

analyzed at first hour, first week, first month, sixth months and following the removal of all sutures.

**Results:** The magnitude of astigmatism prior to selective suture removal was  $7.12 \pm 1.76$  D. One month later, astigmatism decreased  $3.70 \pm 1.29$  D. Most prominent changes occurred in the first hour following suture removal. The magnitude of astigmatism continued to decrease significantly during the 1 month follow-up period. However, the value obtained at the end of first month was not statistically different than that obtained at the end of the 6'th month. After removal of all sutures, all but two cases experienced insignificant changes in astigmatism.

**Conclusion:** Selective removal of interrupted sutures is a safe and effective procedure that provides early visual rehabilitation by decreasing astigmatism after penetrating keratoplasty. It also maintains its efficiency overtime after all suture were removed.

**Key Words:** Penetrating keratoplasty, selective suture removal, astigmatism

## GİRİŞ

Penetran keratoplastide saydam greft başarısı, cerrahi teknik, donanım ve postoperatif tedavi seçeneklerindeki ilerlemeler sayesinde %90 düzeyini aşarken, saydam greftli olguların %10-20'sinde, yüksek astigmatizma (5.0 dioptriyi aşan), halen fonksiyonel başarıyı azaltan en önemli nedendir (1,2).

Çeşitli etkenlere bağlı olarak gelişen astigmatizmayı azaltmaya yönelik olarak, sütür manipülasyonları en sık yapılan uygulamalardır (2-23). Tek yönlü sürekli sütürasyon, iki yönlü sürekli sütürasyon, tek sütürlerle kombine sürekli sütürasyon ve tamamen tek tek sütürasyon, penetran keratoplastide kullanılan temel sütür teknikleridir. Sürekli sütürasyonda, intraoperatif veya erken postoperatif dönemde sütür gerginliğinin ayarlanması (4-7,9,12,19,21-23), sürekli sütür ile kombine tek tek sütürasyonda ise dik kadrandan selektif olarak tek sütürlerin alımı (2,3,10,14,15,17,24), sonuçları sıkça bildirilmiş yaklaşımlardır. Tamamı tek tek sütüre edilmiş greftlerde ise, selektif sütür alımının astigmatizma üzerindeki geç dönem sonuçlarının da bildirildiği prospektif çalışmalara, çok daha nadir olarak rastlamaktayız (11,13).

Bu prospektif çalışmada, avasküler alıcı yatağa sahip olguların, tamamı tek tek sütüre edilmiş greftlerinde, astigmatizmadan sorumlu olduğu düşünülen sıkı sütürlerin selektif olarak alındığı erken dönemdeki astigmatizmaya ait değişikliklerin yanısıra, sütürlerin tamamının alındığı geç dönemdeki değişiklikler de araştırıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Tamamı genel anestezi altında, aynı teknikle ve ilk 2 çalışmacı tarafından yapılan penetran keratoplasti operasyonlarında, donör greft, Barron işaretlenir donör pañç (Jedmed Instrument co., St. Louis, MO, U.S.A) ile, alıcı yatak Hessburg-Barron vakum trepan (Jedmed Instru-

ment co., St. Louis, MO, U.S.A) ile trepanize edildi. Tüm gözlerde, alıcı yataktan 0.25 mm daha büyük çapta greft kullanıldı.

Sütür materyali olarak 10/0 naylon monoflaman kullanıldı. Donör kornea %75-90 derinlikten, 16 tek sütürle alıcı yatağa sütüre edildi. Düğümler, öncelikle alıcı kornea tarafı tercih edilmek üzere gömüldü. Ön kamara derinleştirildikten sonra, intraoperatif keratoskopi (Asti-Disk, Morcher GmbH, Almanya) kullanılarak aşırı gevşek veya aşırı sıkı sütürler yenilendi.

## Sütür Alımı Tekniği

Selektif sütür alımı, postoperatif 4.haftadan itibaren yapılmaya başlandı ve gerekli görüldüğünde bir sonraki sütür alım işlemi 4 hafta sonra yapıldı. Hangi sütürün alınması gerektiğine topografi, refraksiyon, keratometri ve biomikroskopik bakıya göre karar verildi. Korneal topografi (Topcon KR-7000P Auto kerato-refractometer, Topcon Europe B.V., The Netherlands) ile sütürün alınacağı semi-meridyen/ler belirlendikten sonra, biomikroskopik bakı altında topikal anesteziyi takiben sıkı sütür alımı yapıldı. Kesilmiş sütür, alıcı yataktaki ucundan tutularak, tanjansiyel doğrultuda çekilmek suretiyle alındı. Sütür alımı sonrası topikal tedavileri kesilmiş veya azaltılmış hastaların topikal steroid ve antibiyotikterapisi, 7 gün süreyle, tekrar 4x1 damlaya değiştirildi. Topografik desene göre, simetrik papyon desenli olgularda 180 derece karşılıklı olarak iki dik semimeridyenden, asimmetrik papyon desenli olgularda tek taraflı olarak dik görünen semimeridyenden sütür alındı. Sütür alımına bağlı değişiklikler, sütürün alınmasını takiben 1 saat, 1 hafta, 1 ay ve 6 ay sonra yapılan kontrollerde ölçüldü. Bir ay sonraki muayenesinde korneal astigmatizması halen 3.50 D'den yüksek olan gözlerde, yine aynı metoda uyularak, ek sütür alımı, yapıldı. Planlı olarak kalan sorunsuz sütürlerin tamamı, postoperatif 18-24 ay arasında alındı, tüm sütürlerin alınmasından 3 ay sonraki ölçümler, sonuç astigmatizma olarak değerlendirildi.

Net korneal astigmatizma değişikliği yanında, sütür alımının indüklediği astigmatizmanın vektöryel değişiklik (25) ve astigmatizma eksenindeki kayma düzeyi non-parametrik testler ve korelasyon analizi ile istatistiksel açıdan incelendi.

Görme keskinliği, ondalık sisteme göre düzenlenmiş görme eşelleriyle ölçüldü. Ölçüm sonuçlarının istatistik analizinde, ifade standardizasyonu sağlamak üzere, LogMAR ünitesi cinsinden eşdeğerleri kullanıldı, sıra artış/azalışları, LogMAR ünitelerinin karşılık geldiği standart Snellen sıraları ile ifade edildi (26-28).

## BULGULAR

Dokuzu erkek, 6'sı kadın ve yaşları ortalama  $23.9 \pm 11.8$  (11 ile 52 arası) olan, 11'i keratokonus, 4'ü kornea distrofili, toplam onbeş hastanın 15 gözü çalışmaya dahil edildi. Postoperatif  $13.1 \pm 9.5$  haftada (4 ile 44 hafta arası) 15 hastanın 15 gözünden 27 sütür alındı. Sütür alımından 4 hafta sonra, rezidüel astigmatizması 3.50 D'in üzerinde sebat eden 4 hastanın 4 gözünden 7 sütür daha alınmak suretiyle, toplam 19 muayenede 34 sütür, selektif olarak alındı. İşlem sırasında, hiçbir olguda yara bütünlüğü bozulmadı, takip eden dönemde enfeksiyon, red reaksiyonu gelişmedi.

Keratometrik astigmatizmanın  $7.12 \pm 1.76$  D'den,

$3.70 \pm 1.29$  D'ye azaldığı 1. aya kadar, ardışık muayeneler sırasında, net astigmatizmada önemli değişiklikler meydana gelirken, 1.ay ile 6.ay arasında keratometrik astigmatizma seyrinde istatistik açıdan anlamlı fark gözlenmedi (Şekil 1). Olguların keratometrik astigmatizmalarının bireysel seyri Tablo 1'de gösterilmiştir. Selektif sütür alımından 1 ay sonraki değerlendirmede, astigmatizmadaki net değişikliğin 12 olguda (%80) 1 D'den fazla azalma, 3 olguda (%20) ise 1 D'yi aşmayan derecelerde olduğu gözlemlendi. Uygulanan selektif sütür müdahalelerinin, ortalama keratometrik refraksiyon (greft kırıcılığının sferik eşdeğeri) üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı görüldü. Ancak sütürlerin tümünün alınmasının ardından ortalama keratometrik refraksiyonda yaklaşık  $1.0 D \pm 2.2 D$  artış (miyopik kayma) gözlemlendi, bu fark istatistik açıdan anlamlı bulunmadı (Wilcoxon işaretli sıra testi,  $p=0.26$ ).

Sütür alımına bağlı ortalama vektöryel değişiklik ilk 1 saat içinde en belirgin düzeyde olup, Holladay ve ark (28) tarafından tarif edilen, vektöryel değişimin skalar ortalaması, çifte açısız harita üzerinde gösterildi (Şekil 2). Sütür alımı sonrası 1 aylık dönemde meydana gelen vektöryel değişikliğin aritmetik ortalaması  $5.49 D \pm 2.19 D$  (8.46 ile 0.51 D arası) bulundu.

Keratoplasti ameliyatından sütür alımına kadar geçen süre ile, sütür alımıyla 1 ay sonunda elde edilen net

*Tablo 1. Olgular ve keratometrik astigmatizmanın (D) selektif sütür alımı ile gösterdiği seyir*

	Postop dönem (Hafta)	Sütür alımı öncesi	1.saat	1.hafta	1.ay	6.ay	Sonuç (Postop 23.ay)
Olgu 1	16	-8.50 x 38	-8.12 x 56	-5.25 x 41	-4.75 x 45	-4.50 x 45	-8.37 x 45
Olgu 2	12	-6.75 x 127	-5.00 x 128	-4.25 x 158	-4.00 x 157	-4.00 x 157	-3.12 x 157
Olgu 3	8	-6.12 x 18	-4.12 x 10	-4.25 x 6	-4.12 x 6	-4.12 x 6	-3.87 x 6
Olgu 4	20	-3.50 x 19	-2.75 x 21	-3.12 x 18	-3.00 x 20	-3.00 x 20	-3.12 x 20
Olgu 5	4	-5.0 x 180	-4.50 x 160	-3.00 x 150	-2.12 x 131	-2.12 x 131	-3.87 x 131
Olgu 6	8	-9.12 x 177	-8.75 x 179	-6.50 x 14	-5.00 x 13	-4.75 x 13	-3.37 x 13
Olgu 7	8	-9.0 x 20	-4.50 x 5	-3.25 x 179	-2.75 x 165	-2.75 x 165	-2.75 x 165
Olgu 8	6	-6.62 x 9	-6.25 x 7	-5.87 x 2	-5.87 x 180	-5.62 x 180	-6.00 x 180
Olgu 9	16	-6.50 x 121	-4.50 x 132	-2.62 x 83	-3.12 x 78	-3.12 x 78	-2.50 x 78
Olgu 10	8	-5.12 x 2	-5.12 x 169	-4.87 x 146	-4.50 x 141	-4.25 x 141	-3.12 x 141
Olgu 11	44	-9.0 x 118	-6.25 x 106	-6.00 x 115	-3.25 x 132	-3.25 x 132	-2.25 x 132
Olgu 12	10	-9.37 x 12	-8.25 x 7	-5.75 x 4	-2.25 x 13	-2.50 x 13	-2.25 x 13
Olgu 13	12	-7.62 x 41	-1.75 x 39	-1.50 x 40	-1.25 x 40	-1.25 x 40	-5.00 x 40
Olgu 14	12	-6.87 x 172	-4.87 x 167	-6.12 x 159	-4.50 x 130	-4.50 x 130	-3.87 x 130
Olgu 15	12	-8.50 x 178	-4.12 x 162	-5.12 x 131	-5.00 x 155	-4.50 x 155	-4.00 x 155

ve vektöryel değişim arasında anlamlı bir korelasyon ilişkisi saptanmadı (astigmatizmadaki net değişim için  $r=0.236$ ,  $p=0.397$ ; vektöryel değişim için  $r=-.008$ ,  $p=0.976$ , Pearson korelasyon analizi).

Gözlükle düzeltilmiş görme keskinliği selektif sütür alımı öncesi yaklaşık 4/10 ( $=0.42$  LogMAR  $\pm 2.5$  sıra) seviyesinde iken, sütür manipülasyonu sonrası 1. ayda yaklaşık 8/10 ( $=0.1$  LogMAR  $\pm 1$  sıra) seviyesine çıktı. Yaklaşık üç standart sıralık ( $=0.32$  LogMAR) bu artış istatistik açıdan anlamlı bulundu (Wilcoxon işaretli sıra testi,  $p=0.000$ ).

Postoperatif 19.8  $\pm 1.2$  ayda, mevcut astigmatizma düzeyine bakılmaksızın, kalan sütürlerin tamamının alınmasından 3 ay sonraki değerlendirmede, sonuç korneal astigmatizma 3.83  $\pm 1.61$  D (2.25 ile 8.37 D arası) bulundu. Sütürlerin tümünün alınması, mutlak astigmatizma seviyesini, 10 gözde ( $=66.7\%$ ) 1 D ve daha az değiştirenken, 3 gözde ( $20\%$ ) 1-2 D arasında (ikisinde azalma, birinde artma yönünde), 2 gözde de ( $13.3\%$ ) 2-4 D arasında (artış yönünde) değiştirdi (Şekil 3). Astigmatizmadaki değişikliğin, bireysel açıdan önemli sayılabileceği iki olguya karşın, olguların geneli için, mevcut astigmatizmada, tüm sütürlerin alınmasıyla meydana gelen değişiklik, istatistik açıdan anlamlı bulunmadı ( $p=0.594$ , Wilcoxon işaretli sıra testi)

Sütürlerin tümünün alınmasıyla, astigmatizmanın aksında meydana gelen değişim, 11 gözde ( $73.3\%$ ) 20 derecenin altında, 2 gözde ( $13.3\%$ ) 20-40 derece arasında, 2 gözde ( $13.3\%$ ) 40 dereceden fazla idi. Sonuç keratometrik astigmatizma, başlangıç astigmatizma düzeyinden ortalama 3.34 D daha düşüktür. Olguların 8'inde

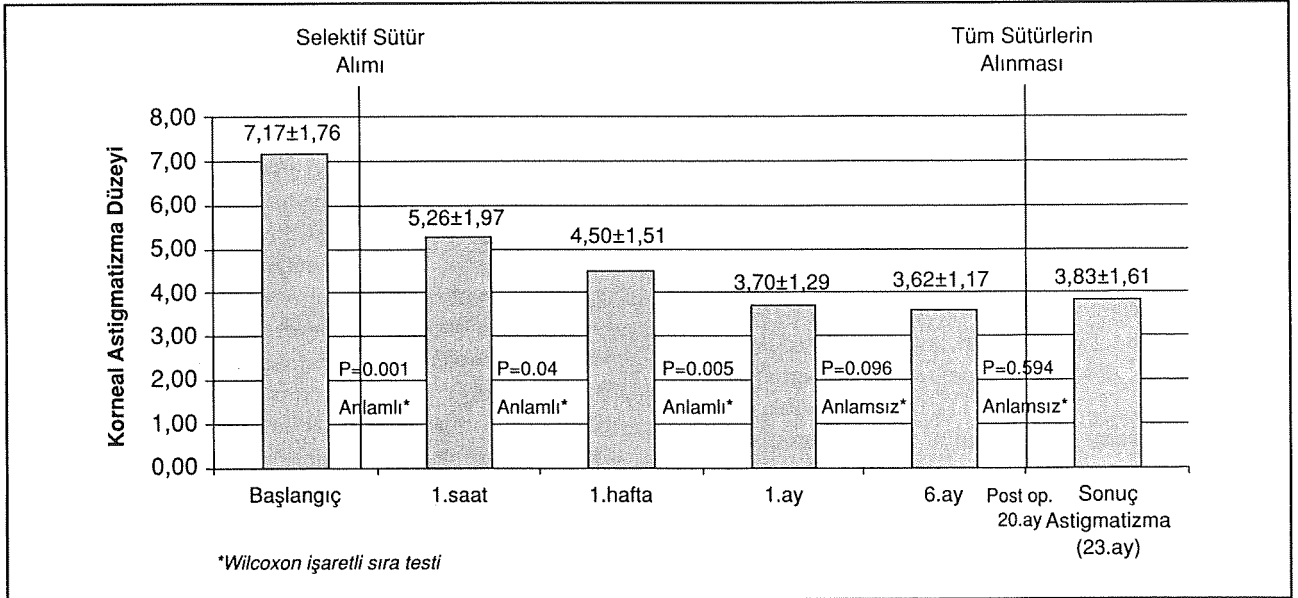
(%53.3) sonuç astigmatizma 3.50 D'den az, 4'ünde (%26.6) 3.50 ile 5.00 D arasında, 3'ünde (%20) ise 5.00 D ve üzerindedir.

Başlangıç astigmatizma düzeyi yüksek olanlarda, selektif sütür alımı yoluyla ilk 1 ayda elde edilen net astigmatik azalmanın istatistik açıdan anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüş ( $r=0.797$ ,  $p=0.000$ , Pearson korelasyon analizi), başlangıç astigmatizma düzeyi ile sonuç astigmatizma arasında korelasyon saptanmamıştır ( $r=0.037$ ,  $p=0.896$ , Pearson korelasyon analizi).

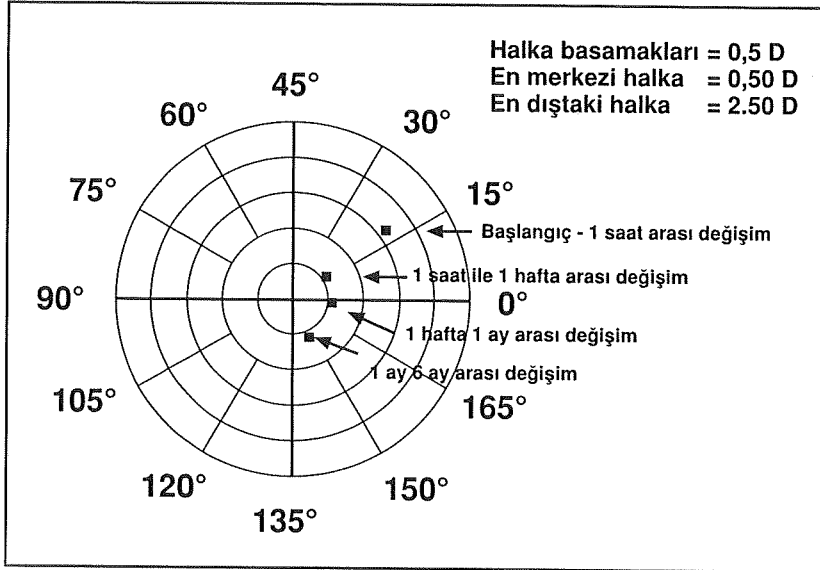
## TARTIŞMA

Selektif sütür alımı, astigmatizmayı düşürmek amacıyla, sürekli ve tek sütürlerin kombine edildiği keratoplasti olgularında, sık uygulanan bir yöntemdir (2,3,10,11,13-15,17,18,24). Kombine sütürasyonda, tek sütürler selektif olarak alınırken, yerinde bırakılan sürekli sütürün yara bütünlüğünü korumada emniyet sağladığı düşünülmektedir (2,17,18). Ancak, astigmatizmanın tamamından tek sütürlerin sorumlu olmadığı dikkate alınır, kombine sütürasyona ait selektif sütür alımı sonrası astigmatizmanın azaldığı olgular daha fazla olsa da, astigmatizmanın aynı kaldığı ve hatta arttığı olguların varlığı sürpriz sayılmamalıdır. Binder ve ark (18), kombine sütürasyonda, selektif sütür alımı ile, astigmatizmanın %42 olguda azaldığını, %34 olguda arttığını, %24 olguda değişmediğini bildirmiştir. Burk ve ark (17)'nin da kombine sütürasyonlu olgularında selektif sütür alımı sonuçları %54 azalma, %18 artış, %28 aynı kalması şeklindedir.

Şekil 1. Net keratometrik astigmatizmanın aritmetik ortalamasının seyri



**Şekil 2.** Skalar ortalamada, aritmetik ortalamadan farklı olarak, vektöryel büyüklüğün yönü de hesaba katılır (25,28). Selektif sütür alımı sonrası ilk saat içindeki skalar değişim 1,58 D @ 21° olup, 1 saat-1 hafta arasında 0,56@15°, 1 hafta-1 ay arasında 0,54@178°, 1 ay - 6 ay arasında 0,58@145° olduğu görülmektedir.



Sadece tek sütürlerle suture edilmiş, keratoplasti hastalarından oluşan, prospektif gruplarda selektif sütür alınmasına ait sonuçlar, gerek yerli gerekse yabancı literatürde, kombine sütürasyondan daha az sıklıkla bildirilmiştir (11,13). Olgu grubunun büyük bölümü, tamamen tek tek suture edilen olgulardan oluştuğu için, çalışma grubumuzla karşılaştırabileceğimiz iki çalışmadan biri Strelow ve ark (13)'ün çalışmasıdır. Keratometrik astigmatizma düzeyi 0.50 ile 15.50 D arasında değişen 21 göze 27 selektif sütür alımı uygulanmış, %70'inde azalma, %26'sında artma elde edilirken, %4'ünde değişim olmamıştır. Ancak sütür müdahalelerinin 8'inde, başlangıç keratometrik astigmatizma düzeyinin 3.50 D'in altında olması dikkat çekicidir. Sütür alınımından sonra astigmatizmanın artış gösterdiği 4 olgu ile, değişmediği 1 olgu bu gruptadır ve başarısızlık büyük oranda, başlangıç astigmatizma düzeyinin 3.50 D'den düşük olduğu olgulardan kaynaklanmaktadır. Bizim çalışmamıza dahil ettiğimiz olgulardaki gibi, astigmatizmanın 3.50 D'den yüksek olduğu gözler için, değişim yönleri yeniden oranlanacak olursa, keratometrik astigmatizmadaki düşüş oranı %70'ten %84.2'ye artarken, astigmatizmadaki artış oranı %26'dan, %15.8'e düşmektedir. Olgu grubumuz, Strelow ve ark (13)'ün 3.50 D'den yüksek astigmatizmaya sahip olgularıyla eşleştirilince sonuçlarımız oldukça benzerdir.

Sütürasyon tekniği çalışmamızdaki gibi, tamamen tek tek sütürasyon olup, selektif sütür alımı yapılan diğer çalışma Goren ve ark (11). tarafından yapılmıştır.

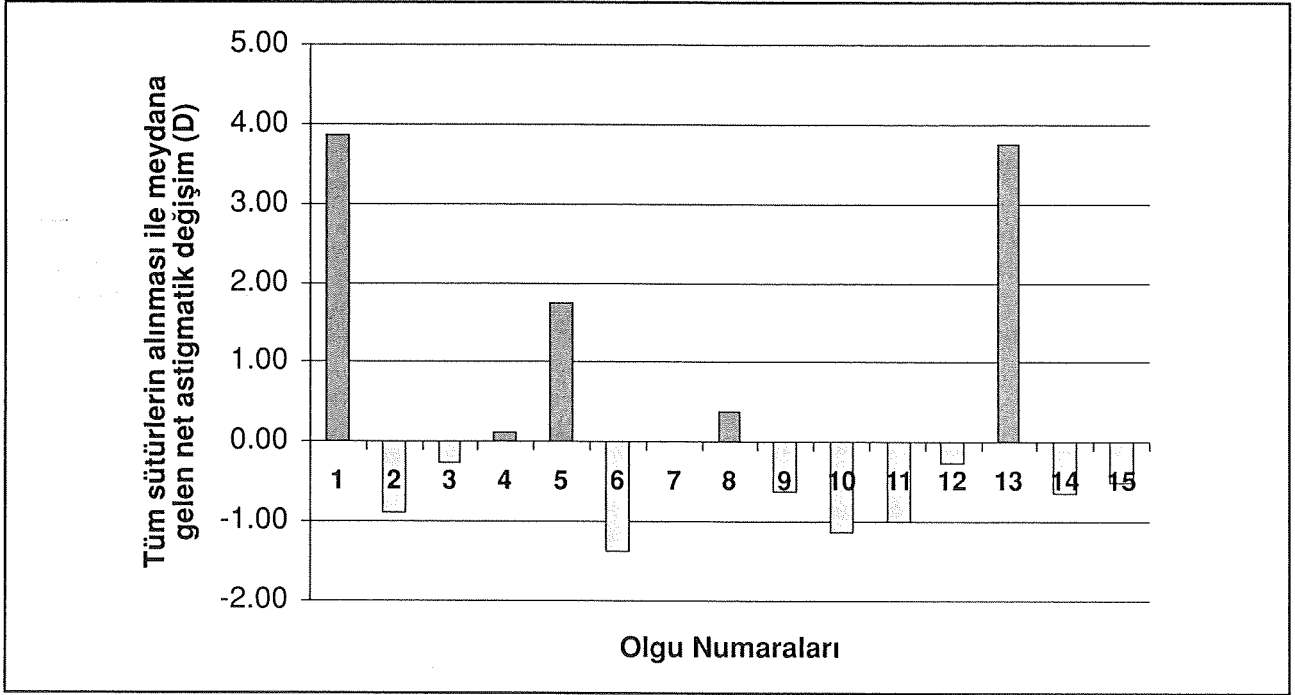
Toplam 14 gözde, bir tek seansta yapılan, 1 veya 2 sütürün selektif alınmasına ait 4-6 haftalık takip sonuçlarını bildirmişlerdir. Ortalama astigmatizma  $7.3 \pm 2.6$  D'den  $6.0 \pm 3.7$  D'ye düşmüştür.

Keratometrik astigmatizmada elde edilen net astigmatik değişim, bu çalışmada (11) ortalama 1.3 D, Strelow ve ark (13)'ün çalışmasında 0.9 D iken, bizim çalışmamızda 3.42 D'dir. Benzer sütürasyon tekniğinin kullanıldığı bu iki çalışmada, net astigmatik değişim, birbirine benzer düzeyde olup, her ikisi de bizim bulgularımızdan belirgin düzeyde düşüktür. Bu farklılığın birden fazla nedeni olabilir. Strelow ve ark (13)'ün çalışmasında, göz başına selektif olarak alınan sütür sayısı 1.38 (=29/21)'dir. Bizim çalışmamızda alınan sütür sayısı, 27'si ilk seansta, 7'si ikinci seansta olmak üzere ortalama her göz için 2.27 (=34/15)'dir. Goren ve ark (11)'ün çalışmasında da, her gözden 1 veya 2 sütür

alınmış, sonrasında ikinci bir selektif sütür alımı seansı daha yapılmamıştır. Çalışmamız, bu açıdan, aynı sütürasyon tekniğinin kullanıldığı, kendinden önceki örneklerinden daha fazla sayıda sütürün alındığı bir çalışmadır. Birden fazla seansta (4 olguda 2 seans) ve benzeri çalışmalardan daha fazla sayıda (göz başına 2.27) sütür almış olmamızın, etkinliği artırmış olabileceğini düşünüyoruz.

Selektif sütür alınımının, çalışmamızda, aynı sütür tekniğinin kullanıldığı diğer iki çalışmadakinden daha etkin bulunmasının ikinci önemli nedeni ise, çalışma grupları arasındaki yaş farkı olabilir. Çalışma grubumuz yaşları 11 ile 52 arasında değişen (ortalama  $23.9 \pm 11.8$ ) oldukça genç hastalardan oluşmaktadır. Bu durum olgularımızın büyük kısmının keratokonus hastası olmasından kaynaklanmaktadır (15 gözün 11'i). Alıcı yatağın vaskülarizasyonu, skatrizasyonu, geçirilmiş başka göz cerrahilerinin ve keratoplasti ile birlikte yapılan kombine girişimlerin, astigmatizmaya etki eden değişkenleri artırıcı ve verilerin yorumunu zorlaştırıcı etkileri olacağından, daha önceden oküler cerrahi geçirmiş olgular ile kombine cerrahi olgularını çalışmamıza dahil etmedik. Bu durum olgu grubumuzun diğer çalışmalardan daha genç olmasının önemli bir nedenidir. Goren ve ark (11)'ün çalışmasında olguların yaşları ortalama  $73.2 \pm 8.3$  yıl olup, 60 ile 86 arasında değişmektedir. Selektif sütür alımı yaparak, yara dokusunun, kalan sütürlerin gerginliği doğrultusunda şekillenmesini beklediğimiz bu tür çalışmalarda, genç olgulardaki yara yeniden yapılan-

Şekil 3. Tüm sütürlerin alınması ile olgularımızda meydana gelen net astigmatik değişim. Negatif değerler azalış, pozitif değerler artışı temsil etmektedir.



masının, daha güçlü olacağını beklemek yerinde olacaktır.

Çalışmamızda, selektif sütür alımı ile, 1 aylık dönemde ortaya çıkan ortalama vektöryel değişim  $5.49 D \pm 2.19 D$  (8.46 ile 0.51 D arası) olup, net astigmatik değişimin (3.42 D) 1.6 katıdır. Selektif sütür alımında, vektöryel değişimin, mutlak astigmatizmadaki değişim düzeyinin 2 katı kadar olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (13,17). Bu bulgular, selektif sütür alımı yapılacak olguların seçiminde, başlangıçtakinden farklı aksta ve başlangıçtaki astigmatizmadan daha yüksek bir astigmatizma gelişmemesi için, seçici davranılması gerektiğini, en az 3.0 dioptri düzeyindeki astigmatizmanın, bu tip çalışmalar için uygun bir düzey olduğunu göstermektedir (2,13-15,17,18).

Burk ve ark (14), bir başka çalışmalarında, farklı seanlarda 1 veya 2 sütür alımı yoluyla yapılacak manipülasyonların, aynı seansta çoklu sütür alımına gidilmesinden daha uygun olacağı sonucuna varmıştır. Gerek kendi çalışmamızda, gerekse benzer çalışmalarda, en büyük değişikliğin selektif sütür alımını takiben ilk birkaç saatte olduğu görülmüşse de, değişim periyodunun 4-6 haftaya uzadığı saptanmıştır (11,24). Bu bakımdan, ek sütür manipülasyonlarının, aynı seansta yapılması uygun görülmemektedir. İki sean arasındaki ideal sürenin, kendi uygulamamızda olduğu gibi, 1 ay olması gerektiği sonucuna varıldı.

Selektif sütür alımıyla indüklediğimiz etkinin, keratoplasti sonrasında geçen süre ile de ilişkili olmadığı görüldü. Bu durum, Solomon ve ark (24)'ün çalışmasında da benzer şekilde, postoperatif zamanlamadan bağımsız bulunmuştur.

Selektif sütür alımı yoluyla elde edilen astigmatik düzelmenin, tüm sütürlerin alındığı geç dönemdeki seyri, tüm sütür manipülasyonları için henüz yanıtlanamamış, önemli bir sorudur. Bu soru, sürekli ve kombine sütürasyon için bazı çalışmalarda (5,8,9,11,18,24,29,30) yanıtlanmış ise de, tamamı tek tek sütüre edilmiş olgular için yanıtlanmış değildir.

Elde edilen düşük astigmatizmanın sağladığı görsel rehabilitasyondan daha uzun süre faydalanma yanısıra, yara mimarisinin daha uzun süre istediğimiz şekilde kalması ile bu mimariye adapte olmuş greftte, daha küçük değişikliklerin meydana geleceği öne sürülmüştür (18). Ancak, sütür materyallerinin biodegradasyonu (31), gevşeyen ve kopan sütürlerin yaratacağı yara açılması (32), sütür erozyonu (32,33), enfeksiyon (32,34-38), enflamasyon (32), vaskülarizasyon gibi red reaksiyonunu tetikleyici etki potansiyeli (32,34,39), monoflaman sütürlerin alınmasını zorunlu kılmaktadır. Tüm sütürlerin alınmasında uygun zamanın seçimi konusunda kesin bir fikir birliği olmasa da, vaskülarize yataklarda postoperatif 12.ay, diğer olgularda postoperatif 18.ay uygun bir zamanlama kabul edilmektedir (32). Tamamı avasküler

alıcı yatağa sahip olan olgu grubumuz için, bizim zamanlamamız da bu öneriye uygundur.

Sütürlerin tümünün alınması, net astigmatizma seviyesini, 10 gözde (= %66.7) 1 D ve daha az değiştirmiştir. Yalnızca 2 gözde ortaya çıkan (%13.3) astigmatizma düzeyinde 2-4 D arasındaki artış, bu iki olgu için bireysel olarak anlamlı düzeydeki değişikliğe karşın, olgu grubunun geneli dikkate alındığında, ortalama değişim istatistik açıdan önemli bulunmamıştır. Astigmatizma ekseninde meydana gelen değişimin de 11 gözde (%73.3) 20 dereceden az olması, selektif sütür manipülasyonunun, kornea eğriliğini arzu ettiğimiz doğrultuda ve önemli oranda şekillendirdiğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak alıcı yatağın avasküler, ek göziçi cerrahilerinin etkilerinin izole edilmiş olduğu olgularda, tek sütürasyon tekniğinde selektif sütür alınmasının etkisi daha öngörülebilir ve etkindir. Erken dönemde astigmatizmayı azaltarak görsel rehabilitasyon sağlayan bu yöntemin diğer avantajları, güvenli ve kolay uygulanabilir olması, sütürlerin tamamının alındığı geç dönemde etkinliği büyük oranda korumasıdır.

#### KAYNAKLAR

- Riddle HK, Parker S, Price FW: Management of postkeratoplasty astigmatism. *Curr Opin Ophthalmol* 1998;9:15-28.
- Binder PS: Selective suture removal can reduce postkeratoplasty astigmatism. *Ophthalmology* 1985;92:1412-6.
- Forster RK: A comparison of two selective interrupted suture removal techniques for control of post keratoplasty astigmatism. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1997;95:193-214.
- Van Meter W: The efficacy of a single continuous nylon suture for control of post keratoplasty astigmatism. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1996;94:1157-80.
- Chell PB, Hope RM, Shah P, McDonnell PJ: Long-term follow-up of a single continuous adjustable suture in penetrating keratoplasty [see comments]. *Eye* 1996;10:133-7.
- Hope RM, McDonnell PJ, Corridan PG, et al: The management of post-keratoplasty astigmatism by post-operative adjustment of a single continuous suture. *Eye* 1993;7:625-8.
- McNeill JI, Wessels IF: Adjustment of single continuous suture to control astigmatism after penetrating keratoplasty. *Refract Corneal Surg* 1989;5:216-23.
- Touzeau O, Borderie VM, Allouch C, et al: Effects of penetrating keratoplasty suture removal on corneal topography and refraction. *Cornea* 1999;18:638-44.
- McNeill JI, Aaen VJ: Long-term results of single continuous suture adjustment to reduce penetrating keratoplasty astigmatism. *Cornea* 1999;18:19-24.
- Karabatsas CH, Cook SD, Figueiredo FC, et al: Combined interrupted and continuous versus single continuous adjustable suturing in penetrating keratoplasty: a prospective, randomized study of induced astigmatism during the first postoperative year. *Ophthalmology* 1998;105:1991-8.
- Goren MB, Dana MR, Rapuano CJ, et al: Corneal topography after selective suture removal for astigmatism following keratoplasty. *Ophthalmic Surg Lasers* 1997;28:208-14.
- Serdarevic ON, Renard GJ, Pouliquen Y: Randomized clinical trial of penetrating keratoplasty. Before and after suture removal comparison of intraoperative and postoperative suture adjustment. *Ophthalmology* 1995;102:1497-503.
- Strelow S, Cohen EJ, Leavitt KG, Laibson PR: Corneal topography for selective suture removal after penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 1991;112:657-65.
- Burk LL, Waring GO 3d, Harris DJ Jr: Simultaneous and sequential selective suture removal to reduce astigmatism after penetrating keratoplasty. *Refract Corneal Surg* 1990;6:179-87.
- Harris DJ Jr, Waring GO 3d, Burk LL: Keratography as a guide to selective suture removal for the reduction of astigmatism after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1989;96:1597-607.
- Musch DC, Meyer RF, Sugar A, Soong HK: Corneal astigmatism after penetrating keratoplasty. The role of suture technique. *Ophthalmology* 2000;96:698-703.
- Burk LL, Waring GO 3d, Radjee B, Stulting RD: The effect of selective suture removal on astigmatism following penetrating keratoplasty. *Ophthalmic Surg* 1988;19:849-54.
- Binder PS: The effect of suture removal on postkeratoplasty astigmatism. *Am J Ophthalmol* 1988;105:637-45.
- Hovding G: Suture adjustment in penetrating keratoplasty. *Acta Ophthalmologica* 1994;72:246-52.
- Van Meter W., Gussler J R, Soloman K D, Wood TO: Postkeratoplasty astigmatism control. Single continuous suture adjustment versus selective interrupted suture removal. *Ophthalmology* 1991;98:177-83.
- Kubaloğlu A, Ceren A, Küçümen B, İçağasıoğlu A: Penetran keratoplasti sonrası astigmatizma üzerine intraoperatif ve postoperatif sütür ayarlamasının etkisi. *MN Oftalmoloji* 1997;4:359-62.
- Yağcı A, Akın C, Menteş J: Keratoplastide kontinü sütür ayarlamasının astigmatizma üzerine etkisi. *TOD XVIII Ulus Kong Bülleten* 1994;Cilt 3:804-5.
- Sarıçoğlu S, Akata F, Hasanreisioğlu B: Intraoperatif sütür ayarlamasının keratoplasti sonrası astigmatizmaya etkisi. *TOD XVIII Ulus Kong Bülleten* 1994;Cilt 3:800-2.
- Solomon A, Siganos CS, Frucht-Pery J: Corneal dynamics after single interrupted suture removal following penetrating keratoplasty. *J Refract Surg* 1999;15:475-80.
- Holladay JT, Dudeja DR, Koch DD: Evaluating and re-

- porting astigmatism for individual and aggregate data. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:57-65.
26. Ferris FL III, Bailey I: Standardizing the measurement of visual acuity for clinical research studies: Guidelines from the Eye Care Technology Forum. *Ophthalmology* 1996;103:181-2.
  27. Koch DD, Kohnen T, Obstbaum SA, Rosen ES: Format for reporting refractive surgical data. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:285-7.
  28. Holladay JT: Proper method for calculating average visual acuity. *J Refract Surg* 1997;13:388-91.
  29. Musch DC, Meyer RF, Sugar A: The effect of removing running sutures on astigmatism after penetrating keratoplasty. *Arch Ophthalmol* 1988;106:488-92.
  30. Mader TH, Yuan R, Lynn MJ, et al: Changes in keratometric astigmatism after suture removal more than one year after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1993;100:119-27.
  31. Frueh BE, Feldman S, Feldman RM, et al: Running nylon suture dissolution after penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 1992;113:406-11.
  32. Christo CG, Van Rooij J, Geerards AJM, et al: Suture-related complications following keratoplasty. A 5-year retrospective study. *Cornea* 2001;20:816-9.
  33. Siganos CS, Solomon A, Frucht-Pery J: Microbial findings in suture erosion after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1997;104:513-6.
  34. Akova YA, Onat M, Koc F, et al: Microbial keratitis following penetrating keratoplasty. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999;30:449-55.
  35. Harris DJ Jr, Stulting RD, Waring GO 3d, Wilson LA: Late bacterial and fungal keratitis after corneal transplantation. Spectrum of pathogen, graft survival, and visual prognosis. *Ophthalmology* 1988;95:1450-7.
  36. Al-Hazzaa SAF, Tabbara KF: Bacterial keratitis after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1988;95:1504-8.
  37. Confino J, Brown SI: Bacterial endophthalmitis associated with exposed monofilament sutures following corneal transplantation. *Am J Ophthalmol* 1985;99:111-3.
  38. Fong LP, Ormerod LD, Kenyon KR, Foster CS: Microbial keratitis complicating penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1988;95:1269-75.
  39. Musch DC, Meyer RF: Risk of endothelial rejection after bilateral penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1989;96:1139-43.