

Kataraktın Spektral-Domain Optik Koherens Tomografiyle Yapılan Peripapiller Retinal Sinir Lifi Tabakası Kalınlığı Ölçümlerine Etkisi

The Effect of Cataract on Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Thickness Measurements Taken with Spectral-Domain Optical Coherence Tomography

Revan YILDIRIM¹, Duygu ÇAM¹, Gül ARIKAN², Üzeyir GÜNENC³

ÖZ

Amaç: Kataraktın spektral domain optik koherans tomografi (OKT) ile peripapiller retinal sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığı ölçümlerine etkisini incelemek.

Gereç ve Yöntem: Kliniğimizde Ocak 2011-Ocak 2012 tarihleri arasında komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon ve intraoküler lens implantasyonu ameliyatı yapılan 30 hastanın 30 gözü çalışmaya alındı. Katarakt cerrahisinden önce ve sonra yüksek rezolüsyonlu OKT (Spectralis OCT, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) kullanılarak peripapiller RSLT kalınlığı ölçümü yapıldı. Temporal (T), temporal superior (TS), temporal inferior (Tİ), nazal (N), nazal superior (NS), nazal inferior (Nİ) kadran, and global (G) RSLT tabakası kalınlık değerleri hesaplandı ve katarakt cerrahisi öncesi ve sonrası karşılaştırıldı. İstatistiksel analizde bağımlı gruplarda t-testi kullanıldı.

Bulgular: Otuz hastanın 16'sı (%53.3) erkek, 14'ü kadındı. Ortalama yaş 65.1±12.7 yılı. Katarakt cerrahisi öncesi RSLT kalınlığı T'da 80.2±29.4 µ, TS'da 122.7±33.6 µ, Tİ'da 123.3±46.3 µ, N'da 78.2±31.5 µ, NS'da 101.3±23.8 µ, Nİ'da 103.7±44.3 µ ve G'de 96.1±25.9 µ. Katarakt cerrahisi öncesi RSLT kalınlığı T'da 81.1±37.4 µ, TS'da 124.6±39.3 µ, Tİ'da 132.3±37.3 µ, N'da 90.2±47.0 µ, NS'da 105.3±41.6 µ, Nİ'da 124.2±57.8 µ ve G'de 103.9±36.5 µ. Tüm kadrantlarda ve global olarak ortalama RSLT kalınlığı katarakt cerrahisi sonrası daha kalın ölçüldü. Buna rağmen sadece Nİ grup istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0.007). Diğer kadrantlarda ve global RSLT kalınlığında cerrahi sonrası istatistiksel anlamlı bir değişiklik saptanmadı (p>0.05).

Sonuç: Kataraktlı gözlerde spektral OKT kullanıldığında RSLT kalınlığı daha ince ölçülebilir. Bu nedenle, RSLT kalınlığı ölçümleri kataraktlı gözlerde dikkatli yorumlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Retina sinir lifi tabakası kalınlığı, optik koherens tomografi.

ABSTARCT

Purpose: To evaluate the effect of cataract on peripapillary retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness measurements taken with spectral-domain optical coherence tomography (OCT).

Materials and Methods: In this prospective study thirty eyes of 30 patients who underwent uneventful phacoemulsification and intraocular lens implantation surgery were included. Peripapillary RNFL thickness measurements were taken before and after cataract surgery using high-resolution OCT (Spectralis OCT, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany). Temporal (T), temporal superior (TS), temporal inferior (TI), nasal (N), nasal superior (NS), nasal inferior (NI) quadrant and global (G) RNFL thickness values were evaluated before and after surgery. Paired-sample t-test was used for statistical analysis.

Results: Of the 30 patients 16 (53.3%) were man, 14 (46.7%) were woman. Mean age was 65.1±12.7 years. Before cataract surgery mean RNFL thickness was 80.2±29.4 µ in T, 122.7±33.6 µ in TS, 123.3±46.3 µ in TI, 78.2±31.5 µ in N, 101.3±23.8 µ in NS, 103.7±44.3 µ in NI and 96.1±25.9 µ in G. After cataract surgery RNFL thickness was 81.1±37.4 µ in T, 124.6±39.3 µ in TS, 132.3±37.3 µ in TI, 90.2±47.0 µ in N, 105.3±41.6 µ in NS, 124.2±57.8 µ in NI and 103.9±36.5 µ in G. In all quadrants and globally mean RNFL thickness was measured higher after surgery. However, it was statistically significant in only NI group (p=0.007). There was no statistically significant difference in all RNFL thickness measurements after surgery (p>0.05).

Conclusion: In eyes with cataract, RNFL thickness may be measured thinner when using spectralis OCT. So, RNFL thickness measurements should be interpreted cautiously in eyes with cataract.

Key Words: Retinal nerve fiber layer thickness, optical coherence tomography.

*Bu çalışma; "10. European Glaucoma Society Congress, (Danimarka)" poster olarak sunulmuştur.

- 1- M.D. Asistant, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
YILDIRIM R., revanyildirim@yahoo.com
CAM D., duygu.cam@deu.edu.tr
- 2- M.D. Associate, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
ARIKAN G., gul.arikan@deu.edu.tr
- 3- M.D. Professor, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
GÜNENC U., ugunenc@deu.edu.tr

Geliş Tarihi - Received: 09.02.2013
Kabul Tarihi - Accepted: 05.06.2013
Glo-Kat 2013;8:231-234

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D. Professor,
Üzeyir GÜNENC
Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology,
İzmir/TURKEY

Phone: +90 532 342 37 36
E-Mail: ugunenc@deu.edu.tr

GİRİŞ

Glokom, retinal ganglion hücre ölümü ve bununla ilişkili görme alanı kaybıyla karakterize kronik ilerleyici bir optik nöropatidir.¹ Teknolojideki gelişmeler sayesinde glokoma bağlı optik sinir hasarının erken tanı ve takibinde kullanılmak üzere çeşitli optik sinir başı analiz yöntemleri geliştirilmiştir.²⁻⁵ Bu yöntemlerden biri olan optik koherans tomografiyle (OKT) peripapiller retina sinir lifi tabakası (RSLT) objektif olarak değerlendirilebilmektedir.

OKT biyolojik doku katmanlarını yüksek çözünürlükte tomografik kesitler olarak görüntüleyen, göze temas etmeden uygulanabilen, yüksek tekrarlanabilirlik özelliği olan, invaziv olmayan bir tıbbi görüntüleme yöntemidir.⁶ Dokulara gönderilen ve farklı doku katmanlarından yansıyan infrared ışığın yansıma gecikme zamanını ve şiddetini ölçerek, dokuların ve patolojilerin ultrasonografiye benzer şekilde ama ondan çok daha yüksek çözünürlükte (1-15 μm) kesit görüntülerinin alınmasına olanak tanır.

OKT glokom ve maküler hastalıklarda, optik sinir başının ve retinanın yüksek çözünürlüklü detaylı kesitsel görüntülerini sağlayıp patolojik durumun belirlenmesini ve tanının konmasını sağlamaktadır.^{7,8} Son yıllarda spektral domain OKT teknolojisinin geliştirilmesiyle OKT'nin tekrarlanabilirliği, spesifitesi ve sensitivitesi daha da artmıştır.^{9,10} Bu da glokom gibi nörodejeneratif bir hastalığın tanı ve takibinde OKT'nin yaygın bir şekilde kullanılan bir görüntüleme yöntemi haline gelmesini sağlamıştır.

OKT'de kullanılan parsiyel koherent ışık yaklaşık 800 nm dalga boyundaki kızılötesi lazer ışığıdır. Çalışmalar maküler ve retinal sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığının OKT ile ölçüm kalitesinin korneal kuru- luk,¹¹ pupil çapı,^{12,13} katarakt¹⁴⁻¹⁶ gibi birçok faktörden etkilenebileceğini göstermektedir. Hem katarakt hem de glokomun yaşlı popülasyonda daha sık görülmesinden dolayı glokom hastalarında katarakta sık rastlanmaktadır. Bu çalışmada amacımız kataraktın spektral domain OKT ile ölçülen RSLT kalınlığına etkisini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza kliniğimizde Ocak 2011-Ocak 2012 tarihleri arasında komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon ve intraoküler lens implantasyonu uygulanan 30 hastanın 30 gözü dahil edildi. Her iki gözünden opere olan hastaların sadece bir gözü çalışmaya alındı. Matür kataraktı, korneal ya da vitreus opasitesi, optik sinir hasarı, retina patolojisi, glokomu, daha önce geçirilmiş göz cerrahisi öyküsü olan ve katarakt cerrahisi sırasında ve/veya sonrasında komplikasyon gelişen hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalara Snellen eşeli ile görme keskinliği ölçümü, biomikroskopik muayene, Goldmann applanasyon tonometresi ile göz içi basıncı (GİB) ölçümü, 78 D lens kullanılarak indirekt biomikroskopik fundus muayenesini kapsayan tam bir oftalmolojik muayene yapıldı. Katarakt tanısı %0.5 tropikamid ve %2.5 fenilefrin damla ile pupil dilatasyonundan sonra yarıklı lamba ile biomikroskopik muayene ile konuldu. Katarakt cerrahisinden önce ve sonra (1-3 ay içerisinde) yüksek rezolüsyonlu OKT ile (Spectralis OCT, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) dairesel tarama (3.4 mm çapında) kullanılarak peripapiller RSLT kalınlığı ölçümü yapıldı.

Ölçüm sırasında hastalar fiksasyon hedefine baktırıldı. Temporal kadran (T), temporal süperior kadran (TS), temporal inferior kadran (Tİ), nazal kadran (N), nazal süperior kadran (NS), nazal inferior kadran (Nİ), ve global (G) RSLT tabakası kalınlık değerleri (μm) hesaplandı ve katarakt cerrahisi öncesi ve sonrası karşılaştırıldı. Hastalara şeffaf korneal kesi ile standart fakoemülsifikasyon cerrahisi yapıp AcrySof MA60AC ya da AcrySof MA60BM (Alcon Laboratuvarları, Teksas, ABD) marka intraoküler lens kapsül içine yerleştirildi. Hastalara preoperatif ve postoperatif maküler OKT ölçümünde yapılarak herhangi bir patoloji olup olmadığı değerlendirildi.

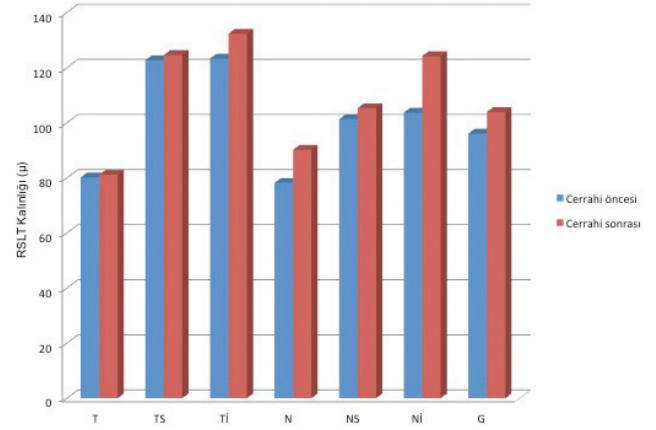
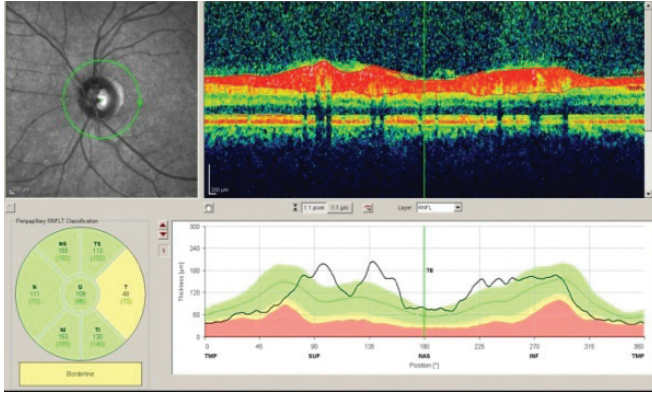
Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 15.0 paket programı kullanıldı. Verilerin bir kısmının değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama ve standart sapma) uygulandı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında ameliyat öncesi ve sonrası değerlere Kolmogorov-Smirnov testi ile bakılıp normal dağılıma uydukları belirlendikten sonra bağımlı gruplarda t-testi uygulandı. $p < 0.05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 30 hastanın 16'sı (%53.3) erkek, 14'ü kadındı. Hastaların ortalama yaşı 65.1 ± 12.7 yılıdır. Katarakt cerrahisi öncesi ve sonrası Spectralis OKT ile ölçülen peripapiller global ortalama RSLT değerleri sırasıyla $96.1 \pm 25.9 \mu\text{m}$ ve $103.9 \pm 36.5 \mu\text{m}$ olarak bulundu. Tablo'da katarakt cerrahisi öncesi ve sonrası ölçülen ortalama RSLT değerleri ve bu değerlerin kadranlara göre dağılımı görülmektedir. Hem global olarak hem de kadransal dağılımda cerrahi sonrası tüm kadranlarda RSLT'nin ameliyat öncesine göre daha kalın ölçüldüğü görülse de sadece Nİ grupta istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p = 0.007$). Diğer kadranlarda ve global RSLT kalınlığında cerrahi sonrası istatistiksel anlamlı bir değişiklik saptanmadı ($p > 0.05$). Grafik 1'de katarakt cerrahisi öncesi ve sonrasında ölçülen ortalama RSLT kalınlığına ait grafik gösterilmektedir.

Tablo: Katarakt cerrahisi öncesi ve sonrasında ortalama RSLT kalınlığı ölçümleri (μ).

	Cerrahi Öncesi	Cerrahi Sonrası
Global (G)	96.1±25.9	103.9±36.5
Temporal (T)	80.2±29.4	81.1±37.4
Temporal süperior (TS)	122.7±33.6	124.6±9.3
Temporal inferior (TI)	123.3±46.3	132.3±37.3
Nazal (N)	78.2±31.5	90.2±47.0
Nazal süperior (NS)	101.3±23.8	105.3±41.6
Nazal inferior (Nİ)	103.7±44.3	124.2±57.8

**Grafik:** Katarakt cerrahisi öncesi ve sonrasında ortalama RSLT kalınlığı ölçümleri (μ).**Resim 1:** Bir olgunun cerrahi öncesi OKT ile peripapiller RSLT ölçümü.

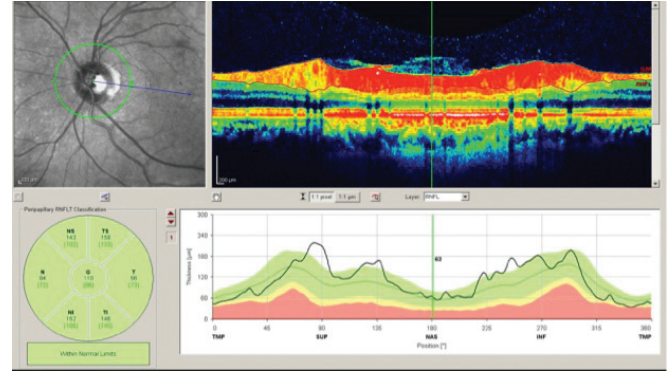
Resim 1'de çalışma grubundaki bir hastanın katarakt cerrahisi öncesi RSLT kalınlığı ölçümünün OKT görüntüsü gösterilirken, resim 2'de aynı hastanın cerrahi sonrası RSLT kalınlığı ölçümü gösterilmektedir.

TARTIŞMA

Bu çalışma ile kataraktlı gözlerde RSLT kalınlığının Spektralis OKT ile olduğundan daha ince ölçülebileceği gösterilmiştir. OKT'de pupiller alandan gönderilip dokulardan geri yansıyan düşük koherent kırmızı ötesi ışık değerlendirilmektedir. Refraktif indeks, ışığın absorpsiyonu ve saçılımı gibi optik özellikler dokulardan yansıyan bu ışığı etkilemektedir.

Ayrıca oküler ortamdaki geçirgenliğin azalması da retina katmanlarından yansıyan ışığın gücünü etkilemektedir.^{7,8} Katarakt, vitreoretinal hastalıklar, üveit gibi sinyal gücünü azaltan hastalıkların varlığı OKT 'deki bilgisayar yazılımındaki algoritma nedeni ile RSLT kalınlığı ölçümünü etkilemektedir.¹⁷ Sinyal gücü düştüğünde görüntü kalitesi azalmaktadır.

Hatta matür katarakt gibi yoğun ortam opasitelerinde sinyal gücü çok düştüğü için OKT ile görüntü alınamamaktadır.

**Resim 2:** Resim 1'deki olgunun cerrahi sonrası OKT ile peripapiller RSLT ölçümü.

Bu çalışmada da kataraktın Spectralis OKT ile yapılan RSLT kalınlık ölçümlerini etkilediğini, katarakt cerrahisi öncesi RSLT kalınlığının özellikle inferior nazal kadranda olduğundan daha ince ölçülebileceğini tespit ettik. Lee ve ark.,¹⁸ tarafından yapılan çalışmada 90 hastanın, aynı gözünden aynı gün Stratus OKT ile alınan RSLT ölçümleri karşılaştırılmıştır. Daha yüksek sinyal gücü alınan ölçümlerde istatistiksel anlamlı şekilde RSLT kalınlıklarının daha yüksek ölçüldüğü bulunmuştur. Katarakt cerrahisinden sonra ortam saydamlaşıp sinyal gücü arttığı için cerrahi sonrası RSLT'nin daha kalın ölçüldüğü belirtilmiştir. Bu da bize kataraktın sinyal gücünü azaltarak RSLT kalınlığının olduğundan daha ince ölçülebileceğini göstermektedir. Mwanza ve ark.,¹⁶ Stratus OKT ile 23'ünün eş zamanlı glokomunun olduğu 45 kataraktlı hastada yaptıkları çalışmada, hem peripapiller RSLT kalınlığının, hem de sinyal gücünün katarakt cerrahisinden sonra arttığını bildirmişlerdir. Özellikle cerrahi öncesi sinyal gücü <6 olan olgularda, cerrahi sonrası RSLT kalınlığında artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca sadece kataraktlı olan grup ile katarakt ve glokomu olan grup cerrahi öncesi ve sonrası RSLT kalınlığı değişimi açısından karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir.

Savini ve ark.,¹² 25 hastada Stratus OKT ile yaptıkları çalışmada, kataraktın derecesi arttıkça sinyal gücü ve RSLT kalınlığının katarakt cerrahisi öncesi daha düşük ölçüldüğünü belirtmişlerdir. Özellikle arka subkapsüler kataraktta ışığın geçişini daha fazla etkilemesi nedeniyle bu etkinin daha belirgin olduğunu tespit etmişlerdir. Bunu da arka subkapsüler kataraktların daha yüksek dansitede olmasına ve gözün nodal noktasında olmalarına bağlamışlardır. Ayrıca bizim çalışmamızla benzer şekilde katarakt cerrahisi ile özellikle nazal kadrandaki ortalama RSLT kalınlığındaki değişimin en yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da katarakt cerrahisi ile tüm kadrantlardaki RSLT kalınlığının arttığını ancak nazal inferior kadrandaki artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptadık.

Knighon ve ark.,¹⁹ nazal bölgedeki açıklıktan daha az ışığın yansımalarının bunun nedeni olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Kim ve ark.,²⁰ time-domain olan Stratus OKT ile spektral-domain olan Cirrus OKT (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA)'de RSLT kalınlığı ölçümlerine kataraktın etkisini araştırmışlardır. Cirrus OKT'de kataraktın RSLT kalınlığına etkisinin daha belirgin olduğunu bulmuşlardır. Bunda Spectralis OKT'nin görüntü kalitesinin daha iyi olmasına bağlı olarak daha yoğun kataraktlarda da ölçüm alabilmesi nedeniyle daha az hastanın dışlanması, oysa Stratus OKT ile düşük sinyal gücü nedeni ile daha fazla hastanın dışlanması bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca diğer çalışmalarda¹⁴⁻¹⁶ arka subkapsüler kataraktın Stratus OKT'de ışık geçişini daha fazla etkilediği belirtilirken, Kim ve ark.,²⁰ spektral OKT'de kortikal kataraktların diğer katarakt türlerine göre ölçümleri daha fazla etkilendiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızdaki kısıtlılık ise katarakt tiplerinin RSLT kalınlığına etkisinin değerlendirilmemiş olmasıdır.

Sonuç olarak spektral OKT ile yapılan RSLT kalınlığı ölçümleri katarakt gibi oküler ortam opasitelerinden etkilenmektedir. Bu etkinin ortam opasitesine bağlı olarak ışık saçılımında artış olması ve sinyal gücünün azalmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Bu da kataraktlı gözlerde spektral OKT ile RSLT kalınlığının yanlış düşük ölçülmesine neden olabilmektedir. Klinik pratiğimizde özellikle katarakt ve glokomun birlikte olduğu gözlerde OKT ile peripapiller RNFL ölçümleri dikkatli yorumlanmalı, RNFL'nin olduğundan daha ince ölçülebileceği akılda tutulmalıdır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Phelps C.D. Glaucoma. General concepts. Duane's Clinical Ophthalmology. Volume 3. Duane TD, Jaeger EA. Philadelphia: Harper&Row 1986;42:1-8.
2. Sharma P, Sample PA, Zangwill LM, et al. Diagnostic tools for glaucoma detection and management. *Surv Ophthalmol* 2008;53:17-32.
3. Zangwill LM, Bowd C, Berr CC, et al. Discriminating between normal and glaucomatous eyes using Heidelberg Retina Tomograph, GDx Nerve Fiber Analyzer, and optical coherence tomograph. *Arch Ophthalmol* 2001;119:985-93.
4. Wollstein G, Schuman JS, Price LL, et al. Optical coherence tomography (OCT) macular and peripapillary retinal nerve fiber layer measurements and automated visual fields. *Am J Ophthalmol* 2004;138:218-25.
5. Schuman JS, Wollstein G, Farra T, et al. Comparison of optic nerve head measurements obtained by optical coherence tomography and confocal scanning laser ophthalmoscopy. *Am J Ophthalmol* 2003;135:504-12.
6. Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography. *Science* 1991;254:1178-81.
7. Hee MR, Izatt JA, Swanson EA, et al. Optical coherence tomography of the human retina. *Arch Ophthalmol* 1995;113:325-32.
8. Schuman JS, Hee MR, Puliafito CA, et al. Quantification of nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous eyes using optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 1995;113:586-96.
9. Aydın A. Optik koherens tomografinin glokom tanı ve takibinde yeri. *Glo-Kat* 2011;6:Özel sayı:20-6.
10. Hsu SY, Tung IC, Sheu MM, et al. Reproducibility of peripapillary retinal nerve fiber layer and macular retinal thickness measurements using optical coherence tomography. *Kaohsiung J Med Sci* 2006;22:447-51.
11. Stein DM, Wollstein G, Ishikawa H, et al. Effect of corneal drying on optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2006;113:985-91.
12. Savini G, Zanini M, Barboni P. Influence of pupil size and cataract on retinal nerve fiber layer thickness measurements by Stratus OCT. *J Glaucoma* 2006;15:336-40.
13. Smith M, Frost A, Graham CM, et al. Effect of pupillary dilatation on glaucoma assessments using optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol* 2007;91:1686-90.
14. El-Ashry M, Appaswamy S, Deokule S, et al. The effect of phacoemulsification cataract surgery on the measurement of retinal nerve fiber layer thickness using optical coherence tomography. *Curr Eye Res.* 2006;31:409-13.
15. van Velthoven ME, van der Linden MH, de Smet MD, et al. Influence of cataract on optical coherence tomography image quality and retinal thickness. *Br J Ophthalmol* 2006;90:1259-62.
16. Mwanza JC, Bhorade AM, Sekhon N, et al. Effect of cataract and its removal on signal strength and peripapillary retinal nerve fiber layer optical coherence tomography measurements. *J Glaucoma* 2011;20:37-43.
17. Ray R, Stinnett SS, Jaffe GJ. Evaluation of image artifact produced by optical coherence tomography of retinal pathology. *Am J Ophthalmol* 2005;139:18-29.
18. Dae Woong Lee, Joon Mo Kim, Ki Ho Park, et al. Effect of media opacity on retinal nerve fiber layer thickness measurements by optical coherence tomography. *J Ophthalmic Vis Res* 2010;5:151-7.
19. Knighon RW, Qian C. An optical model of the human retinal nerve fiber layer: implications of directional reflectance for variability of clinical measurements. *J Glaucoma* 2000;9:56-62.
20. Na Rae Kim, Hun Lee, Eun Suk Lee, et al. Influence of cataract on time domain and spectral domain optical coherence tomography retinal nerve fiber layer measurements. *J Glaucoma* 2012;21:116-22.