

Bilateral Glokomlu Hastalarda T-Flux ve SK Gel İmplantasyonlu Derin Sklerektomi Ameliyatlarının Erken Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması

Early Term Comparison of Postoperative Results of Deep Sclerectomy Operations with T-Flux and SK Gel Implants in Bilateral Glaucoma Patients

Cem MEŞÇİ,¹ Levent ÖZDÖKER,² Hasan H. ERBİL³

Klinik Çalışma

Original Article

ÖZ

Amaç: Bilateral glokomlu olgularda SK GEL ve T-Flux implantlarını her bir hastanın iki gözünde derin sklerektomi ameliyatında kullanmak suretiyle klinik başarılarını karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif randomize çalışmada bilateral glokomlu, medikal tedavi ile durumları kontrol altına alınamayan 10 hastanın 20 gözüne derin sklerektomi operasyonu ile beraber bir göze SK Gel, diğerine T-Flux implantı yapıldı. Operasyonlar sonrasında her iki implant grubu, göz içi basınçlarındaki (GİB) düşme ve görme keskinlikleri yönünden istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Operasyondan 6 ay sonra her iki implant grubunda da glokom ilacı kullanmaksızın GİB'nin 21mmHg'nin altında olduğu olguların oranı %90 (tam başarı), glokom ilacı kullanılarak GİB'nin 21mmHg'nin altında olduğu olguların oranı ise %100 (kısmi başarı) olarak saptandı. Her iki grup arasında operasyon öncesi ve sonrası ortalama görme keskinliği ve operasyon öncesi ortalama göz içi basınçları yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi (SK Gel 23.7 ± 2.31 mmHg, T-Flux 23.3 ± 2.26 mmHg) ($p > 0.05$). Operasyonlar sonrası her iki implant grubunda ortalama GİB'leri operasyon öncesi ortalamalardan anlamlı olarak düşük ölçüldü (SK Gel grubunda 14 ± 1.15 mmHg, T-Flux grubunda 12.1 ± 1.52 mmHg) ($p = 0.005$). Operasyon sonrası T-Flux grubunda ortalama GİB'i SK Gel grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olarak ölçüldü ($p = 0.01$). Ortalama GİB'inde azalma miktarı T-Flux grubunda SK Gel grubuna göre anlamlı derecede fazla bulundu ($p = 0.045$).

Sonuç: Her iki implantla da derin sklerektomi operasyonlarında erken dönemde GİB'lerinde etkili bir düşüş sağlanmıştır. İmplantların karşılaştırmalarında T-Flux'ın biraz daha başarılı olduğu söylenebilir. Ancak bu ve benzeri implantların yararlılığı hakkında daha doğru karar vermek için uzun süreli ve çok sayıda olguyu içeren çalışmalar yapılması gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Derin sklerektomi, glokom, T-Flux, SK Gel, kollajen, mitomisin, trabekülektomi.

ABSTRACT

Purpose: To compare clinical success rates of deep sclerectomy operations by applying SK Gel and T-Flux implants to the each eyes of the patients who had bilateral glaucoma.

Materials and Methods: In this prospective randomized clinical study 20 eyes of 10 glaucoma patients were operated by deep sclerectomy technique bilaterally with implantation of SK Gel to one and T-Flux to the other eye. After the operations IOP (intraocular pressure) reduction and visual acuities of patients in two implant groups were compared statistically.

Results: 6 months after the operations, in both implant groups percentage of eyes in which IOP was less than 21 mmHg without medication (complete success) was 90% and percentage of eyes in which IOP was less than 21 mmHg with medication (qualified success) was 100%. There was no statistically significant difference between preoperative and postoperative mean visual acuities and between mean preoperative IOPs (SK Gel 23.7 ± 2.31 mmHg, T-Flux 23.3 ± 2.26 mmHg) in both implant groups ($p > 0.05$). Postoperatively mean IOPs in both implant groups (SKGel 14 ± 1.15 mmHg, T-Flux 12.1 ± 1.52 mmHg) were statistically lower than preoperative levels ($p = 0.005$). Mean IOP of T-Flux group was statistically lower than SK Gel group ($p = 0.01$). Amount of mean IOP decrease in T-Flux group was statistically higher than SK Gel group ($p = 0.045$).

Conclusions: With both implants effective decrease in IOP were achieved in early postoperative term. When implant groups were compared, T-flux was a little bit better. But in order to decide more accurately about the usefulness of these kinds of implants, studies with longer follow up time and with more patients should be done.

Key Words: Deep sclerectomy, glaucoma, T-Flux, SK Gel, collagen, mytomy, trabeculectomy.

Glo-Kat 2007;2:163-166

Geliş Tarihi : 26/04/2007

Kabul Tarihi : 04/07/2007

Received : April 26, 2007

Accepted: July 04, 2007

1- İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği, İstanbul, Uzm. Dr.
2- İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği, İstanbul, Asist. Dr.
3- İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği, İstanbul, Prof. Dr.

1- M.D., Göztepe Education and Research Hospital, Department of Ophthalmology İstanbul/TURKEY
MEŞÇİ C.,
2- M.D. Resident, Göztepe Education and Research Hospital, Department of Ophthalmology İstanbul/TURKEY
ÖZDÖKER L.T.,
3- M.D. Professor, Göztepe Education and Research Hospital, Department of Ophthalmology İstanbul/TURKEY
ERBİL H., h.erbil@hotmail.com

Correspondence: M.D., Cem MEŞÇİ
Seher Apt. Öncü Sokak No:5 D:10 Suadiye İstanbul/TURKEY

GİRİŞ

Trabekülektomi operasyonları 1967 tarihinden günümüze kadar glokomda altın standart olarak kabul gören bir cerrahi teknik olmuştur.¹ Ancak trabekülektomi ameliyatları çok sayıda komplikasyonların görülebileceği operasyonlardır. Bunlar bazen ileri boyutlarda sıkıntılı ve tedavisi güç durumlara sebep olabilir. Belli başlı komplikasyonlar arasında göz içinde şiddetli inflamasyon, ön kamaranın kaybı, hipotoni, maküler ödem, makülopati, koroidal dekolman, katarakt ve endoftalmi sayılabilir.²⁻⁵ Derin sklerektomi tekniğinde GİB'ındaki azalma trabeküler ağ ve descemet membranının üstünde oluşturulan ince membrandan aközün kontrollü filtrasyonu ile sağlanır.⁶ Derin sklerektomi tekniğinde gözün ön kamarasına girilmediği için daha önce bildirilen komplikasyonlardan korunmak mümkün olabilir.^{7,8} Fakat ameliyat sonrası yara iyileşme cevabının aşırı olması aköz filtrasyon bölgesinin fibrozisine ve aközün ön kamaradan çıkışına mani olur, GİB tekrar yükselebilir. Bu sebepten derin sklerektomi ameliyatlarında GİB'da sağlanan azalmanın daha uzun dönemlere yayılabilmesi, trabekülektomideki başarının bu teknikle de yakalanabilmesi için bu ameliyatlar sırasında bir takım ilaçlar ve implantlar kullanıma girmiştir.⁷⁻¹⁴

Bu prospektif klinik çalışmada derin sklerektomi ameliyatlarında SK Gel ve T-Flux implantlarının ameliyat sonrası başarıya katkısını inceledik. Bilateral glokomu olan glokom cerrahisi endikasyonu almış hastaların bir gözüne derin sklerektomi ve T-Flux, diğer gözüne derin sklerektomi ve SK Gel implantasyonu yapılarak operasyon sonrası erken dönemde GİB'larındaki azalma ve görme keskinliklerinin değişimi yönünden değerlendirme yapıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif randomize çalışmada bilateral açık açılı glokomu olan 10 hastanın 20 gözü çalışmaya alındı. Altı gözde psödoeksfolyatif glokom mevcuttu. Hastaların ortalama yaşı 59.4 (minimum 49-maksimum 72), cinsiyet dağılımı 6 kadın, 4 erkek olarak izlendi. Olgular kliniğimizin glokom seksiyonunda kayıtlı olan hastalar içinden rastgele seçildi. Cerrahi endikasyon kriterleri maksimum düzeyde medikal tedaviye rağmen GİB 21mmHg'dan yüksek olması, ilerleyici görme alanı

defektlerinin olması, ilerleyici glokomatöz optik sinir hasarı olması olarak belirlendi. Hasta seçimindeki kriterler bilateral açık açılı glokom olması, diabetik retinopatinin veya retinal damar patolojisinin olmaması, katarakt olmaması, gözlerin daha önce laser tedavisi ve cerrahi operasyon geçirmemiş olması olarak belirlendi. Operasyon öncesi tüm gözlerde düzeltilmiş en iyi uzak görme keskinlikleri ve Goldman aplanasyon tonometresi ile GİB'ları ölçüldü. Tüm hastaların glokom seksiyonunda görme alanı, GİB'larının takibi, gonioskopi ve göz dibi muayene bulguları kayıtlı olarak bulunmaktaydı. Operasyon sonrası hastalar 1., 7. gün, 1., 3., 6. ayda GİB'ları, Snellen eşelinde görme keskinlikleri, göz dibi bulguları ve 6. ayda görme alanı testleri yönünden değerlendirildiler.

Operasyonlar iki kadrardan yapılan peribulber aneztesi altında gerçekleştirildi. Her bir hastanın iki gözü için iki tip skleral yatak implantı kullanıldı. Bir tanesi T-Flux adında polymegma hidrofilik akrilik materyalden üretilmiş bir implanttır. İki kolu arası 4.00 mm, uzunluğu 2.75 mm, kalınlığı 0.1-0.3 mm olup, ortasında sütür deliği, biraz önünde de sonradan YAG laser uygulaması için ikinci deliği mevcuttur. Diğer implant SK Gel steril, apirojenik, çapraz bağlı sodyum hyalüronattır. 3.5 mm kenarı olan eşkenar üçgen şeklinde olup, kalınlığı 500 µm'dir.

Ameliyat tekniği olarak forniks tabanlı konjunktival açılış sonrasında, 5x5 mm'lik kare şeklinde yüzeysel 1/3 sklera kalınlıkta skleral flep hazırlandı. Bu skleral flep saydam korneaya doğru 1mm kadar ilerletildi. Bu flebin yatağına 4x4 mm'lik ikinci bir derin skleral flep hazırlandı. Derin flebin kalınlığının geri kalan skleral kalınlığının %90'nını içerecek şekilde olmasına dikkat edildi. Bu flep de korneaya doğru uzatılarak Schlemm kanalının çatısının açılması ve Descemet membranının açığa çıkması sağlandı. Bu aşamada aköz hümör oluşturulan trabekülo-descemetik membrandan süzülme, skleral yatakta göllenmeye başladı. Sponj'un ucu ile Descemet membranının üstündeki kollajen lifler çekilerek aközün akışı artırıldı. Skleral yatağın iki yanında Schlemm kanalının başlangıç yerlerine dikey küçük kesi yapıldı, Schlemm kanalının alt duvarı ince bir penset ile soyularak alındı, derin flep kökten kesilerek çıkarıldı. T-Flux'ın iki bacağı her iki yanda Schlemm kanalı başlangıç yerlerindeki deliklerden sokuldu, ortadaki delik yardımı ile skleral yata-

Tablo 1: T-Flux ve SK Gel implantlı gözlerin operasyonlar öncesinde ve sonrasında ortalama görme keskinliklerinin birbirleri ile ve her bir implant grubunun operasyon öncesindeki görme keskinliği ortalamasının operasyon sonrası değerlerle istatistiksel olarak karşılaştırılması.

	DS ve SK Gel grubu	DS ve T-Flux grubu	P
Operasyon öncesi ortalama görme keskinliği	0.45±0.18 (SS)	0.51±0.12 (SS)	0.583
Operasyon sonrası ortalama görme keskinliği	0.50±0.08 (SS)	0.52±0.1 (SS)	0.691
P	0.180	0.317	

DS: Derin sklerektomi, SS: Snellen sırası, P: istatistiksel değer, p<0.05 ise istatistiksel olarak anlamlı

Tablo 2: T-Flux ve SK Gel implantlı gözlerin operasyonlar öncesinde ve sonrasında ortalama GİB'larının birbirleri ile ve her bir implant grubunun operasyon öncesindeki GİB ortalamasının operasyon sonrası değerlerle karşılaştırılması.

	DS ve SK Gel gubu	DS ve T-Flux grubu	P
Operasyon öncesi GİB ortalaması (mmHg)	23.7±2.31	23.3±2.26	0.618
Operasyon sonrası GİB ortalaması (mmHg)	14±1.15	12.1±1.52	0.01
P	0.005	0.005	

DS: derin sklerektomi, SS: Snellen sırası, GİB: Göz içi basıncı, P: istatistiksel değer, $p < 0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı.

Tablo 3: T-Flux ve SKGel implantasyonlu gözlerin operasyon öncesi ve sonrasında ortalama GİB'ında azalma miktarlarının, ortalama görme keskinliklerindeki değişimin istatistiksel karşılaştırması.

	DS ve SK Gel	DS ve T Flux	P
Ortalama görme keskinliğindeki değişim	0.05±0.13 (SS)	0.01±0.03 (SS)	0.503
Ortalama GİB'ında azalma miktarı	9.7±2 (mmHg)	11.2±1.48 (mmHg)	0.045

DS: derin sklerektomi, GİB: Göz içi basıncı, P: istatistiksel değer, $p < 0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı.

ğa 10.0 naylon suture ile dikildi. SK Gel ise direk olarak skleral yatağa serildi. Yüzeysel skleral flep fazla sıkı olmayacak şekilde sepere 10.0 naylon suturelerle kapatıldı. Konjunktiva 8.0 vikril suture ile sıkıca kapatıldı. İki gözün operasyonu arasında ortalama 2 haftalık bekleme süresi oluşturuldu. Bu süre gereken olgularda gözün operasyon sonrası iyileşme durumuna göre artırıldı. Operasyonlar öncesinde hangi göze ne tip implant konacağı randomize olarak belirlendi. Operasyonlarda başarı kriteri olarak GİB'larındaki azalma dikkate alındı. Ameliyatlar öncesi ve sonrası her iki implant grubunun ortalama göz içi basınçları, ortalama görme keskinlikleri, ortalama GİB'daki azalma miktarları istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Tam başarı kriteri olarak herhangi bir glokom ilacı olmaksızın GİB'nın 21 mm Hg'dan az olması, şartlı veya kısmi başarı kriteri olarak bir glokom ilacının yardımı ile bu seviyenin altında GİB değerlerine ulaşılması dikkate alındı. İstatistiksel analizde Wilcoxon test, Mann-Whitney-U test kullanıldı. P değerinin 0.05'den az olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan tüm vakalar komplikasyonsuz olarak opere edildi. Her iki implant grubunda da 6. ayda tam başarı gözlerin %90'ında, kısmi başarı ise her iki implant grubunda gözlerin %100'ünde izlendi. Yalnız kısmi başarı sağlanan olguların oranı her iki implant grubunda hastaların %10'u olarak saptandı (10 gözün 1'inde).

Operasyon öncesi SK Gel implantasyonu planlanan gözlerde ortalama görme keskinliği 0.45 ± 0.18 Snellen sırası, T-Flux implantasyonu planlanan gözler-

de 0.51 ± 0.12 Snellen sırası olarak ölçüldü. 6. aydaki ölçümlerde ortalama görme keskinliğinin SK Gel implantasyonu yapılan gözlerde 0.50 ± 0.08 , T-Flux implantı yapılan gözlerde 0.52 ± 0.1 Snellen sırası olarak izlendi. Ameliyatlar öncesi ve sonrasında her iki implant grubu ortalama görme keskinlikleri yönünden birbirleri ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi ($p > 0.05$). Her bir implant grubu için operasyon öncesindeki ortalama görme keskinlikleri operasyon sonrasındaki değerlerle karşılaştırıldığında da anlamlı bir fark izlenmedi ($p > 0.05$) (Tablo 1).

Ameliyatlar öncesi SK Gel grubunun ortalama GİB'ları 23.7 ± 2.31 mmHg, T-Flux grubunun 23.3 ± 2.26 mmHg olarak ölçüldü. Ameliyatlar sonrası 6. ayda SK Gel grubunda bu değer 14 ± 1.15 mmHg, T-Flux grubunda 12.1 ± 1.52 mmHg olarak ölçüldü. Ameliyatlar öncesi her iki implant grubu ortalama GİB'ları yönünden birbirleri ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel anlamda fark izlenmedi ($p > 0.05$). Her iki implant grubunda da ameliyat sonrası 6. ayda ortalama GİB'ları ameliyat öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p = 0.005$). Operasyon sonrası 6. ayda implant gruplarının ortalama GİB'ları karşılaştırıldığında T-Flux grubunun ortalama GİB değerinin SK Gel grubundan anlamlı derecede düşük olduğu bulundu ($p = 0.01$) (Tablo 2).

İmplant gruplarının ameliyatlar sonrası 6. ayda ortalama GİB'larındaki azalma miktarları karşılaştırıldığında, T-Flux grubundaki 11.2 ± 1.48 mmHg'lik GİB'ı azalması SK Gel grubundaki 9.7 ± 2 mmHg'lik azalmadan istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla bulunmuştur ($p = 0.045$) (Tablo 3).

Klinik çalışmamızda 6 aylık takipler sonunda her iki implant grubundaki hastaların hiçbirinde trabeküloidesce-metik membrana YAG Laser uygulaması yapılmadı. Aynı zamanda her iki implant grubunun ameliyat öncesi ve sonrası ortalama görme keskinliği değişimi arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmemiştir ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Penetran olmayan filtrasyon cerrahisi teknikleri trabekülektomi operasyonuna göre daha zor ve öğrenme dönemi daha uzun zaman alan tekniklerdir. Buna rağmen viskokanalostomi veya derin sklerektomi ameliyatları, trabekülektomiye göre daha az komplikasyon oranlarının bildirilmesi ve daha güvenli cerrahi teknikler olarak kabul edilmeleri nedeni ile tercih edilebilmektedir. Penetran olmayan filtrasyon cerrahisinde ön kamaraya giriş olmadığı için, aközün dışa atılışı trabekülektomiye göre daha kontrollü ve yavaş olmakta, bu da ani hipotoni oluşumunu önlemektedir.¹⁰

Derin sklerektomi tekniğinde operasyonun etkinliği yüzeysel skleral flep ile skleral yatak arasındaki potansiyel boşluğun korunabilmesi ile ilgilidir. Bu boşluğun aşırı yara iyileşmesi ile fibrozis sonrası kaybolmasını engelleyecek skleral yatak implantlarından biri olan kollajen implantların ameliyatların başarı oranını arttırdığı bildirilmiştir.⁹ Ultrasonik biomikroskopik incelemelerde kollajen implantların bu boşluğun kapanmasını geciktirdiği izlenmiştir. Ancak 6-9 ay sonrasında implantların eridiği ve otolog skleral doku ile bu boşluğun kapandığı izlenmiştir.⁵ Demailly ve arkadaşları kollajen implantasyonu yapılan derin sklerektomi olgularında orta dönem GİB ölçümlerinde tekrar yükselmeler bildirmiştir.¹⁵ Bunun yanında derin sklerektomi ve hyalüronat implantasyonu yapılan olgularda trabekülektomi operasyonlarında elde edilen başarıya eşit oranlarda başarı oranlarını içeren çalışmalar da bildirilmiştir.¹³ Fakat Schwenn ve ark. yaptığı bu çalışmada takip süresi 12 aydır, daha kesin karara varabilmek için daha uzun süreli takiplere ihtiyaç vardır.

Skleral flep altındaki boşluğun uzun süre korunabilmesi için eriyemeyen materyalden yapılan implantların kullanılması düşüncesi ile T-Flux implantlar da kullanıma sunulmuştur. Ayrıca bu implantların trabeküler ağa temas ederek yeni aköz kanalların oluşumunu da stimüle edebileceği ortaya atılmıştır.¹⁴ Dahan ve ark. çalışmasında, T-Flux implantasyonlu derin sklerektomi operasyonlarında GİB'lerinin operasyon öncesi değerlerin %50'si oranında azaldığı bildirilmiştir.¹⁶ Ateş ve ark. ise operasyon öncesi GİB'lerinin %32.9'si oranında GİB düşüşleri bildirmiştir.¹⁴ Ayrıca operasyon sonrası geçen zaman süresi uzadıkça GİB'lerinin artabileceği de vurgulanmıştır. Başka bir çalışmada derin sklerektomi ve kollajen implantasyonu yapılmış 100 gözün 41'inde Nd:YAG laser goniopunktur işlemine gereksinim duyulmuştur.¹⁷ Hamard ve ark. yaptığı çalışmada YAG laser goniopunktur oranı 1/3 olarak bildirilmiştir.¹⁸

T-Flux implantların absorbe olmayan materyalden yapılmış olması derin sklerektomi ameliyatlarının başarısını artıran bir etken olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu

implantların skleral yatağa implante edilirken bacaklarının Schlemm kanallarına sokulması da bu kanalların kollapsını önleyerek viskokanalostomiye benzer ikinci bir etki ile aköz drenajı artırabilmektedir.^{14,16}

Teknik olarak T-Flux implantasyonu SK Gel implantasyonuna göre daha zor olmakla beraber, GİB'ni daha etkili ve daha uzun süreli olarak düşürebileceği düşüncesi bu implantı seçmemizde önemli bir etken olabilir. Ancak bizim çalışmamız erken dönem bir çalışmadır. Olgu sayısını ve takip sürelerini arttırmak suretiyle yapılacak çalışmalar bu konu hakkında daha kesin kararlara varmamızı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Watson PG, Jakeman C, Ozturk M et al.: The complications of trabeculectomy (a 20-year follow-up). Eye. 1990;4:425-438.
2. Stewart WC, Shields MB.: Management of anterior chamber depth after trabeculectomy. Am J Ophthalmol. 1988;106:41-44.
3. Gressel MG, Parrish RK II, Heuer DK.: Delayed nonexpulsive suprachoroidal hemorrhage. Arch Ophthalmol 1984;102:1757-60.
4. Freedman J, Gupta M, Bunke A.: Endophthalmitis after trabeculectomy. Arch Ophthalmol. 1978;96:1017-1018.
5. Chiou AG, Mermoud A, Underdahl JP, Schnyder CC.: An ultrasound biomicroscopic study after deep sclerectomy with collagen implant. Ophthalmology. 1998;105:746-750.
6. Chiou AG, Mermoud A, Hediquier SE, et al.: Ultrasound biomicroscopy of eyes undergoing deep sclerectomy with collagen implant. Br J Ophthalmol. 1996;80:514-514.
7. Mermoud A, Schnyder CC, Sickenberg M et al.: Comparison of deep sclerectomy with collagen implant and trabeculectomy in open angle glaucoma. J Cataract Refract Surg. 1999;25:323-331.
8. Sourdille P, Santiago P-Y, Villain F, et al.: Reticulated hyaluronic acid implant in nonpenetrating trabecular surgery. J Cataract Refract Surg. 1999;25:332-339.
9. Sanchez E, Schnyder CC, Sickenberg M, et al.: Deep sclerectomy results with and without collagen implant. Int Ophthalmol. 1996;7:20:157-162.
10. Jampel HD.: Effect of brief exposure to mitomycin C on viability and proliferation of cultured human Tenon's capsule fibroblasts. Ophthalmology. 1992;99:1471-1476.
11. Vassilios P, Kozobolis, Emmanouil V, Christodoulakis, Nikolaos Tzanakis, et al.: Primary deep sclerectomy versus primary deep sclerectomy with the use of mitomycin C in primary open angle glaucoma. Journal of Glaucoma. 2002;11:287-293.
12. Ambresin A, Shaarawy T, Mermoud A.: Deep sclerectomy with collagen implant in one eye compared with trabeculectomy in the other eye of the same patient. Journal of Glaucoma. 2002;11:214-220.
13. Schwenn O, Springer C, Troost A, Yun S. H, Pfeiffer N.: Deep sclerectomy using a hyaluronate implant versus trabeculectomy. A comparison of two glaucoma operations using mitomycin C. Ophthalmologie. 2004;101:696-704.
14. Ateş H, Üretmen Ö, Andaç K, Azarsız S.: Deep sclerectomy with nonabsorbable implant (T-Flux): preliminary results. Can J Ophthalmol. 2003;38:482-488.
15. Demailly P, Lavat P, Kretz G, Jeanteur-Lunel MN.: Non-penetrating deep sclerectomy with or without collagen device in primary open angle glaucoma: Middle-term retrospective study. Int Ophthalmol. 1996-97;20:131-140.
16. Dahan E, Ravinet E, Mermoud A.: Non-penetrating glaucoma surgery with and without the T-Flux non-absorbable hydrophilic implant: 1997-2000. First International Congress on Non-Penetrating Glaucoma Surgery; 2001 Feb 1-2; Lausanne, Switzerland.
17. Mermoud A, Karlen ME, Schnyder CC, Sickenberg M, Chiou AG, Hediquier SE, et al.: Nd: YAG goniopuncture after deep sclerectomy with collagen implant. Ophthalmic Surg Laser. 1999;120:125.
18. Hamard P, Plaza L, Kopel J, Quesnot S, Hamard H.: Deep non-penetrating Sclerectomy and open angle glaucoma. Intermediate results from the first operated patients J Fr Ophthalmol. 1999;22:25-31.