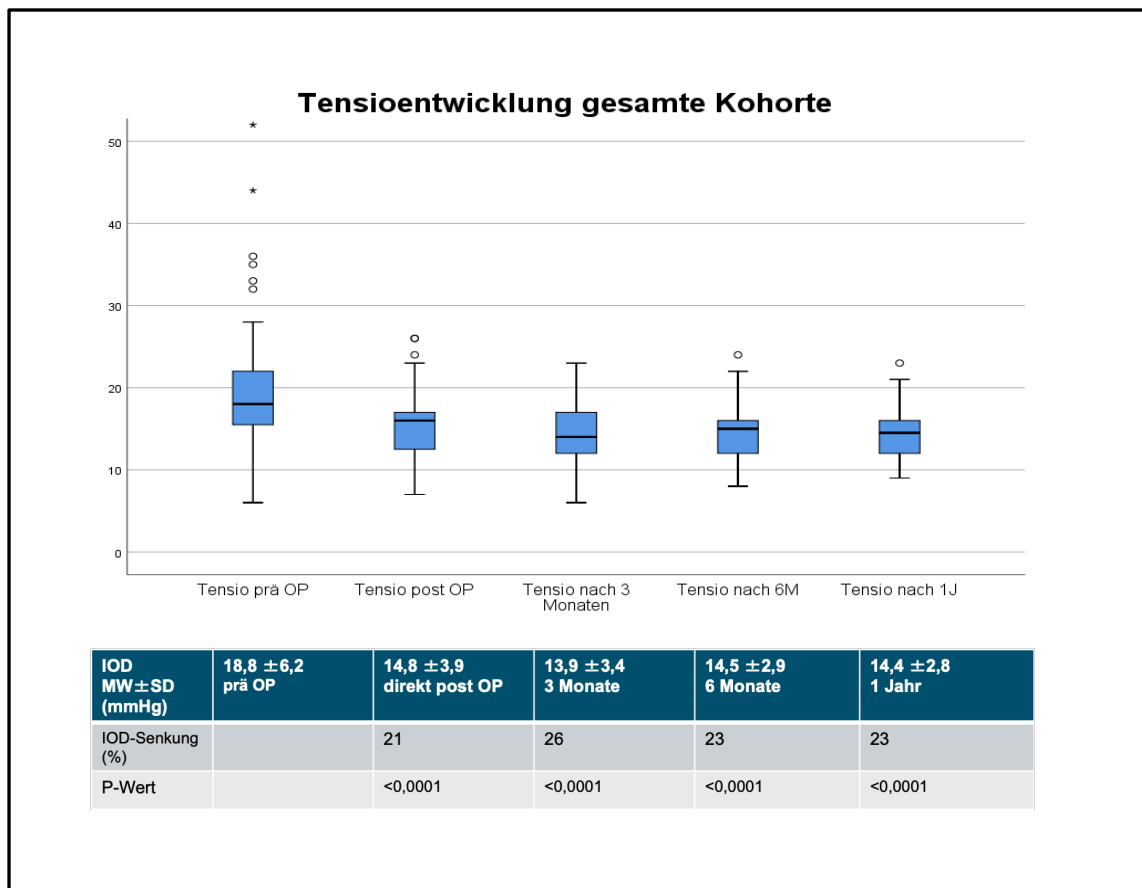
Daher konnten wir in unserer Auswertung einen sinnvollen Einsatz der Trabekelaspilation bei PEX-Augen bestätigen und werden dieses Vorgehen zunächst weiter verfolgen. Dabei macht es Sinn, auch die längerfristigen Daten über mehrere Jahre zu beobachten und idealerweise eine prospektive Bewertung vorzunehmen. Obwohl einige Autoren, die wir bereits in der Einleitung erwähnt haben, einen größeren Effekt der Katarakt-Operation bei PEX-Augen durch die zusätzliche Trabekelaspilation zeigen konnten, gibt es Arbeiten, die einen ähnlichen Effekt mit der alleinigen Phakoemulsifikation ohne Trabekelaspilation in PEX-Augen erreichen konnten [10,15]. In ähnlicher Stärke ist auch in anderen Arbeiten bei Augen mit chronischem Offenwinkelglaukom (PCOWG) ohne PEX eine signifikante Augeninnendrucksenkung von bis zu 5 mmHg durch die alleinige Katarakt-Operation zu verzeichnen [4,11,13].

Daher sind zur eindeutigen Evaluation eines zusätzlichen drucksenkenden Effekts der Trabekelaspilation bei PEX-Augen zusätzliche prospektive längerfristige Studien, idealer Weise mit intraindividuellem Vergleich, sinnvoll.

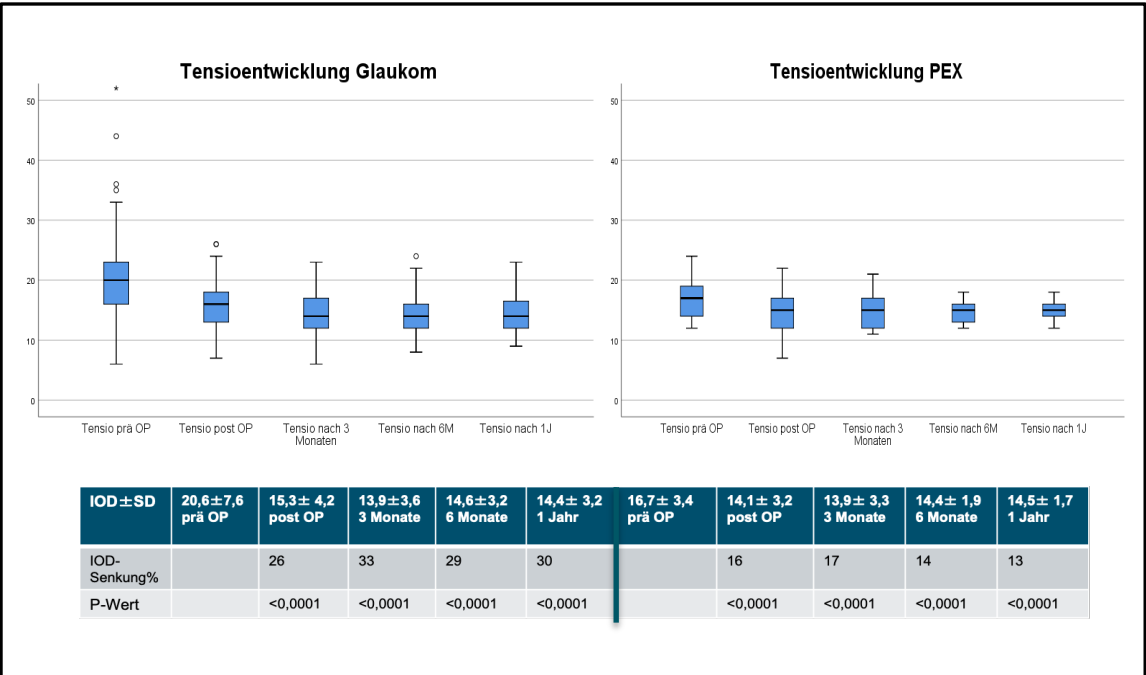
## Abbildungen:



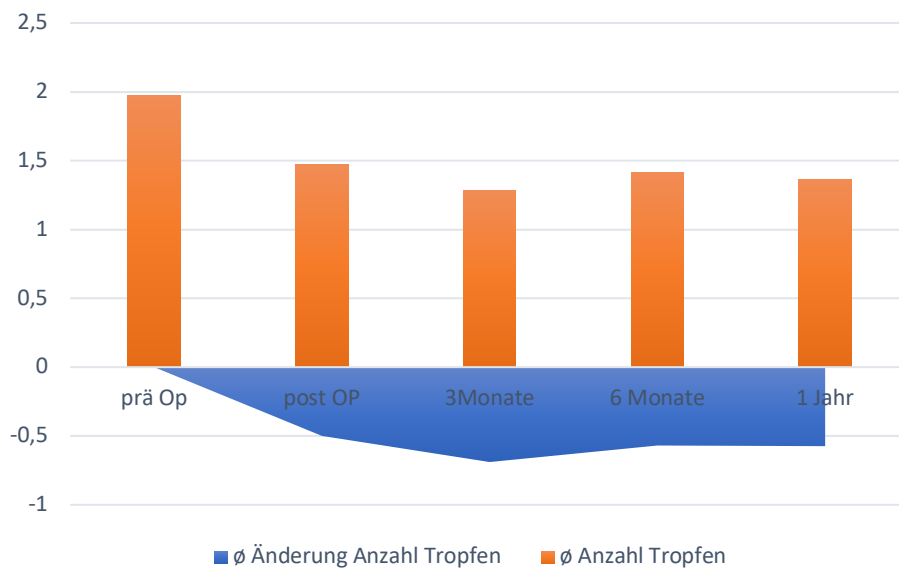
**Abbildung 1:** zirkuläre (360°) bimanuelle Trabekelaspiration mit I/A-Handstücken und spezieller Aspirationskanüle nach Ph. Jacobi (links im Bild).



**Abbildung 2:** hoch-signifikante Tensio-Reduktion für die Gesamtkohorte zu allen postoperativ erhobenen Zeitpunkten.



**Abbildung 3:** hoch-signifikante Tensio-Reduktion für die PEX-Glaukom-Gruppe (links) sowie für die PEX-Syndrom-Gruppe (rechts).



MW±SD	1,9 ±1,1 Prä OP	1,5 ±1,2 Post OP	1,3 ±1,2 3 Monate	1,4 ±1,2 6 Monate	1,4 ±1,2 1 Jahr
Wirkstoff-Reduktion (%)		21	32	26	26
P-Wert		0,001	0,0001	0,001	0,002

**Abbildung 4:** signifikante Reduktion der antiglaukomatösen Wirkstoffe („Tropfen“ entspricht „Wirkstoff“) in der Gruppe der PEX-Glaukome. Die Balken zeigen die durchschnittlichen Wirkstoffe an, die blaue Darstellung darunter zeigt die Abnahme der Wirkstoffe im Vergleich zum Ausgangs-Befund.



## Literatur:

- **1.** Dinslage S, Rosentreter A, Schild AM et al. Kombinierte Phakoemulsifikation mit Trabekelaspiration bei Pseudoexfoliations-Glaukom mit unterschiedlichem Ausgangsdruck – eine retrospektive Studie. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2012; 229: 641-644
- **2.** Georgopoulos GT, Chalkiadakis J, Livir-Rallatos G et al. Combined clear cornea phacoemulsification and trabecular aspiration in the treatment of pseudoexfoliative glaucoma associated with cataract. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 2000; 238: 816-821
- **3.** Grüb M, Mielke J, Rohrbach JM, Schlote T. Trabekelaspiration als primär chirurgischer, drucksenkender Eingriff beim Pseudoexfoliationsglaukom. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2002; 219: 353-357
- **4.** Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Effect of cataract surgery on intraocular pressure control in glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27(11): 1779-1786
- **5.** Jacobi PC, Kriegelstein GK. Trabecular aspiration: a new surgical approach to improve trabecular facility in pseudoexfoliation glaucoma. *Int Ophthalmol* 1994; 18(3): 153-157
- **6.** Jacobi PC, Dietlein TS, Kriegelstein GK. Perspectives in trabecular surgery. *Eye (Lond)* 2000; 14: 519-530
- **7.** Jeng SM, Karger RA, Hodge DO et al. The risk of glaucom in pseudoexfoliation syndrome. *J Glaucoma* 2007; 16(1): 117-121
- **8.** Jünemann AG. Diagnose und Therapie des Pseudoexfoliationsglaukoms. *Ophthalmologe* 2010; 109(10): 962-975
- **9.** Lindberg, JG. Kliniska Undersökningar över Depigmentering av Pupillarranden och Genomlysbarheten av Iris vid Fall av Åldersstarr samt i Normala Ögon hos Gamla Personer. Thesis. Dissertation Helsingfors. 1917
- **10.** Merkur A, Damji KF, Mintsioulis G, Hodge WG. Intraocular pressure decrease after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27(4): 528-532
- **11.** Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW, Schulze R Jr. Intraocular pressure reduction after phacoemulsification with intraocular lens implantation in glaucomatous and nonglaucomatous eyes: evaluation of a causal relationship between the natural lens and open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 2009; 35(11): 1946-1955
- **12.** Schlötzer-Schrehardt U, Naumann OH. Ocular and Systemic Pseudoexfoliation Syndrome. *Am J Ophthalmol* 2006; 141: 921-937
- **13.** Shingleton BJ, Pasternack JJ, Hung JW, O'Donoghue MW. Three and five year changes in intraocular pressures after clear corneal phacoemulsification in open angle glaucoma patients, glaucoma suspects, and normal patients. *J Glaucoma* 2006; 15(6): 494-498
- **14.** Thorleifsson G, Magnusson KP, Sulem P et al. Common Sequence Variants in the LOXL1 Gene confer Susceptibility to Exfoliation Glaucoma. *Science* 2007; 5843: 1397-1400
- **15.** Vahedian Z, Salmanroghani R, Fakhraie G et al. Pseudoexfoliation syndrome: Effect of phakoemulsification on intraocular pressure and its diurnal variation. *Journal of Current Ophthalmology* 2015; 27: 12-15