

Mini Nukleus-Skleral Tünel Tekniği ile Katarakt Cerrahisi; Tünelin Sütürasyonunun Postoperatif Astigmatizma Üzerine Etkisi

Remzi Avcı (*), Mehmet Baykara (**), Hikmet Özçetin (***)

ÖZET

Amaç: 'Mini nukleus-skleral tünel' tekniğiyle katarakt ameliyatı yapılan gözlerde skleral tünelin sütürasyonunun postoperatif astigmatizma üzerine etkisini araştırmak.

Yöntem: Keratometrik ölçümlerde preoperatif astigmatizması olmayan ve Blumenthal'in 'mini nukleus-skleral tünel' tekniğiyle katarakt ameliyatı yapılmış, endokapsüler intraoküler lens konmuş 67 göz çalışma kapsamına alınmıştır. Gözler skleral tünelin suture edildiği (grup-I: 35 göz) ve edilmediği (grup-II: 32 göz) iki gruba ayrılmış ve postoperatif 5. gün, 1. ay ve 3. ay sonrası son kontrolde elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

Bulgular: Postoperatif 5.günde; sutureli grupta %22.8 ortalama (ort.) 1.1 D. kurala uygun (KU), %40 ort. 1.3 D. kurala aykırı (KA) astigmatizma (Ast) saptanırken %37.2'sinde astigmatik kusur gelişmemiştir. Sutureli grupta ise %21.8 ort. 1 D. KU, %53.1 ort. 1.33 D. KA ast. saptanırken, %25.1 ast. yoktur. Ortalama 10.8 ay sonra yapılan son kontrolde; sutureli grupta %14.2 ort. 1.2 D. KU, %51.4 ort. 1.1 D. KA ast. saptanmış, %34.4 ise astigmatik kusur gelişmemiştir. Sutureli grupta ise %12.6 ort. 1 D. KU, %71.8 ort. 1 D. KA ast. saptanmış, %15.6 ise ast. saptanmamıştır.

Sonuç: Her ne kadar suture edilmeyen grupta daha çok KA ast. elde edilse de iki grup arasında astigmatik değişimler ve buna bağlı görsel sonuçlar açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır (Mann Whitney U Testi $P > 0.05$). Bundan dolayı tünel ağzının suture edilmesinin postoperatif astigmatizma gelişmesini engelleyici etkisi yoktur.

Anahtar Kelimeler: Katarakt Cerrahisi, Mini Nukleus, Skleral Tünel, Astigmatizma

SUMMARY

Mini Nucleus-Scleral Tunnel Cataract Extraction technique; The effect of Suturing the Scleral Tunnel on the Postoperative Astigmatic Outcome

Purpose: To investigate the effect of suturing the scleral tunnel on the postoperative astigmatic outcome in cataracts operated by mini-nucleus-scleral tunnel technique.

Method: Blumenthal-mode mini nucleus-scleral tunnel operation technique was applied to 67 cataractous eyes who had no preoperative astigmatism on keratometric measurements. The patients have been studied in two groups; group-I included 35 eyes where the scleral tunnels were sutured with two 10/0 monofilament sutures, and group-II where the remaining 32 eyes were

(*) Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz H. ABD, Doçent Dr.

(**) Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz H. ABD, Araş. Gör. Dr.

(***) Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz H. ABD, Profesör Dr.

Mecmuaya Geliş Tarihi: 18.06.1999

Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 21.07.1999

Kabul Tarihi: 10.08.1999

left without suturing the tunnel. The patients were controlled on the postoperative fifth day, one month and the last control over 3 months for the keratometric measurements.

Results: On the postoperative fifth day; 22.8% of group-I patients developed a mean of 1.1 diopter (D) astigmatism with the rule, and 40% had a mean of 1.3 D astigmatism against the rule, where as 37.2% of the patients had no astigmatism. However; among group-II patients 21.8% had a mean of 1.0 d astigmatism with the rule, 53.1% had a mean of 1.33 D astigmatism against the rule, and again 25.1% of patients were free of astigmatism. The last control of group-I patients was made 11.8 months after the operation where a mean of 1.2 D astigmatism with the rule was noted to decrease to 14.2%, however the astigmatism against the rule with a mean of 1.1 D increased to 51.4%, and still 34.4% of patients were non-astigmatic. On the other hand, group-II patients' last control was performed on the postoperative 9.9 month period, an astigmatism with the rule of 1.0 D was noted to decrease also to 12.6%, however an astigmatism against the rule of 1.0 D increased to 71.8%, and again 15.6% of patients were astigmatism free.

Conclusion: Eventhough the astigmatism against the rule is seen more in the non-sutured group, there has been no statistical significant difference on the basis of astigmatic measurements and visual outcome between the two groups (Mann Whitney U Test $P>0.05$). We found that the effect of suturing the scleral tunnel on the postoperative astigmatic outcome in patients operated by scleral tunnel mini-nucleus technique is insignificant.

Key Words: Cataract surgery, Mini-nucleus, Scleral Tunnel, Astigmatism.

GİRİŞ

Dünya genelinde çok sayıda cerrah, maliyeti yüksek olmayan, sofistike aletler gerektirmeyen, anatomik ve fonksiyonel olarak en iyi sonucu alabilecekleri küçük insizyonlu katarakt cerrahisi tekniklerini araştırmaktadırlar (1). Bu konuyla ilgili olarak skleral tünel insizyonu ilk defa 1980'de Kratz, 1982'de Girard ve Hofmann (2) tarafından tanımlanmış ve Dr. Michael Blumenthal tarafından geliştirilen (2-4) mini nukleus-skleral tünel tekniği (mini-nuc) bu ana kadar kabul gören ve giderek yaygınlaşan yöntemlerden biri haline gelmiştir.

Biz bu çalışmada Kliniğimizde Mini-nuc yöntemi ile katarakt ameliyatı olan preoperatif astigmatizması olmayan, tünel ağzı suture edilen ve edilmeyen iki grup hasta arasında postoperatif astigmatik değişimleri inceledik.

GEREÇ ve YÖNTEM

Mayıs 1996- Kasım 1998 tarihleri arasında kliniğimizde Blumenthal'in mini nukleus-skleral tünel tekniğiyle katarakt ameliyatı yapılmış ve endokapsüler lens konmuş 156 gözden preoperatif astigmatizması olmayan 67 göz çalışma kapsamına alınmıştır. Gözler skleral tünelin suture edildiği (Grup-I:35 göz) ve edilmediği (Grup-II:32 göz) iki guruba ayrılmış ve bulgular değerlendirilmiştir. Tüm olguların ameliyat öncesi ve sonrası tashihli ve tashihsiz görme keskinlikleri, GİB ölçümü, biomikroskopik ve fundoskopik muayeneleri, keratometrik ölçümleri yapılmıştır. Eşlik eden ve ameliyat sonrası gelişen oküler bulgular not edilmiştir. Kerato-

metrik ölçümler Haag Streit javal keratometresi ile gerçekleştirilmiştir.

Ameliyat tekniği; Lokal peribulber (Lidokain %2.5 cc) anestezisi altında forniks tabanlı konjonktival fleb kaldırılıp skleral tünel yapılacak bölgeye bipolar koterle skleral koterizasyon uygulandıktan sonra, sağ gözde saat 9, sol gözde saat 3'den 0.9 mm MVR bıçağı (stiletto) ile midlimbal ön kamaraya girilip devamlı infüzyonu sağlayan ön kamaraya muhafaza kanülü takıldı. Saat 10'dan ön kamaraya girilerek kistotom ile kapsülöreksis yapıp hidrodiseksiyon ve daha sonra da hidrodelineasyon uygulandı ve nukleus önündeki korteks ile epinukleus aspire edildi. Daha sonra üstte limbustan 2mm geriden limbusa paralel nukleus boyutuna göre 6-8 mm skleral tünel oluşturulup nukleus ve daha sonra da epinukleus tünelden doğurtuldu. Kalan korteks materyalinin aspire edilip, ön ve arka kapsüldeki epitel artıklarının temizlenmesinden (polish) sonra, göz içi lensi kılavuz (glide) yardımı ile endokapsüler yerleştirildi. Grup-1'deki 35 gözde skleral tünel ağzına iki adet 10/0 monoflaman suture kondu, Grup-2'deki gözlere ise suture konmadı ve kornea giriş yerleri stroma ödemlendirilerek kapatıldı. Son olarak konjonktiva iki uçtan koterize edilerek kapatılıp subkonjonktival gentamisin + deksametazon yapılarak ameliyat sonlandırılmıştır.

Takip döneminde hastaların postoperatif 5.gün, 1.ay ve son kontrollerindeki keratometrik değerleri ölçülerek "kurala uygun" (KU), "kurala aykırı" (KA) değerlerdeki değişimlerin (KU ve KA değerlerdeki artış-azalışlar ve birbirleri arası geçişler) grup içi "Wilcoxon Testi" ile gruplar arası "Mann Whitney U Testi" ile istatistiksel

karşılaştırması yapılmıştır. Keratometrik ölçümlerde birbirine dik iki eksen arasında 0.5 D altında fark ölçülen gözler astigmatizmasız olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Olguların yaşları 7 ile 84 arasında değişmekte olup ortalama 56.8'dir. Olguların sütürlü grupta 15'i kadın (%42.8), 20'si erkek (%57.2) ve sütürlü grupta 13'ü kadın (%40.6), 19'u erkekti (%59.4). Gruplar istatistiksel olarak homojendirler. Hastalar düzenli olarak sütürlü grupta en az 3 ay, en fazla 30 ay ortalama 11.8 ay ve sütürlü grupta en az 3 ay en fazla 21 ay ortalama 9.9 ay takip edilmiştir.

Postoperatif 5. günde; sütürlü grupta 35 gözden 8 gözde (%22.8) ortalama 1.1 D kurala uygun (KU), 14 gözde (%40) ortalama 1.3 D kurala aykırı (KA) astigmatizma saptanırken 13 gözde (%37.2) astigmatizma saptanmamıştır. Sütürlü grupta ise 32 gözden 7 gözde (%21.8) ortalama 1 D KU, 17 gözde (%53.1) ortalama 1.4 D KA astigmatizma saptanırken 8 gözde (%25.1) astigmatizma saptanmamıştır. Postoperatif 1. ayda; sütürlü grupta 35 gözden 5 gözde (%14.2) ortalama 1.1 D (KU), 17 gözde (%48.5) ortalama 1.1 D (KA) astigmatizma saptanırken 13 gözde (%37.3) astigmatizma saptanmamıştır. Sütürlü grupta ise 32 gözden 5 gözde (%15.6) ortalama 1 D KU, 21 gözde (%65.6) ortalama 1.3 D KA astigmatizma saptanırken 6 gözde (%18.8) astigmatizma saptanmamıştır. Postoperatif son kontrolde ; sütürlü grupta 35 gözden 5 gözde (%14.2) ortalama 1.2 D KU, 18 gözde (%51.4) ortalama 1.1 D KA astigmatizma saptanırken 12 gözde (%34.4) astigmatizma saptanmamıştır. Sütürlü grupta ise 32 gözden 4 gözde (%12.6) ortalama 1 D KU, 23 gözde (%71.8) ortalama 1 D KA astigmatizma saptanırken 5 hastada (%15.6) astigmatizma saptanmamıştır (Tablo-1).

Astigmatizma açısından gruplar karşılaştırılmıştır. Sütürlü grupta postoperatif 5. günde %22.8'inde ortalama 1.1 D KU, % 40'ında ortalama 1.3 D KA astigmatizma olmuştur. Hastalarda preoperatif astigmatizma ol-

madığından ortaya çıkan bu postoperatif astigmatizma değerleri preoperatif değerlerden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir (Wilcoxon Testi $P<0.001$) ve ortaya çıkan astigmatizmalardan KA astigmatizmanın (%40) KU astigmatizmadan (%22.8) fazlalığı da istatistiksel olarak anlamlıdır (Wilcoxon Testi $P<0.001$). Sütürlü grupta postoperatif 5. günde %21.8'inde ortalama 1 D KU, % 53.1'inde ortalama 1.4 D KA astigmatizma olmuştur. Aynı şekilde ortaya çıkan bu postoperatif astigmatizma değerleri preoperatif astigmatizma değerlerinden istatistiksel olarak anlamlıdır (Wilcoxon Testi $P<0.001$) ve ortaya çıkan astigmatizmalardan KA astigmatizmanın (%53.1) KU astigmatizmadan (%21.8) fazlalığı da istatistiksel olarak anlamlıdır (Wilcoxon Testi $P<0.001$). Ancak sütürlü ve sütürlü gruplar arasında postoperatif 5. günde ortaya çıkan astigmatizma kriterleri (KU ve KA astigmatizmaların reel değerleri ve KU - KA yüzde oranları) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Mann Whitney U Testi $P>0.005$). Gruplarda ortaya çıkan astigmatizma dereceleri ve KA astigmatizmanın fazlalığı her iki grupta birbirine benzemektedir. Sütürlü ve sütürlü gruplar arasında da her bir değerlendirme dönemi için astigmatik kriterlerde gruplar arasında anlamlı bir fark tesbit edilmemiştir (Mann Whitney U Testi $P>0.005$). Diğer bir deyişle grupların kendi içinde astigmatizma olarak KA astigmatizma daha fazladır ve postoperatif 5. günden sonra yüzde oranı ve değeri anlamlı miktarda değişmemektedir. Bu değişmezlik KU astigmatizması olanlar ve hiç astigmatizması olmayanlar için de geçerlidir. Yine gruplar arasında da bu değerlendirme kriterleri açısından fark yoktur.

TARTIŞMA

Temel amacı hastayı en kısa sürede rehabilite ederek normal görmesine ulaştırmak olan katarakt cerrahisinde en uygun tekniğin başarı ile uygulanması komplikasyonları en aza indirebilmekte ve hızlı görsel sonuca ulaşılabilmektedir. Blumenthal'in mini-nuc tekniğinde devamlı BSS akışı sayesinde ameliyat sırasında fizyolojik değerlere yakın korunan göz içi basıncı sütürasyon

Tablo 1. Sütürlü ve sütürlü gruplarda 5. gün, 1. ay ve son kontroldeki ortalama astigmatik değerler ve yüzde oranları

	5. GÜNDE					1. AYDA					SON KONTROL (ORT. 10.8 AY)				
	KU		KA		AST OLM	KU		KA		AST OLM	KU		KA		AST OLM
	%	D	%	D	%	D	%	D	%	D	%	D	%	D	%
SÜTÜRLÜ GRUP (35 göz)	22.8	1.1	40	1.3	37.2	14.2	1.1	48.5	1.1	37.3	14.2	1.2	51.4	1.1	34.4
SÜTÜRLÜ GRUP (35 göz)	21.8	1	53.1	1.4	25.1	15.6	1	65.6	1.3	18.8	12.6	1	71.8	1	15.6

yapılanlarda sütürasyona bağlı astigmatizmayı azaltmaktadır (5).

Katarakt cerrahisi sonrası astigmatizma ve değişimi görsel rehabilitasyonun önemli bir parametresi olmuştur ve kesi yerine, kesi şekline, kesi büyüklüğüne, sütürasyonun tipine ve peroperatuvar korneal kalınlıktaki değişime göre klasik EKKE + GİL uygulamalarında postoperatif 1. haftada ortalama 3.4 D KU astigmatizma, 3. ayda ortalama 2 D KU astigmatizma gözlenmiştir (7-8). Olsen ve ark. ise klasik cerrahi sonrası ilk günde postoperatif astigmatizmayı 4.91 D KU (9), Zheng ve ark. ise klasik katarakt cerrahisinden iki hafta sonra ortalama 3.47 D KU Ast. olduğunu ve altı ay sonraya kadar ortalama 1.25 D azalma yönünde değişim olduğunu belirtmişlerdir (10). Buna karşılık mini-nuc tekniği ile yapılan katarakt cerrahisinde postoperatif refraktif rehabilitasyon çok daha kolay ve hızlı olmaktadır. Bu teknikle oküler bütünlüğün korunması, kesi yerinden sıvı sızmasının önlenmesi ile gözün iyileşmesinin kritik günleri olan ilk günlerde yara yerinin düzenli yapışmasının iyi derecede sağlandığı, iyileşmenin de hızlı olduğu belirtilmiştir (11). Skleral tünel ağzı korneadan ne kadar uzak olursa astigmatizmanın daha az ve stabil olduğu yara yerinin klasik cerrahiye göre daha çabuk stabilize olduğu bildirilmiştir (11-15). Anders ve ark. da aynı şekilde postoperatif astigmatizmanın skleral tünel tekniğinde daha kısa sürede stabilize olduğu ve postoperatif 1. yılda ortalama 0.95 D KA, 5. yılda 0.96 D KA astigmatizma saptadıklarını değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir (16-17). Häberle ve ark. skleral tüneli sütüre etmeden yaptıkları mini-nuc tekniğinde 3.5 yıllık takiplerinin sonunda tüm olgularda postoperatif astigmatizmayı KA olarak bulmuşlardır. Preoperatif astigmatizması ortalama 1.01 D olan gözlerde astigmatizmayı postoperatif ortalama 2.05 D olarak bildirmişlerdir (18). Pham ve ark.'da postoperatif 2 D KA astigmatizmanın ortaya çıktığını 4. haftada stabilize olduğunu ve iki yıllık takiplerde değişim göstermediğini bildirmişlerdir (19). Yine bazı çalışmalarda ise skleral tünel tekniğinin astigmatizmayı azalttığı ve zamanla astigmatizmalarda değişim olmadığı belirtilmektedir (20-25).

Bizim çalışmamızda sütürlü grupta postoperatif 5. günde gözlerin %22.8'inde ortalama 1.1 D KU, % 40'ında ortalama %1.3 D KA astigmatizma saptandı. Sütürsüz grupta ise postoperatif 5. günde gözlerin %21.8'inde ortalama 1 D KU, % 53.1'inde ortalama %1.4 D KA astigmatizma gelişti. Her iki grupta da preoperatif astigmatizma olmadığından ortaya çıkan bu postoperatif astigmatizma değerleri preoperatif değerlerden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir (Wilcoxon Testi $P<0.001$) ve grupların kendi içinde KA astigmatizmasının KU astigmatizmadan fazlalığı da istatistiksel olarak

anlamlıdır (Wilcoxon Testi $P<0.001$). Ancak sütürlü ve sütürsüz gruplar arasında postoperatif 5. günde ortaya çıkan astigmatizma kriterleri (KU ve KA astigmatizmaların sayısal değerleri ve yüzde oranları) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Mann Whitney U Testi $P>0.005$). Diğer bir deyişle gruplarda ortaya çıkan astigmatizma dereceleri ve KA astigmatizmanın fazlalığı her iki grupta birbirine benzemektedir. Ayrıca hem sütürlü hem de sütürsüz grupta astigmatizması olmayanların yüzdesi açısından da bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tesbit edilmemiştir (Wilcoxon Testi $P>0.005$). Yine sütürlü ve sütürsüz gruplar arasında her bir değerlendirme dönemi için astigmatik kriterlerde gruplar arasında anlamlı bir fark tesbit edilmemiştir (Mann Whitney U Testi $P>0.005$). Diğer bir deyişle grupların kendi içinde astigmatizma olarak KA astigmatizma daha fazladır ve postoperatif takip süresince astigmatizmanın yüzdelinde kurala aykırı yönünde değişim gözlenirse de bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kabaca hem sütürlü hem de sütürsüz grupta postoperatif 5. Günde gözlerin büyük kısmında (%40 ve %53.1) ortalama 1.3 D KA, daha az kısmında da (%22.8 ve % 21.8) ortalama 1.0 D KU astigmatizma geliştiğini ve bunun takip süresince anlamlı değişiklik göstermediğini dolayısıyla astigmatik değişikliklerin 5. günden itibaren stabilize olduğunu söyleyebiliriz.

Her ne kadar Häberle ve ark. (18) bu cerrahi teknikle ameliyat edilen hastaların hepsinde KA astigmatizma (ortalama 1.0 D) saptadıklarını belirtmişlerse de bizim çalışmamızda KU astigmatizması olan olgularda mevcuttu. Bu cerrahi teknikle üst yarından limbua paralel yapılan horizontal skleral kesi, tünel iç ve dış ağzındaki yara dudaklarının birbirinden ayrılması nedeni ile korneanın vertikal aksta düzleşmesi sonucu doğal olarak olguların tümünde postoperatif kurala aykırı yönde astigmatik değişim beklenebilir. Bizim çalışmamızda ise bunun yanında özellikle erken postoperatif dönemde (5. günde) sütürlü grupta %22.8 sütürsüz grupta %21.8 ortalama 1 D civarında kurala uygun astigmatizma mevcuttu. Her iki grupta da bu oranlar kurala aykırı astigmatizma yönünde değişim göstermelerine rağmen son kontrolde bile hala sütürlü grupta %14.2, sütürsüz grupta %12.6 KU astigmatizma mevcuttu. Bu olgularda tünelin yapılacağı skleral bölgenin bipolar koterizasyonu sonucu daha ameliyatın başında bu bölgedeki skleranın büzülmesi ile vertikal aksta korneanın dikleştiğini ve postoperatif geç dönemde de yara yerinin iyileşmesi ile bu değişimin gerilemiş olabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca bizim çalışmamızda Häberle ve arkadaşlarının çalışmasından (18) farklı olarak postoperatif 5. günde olguların sütürlü grupta %37.2'sinde, sütürsüz grupta ise %25.1'inde astigmatizma hiç saptanmamıştır. Bunda da yukarıda bah-

settiğimiz mekanizmanın etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak skleral tünel mini-nükleus tekniği ile yapılan katarakt ameliyatında tünel ağzının sütürasyonunun postoperatif astigmatizmayı anlamlı derecede etkilemediği ve dolayısıyla sütürasyonun gereksiz bir işlem olduğu kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Boyd BF: Surgical principles and techniques for the small incision, no stitch, mini-nucleus, no phaco, extracapsular extraction. In: Highlights of Ophthalmology, El Dorado; 1993, p 3-9.
2. Girard LJ: Origin of the scleral tunnel method. J. Cataract Refract Surg (US) 1993; 19: 812-3.
3. Blumenthal M: Manuel ECCE, the present state of the art. Klin Monatsbl Augenheilkd 1994; 205: 266-70.
4. Blumenthal M, Assia EI, Neumann D: Lens anatomical principles and their technical implication in cataract surgery. Part II: The lens nucleus. J Cataract Refract Surg 1991; 17: 211 -7.
5. Ashkenazi I, Avni I, Blumenthal M: Maintaining nearly physiologic intraocular pressure levels prior to tying the sutures during cataract surgery reduces surgically -induced astigmatism. Ophthalmic Surg 1991; 22: 284-6.
6. Chawla HB, Adams AD: Use of anterior chamber maintainer in anterior segment surgery. J Cataract Refract Surg 1996; 22: 172-7.
7. Swinger CA: Postoperative astigmatism. Surv Ophthalmol. 1987; 31: 219-248.
8. Watson A, Sunderraj P: Comparison Small -incision phacoemulsification with standard extracapsular cataract extraction surgery: postoperative astigmatism and visual recovery. Eye 1992; 6: 626-9.
9. Olsen TK, Bargum R: Results of cataract surgery. Ugeskr Laeger 1995; 157: 6107 -10.
10. Zheng L, Meriam JC, Zaider M: Astigmatism and visual recovery after 'large incision' extracapsular cataract surgery and "small" incisions for phacoemulsification. Trans Am Ophthalmol Soc 1997; 95: 387-410; discussion 410-15.
11. Koch PS: Structural analysis of cataract incision construction. J Cataract Refract Surg 1991; 17(supp): 702 -705.
12. Koch PS: Structural analysis of cataract incision construction. J Cataract Refract Surg 1991; 17(supp): 677-695.
13. Masket S: Correlation between intraoperative and early postoperative keratometry. J Cataract Refract Surg 1988; 13: 277-80.
14. Masket S: Keratorefractive aspect of the scleral pocket incision and closure method for cataract surgery. J Cataract Refract Surg 1989; 15: 70-77.
15. Pham DT, Wollensak J, Drosch S: ECCE with self -sealing cataract incision. Technique and clinical results. Ophthalmologie 1995; 92: 256 -60.
16. Anders N, Pham DT, Liekfeld A, Wollensak J, Mohnhaupt A: Factors modifying postoperative astigmatism after no -stitch cataract surgery. Ophthalmologie 1997; 94: 6-11.
17. Anders N, Pham DT, Wollensak J: Long -term prospective study of the development of corneal astigmatism in no -stitch cataract surgery. Ophthalmologie 1997; 94: 506-8.
18. Häberle H, Anders N, Antoni HJ, Pham DT, Wollensak J: 3 1/2 years experiences with ECCE with tunnel incision. Ophthalmologie 1997; 94: 12-15.
19. Pham DT, Wollensak J, Drosch S: ECCE with self -sealing cataract incision. Technique and clinical results. Ophthalmologie 1995; 92: 256-60.
20. Korynta J, Vido T: Chances in corneal refraction after cataract surgery -comparison of the posterior limbic and the scleral tunnel incision. Cesk Slov Oftalmol. 1998; 54: 22-29.
21. Belucci R, Morselli S, Pucci V, Palamara A: Corneal topography and astigmatism after superior sutured 8mm scleral tunnel incision. J Cataract Refract Surg 1996; 22: 690-695.
22. Buzard KA, Shearing SP: Comparison of postoperative astigmatism with incision of varying length closed with horizontal sutures and with no sutures. J Cataract Refract Surg 1991; 17(supp): 734-9.
23. Bartov E, Isakov I, Rock T: Nucleus fragmentation in scleral pocket for small incision extracapsular cataract extraction. J Cataract Refract Surg 1998; 24: 160-165.
24. Skubiszewska T, Mrzyglod S, Warczyaski A, Krzyztofik R: Corneal astigmatism after tunnel incision for cataract extraction. Clin Oczna. 1996; 98: 429-32.
25. Masket S: One year postoperative astigmatic comparison of sutured and unsutured scleral pocket incision. J Cataract Refract Surg 1996; 19: 453-56.