

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**ŞAŞILIK CERRAHİSİNDE SADECE GERİLETME PROSEDÜRÜ
VE GERİLETME-REZEKSİYON PROSEDÜRLERİNİN
BİRLİKTE UYGULANDIĞI GÖZLERDE TOPOGRAFIK
DEĞİŞİKLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Celal Emre GÜNEŞ**

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Emine ŞEKER ÜN**

DENİZLİ – 2022

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**ŞAŞILIK CERRAHİSİNDE SADECE GERİLETME PROSEDÜRÜ
VE GERİLETME-REZEKSİYON PROSEDÜRLERİNİN
BİRLİKTE UYGULANDIĞI GÖZLERDE TOPOGRAFİK
DEĞİŞİKLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Celal Emre GÜNEŞ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Emine ŞEKER ÜN

DENİZLİ – 2022

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde bilgisi, birikimi, tecrübesi ve yol göstericiliğiyle bana ışık olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Emine ŞEKER ÜN'E,

Asistanlık eğitimim boyunca hem hekimlik mesleğine hem de hayata yaklaşımları ile bizlere örnek olan, bilgi ve tecrübelerini cömertçe bizlerle paylaşan, cerrahi prensip ve meslek özgüvenimin oluşmasında büyük emeği geçen anabilim dalımızda görevli saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ebru Nevin ÇETİN'e, Prof. Dr. Avni Murat AVUNDUK'a, Doç. Dr. Gökhan PEKEL'e, Doç. Dr. İbrahim TOPRAK'a, Doç. Dr. Uğur YILMAZ'a, Doç. Dr. Hüseyin KAYA'ya

Birlikte çalışma fırsatı bulduğum asistan arkadaşlarım, klinik hemşireleri, ameliyathane hemşireleri, klinik personeli, ameliyathane personeli arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemde büyük emeği geçen sevgili annem ve babama , sevgili kardeşime ve canımdan çok sevdiğim babaannem ve dedeme desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Sevgi, saygı ve tüm içtenliğimle TEŞEKKÜR EDERİM.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ÖZET.....	x
SUMMARY	xii
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER.....	2
GÖZÜN VE EKSTRAOKÜLER ADALELERİNİN ANATOMİSİ.....	2
Ekstraoküler Kasların Anatomisi.....	2
Rektus Kasları.....	2
İç Rektus	3
Dış Rektus.....	3
Üst Rektus.....	4
Alt Rektus	4
Oblik Kaslar	5
Üst Oblik Kas.....	5
Alt Oblik Kas	5
Ekstraoküler Kasların Kanlanması	6
Ekstraoküler Kasların İnnervasyonu.....	8
Ekstraoküler Kasları Çevreleyen Fasyaların Anatomisi.....	9
Kas Kapsülü	9
İntermuskülerSeptum	9
Tenon Kapsülü	9
Lockwood Ligamanı	10
Check Ligamanları.....	10
ŞAŞILIK SINIFLAMASI	10

Komitan Ezodeviasyonlar.....	10
Refraktif Akomodatif Ezotropyalar	10
Refraktif Olmayan Akomodatif Ezotropyaya.....	11
Hipoakomodatif Ezotropyaya.....	12
Kısmi Akomodatif Ezotropyaya	12
İnfanıl Akomodatif Olmayan Ezotropyaya	12
Edinsel Akomodatif Olmayan Ezotropyaya	13
Mikrotropyaya	14
Nistagmus Blokaj Sendromu	14
İnkomitan Ezodeviasyonlar	15
Sekonder Ezodeviasyonlar.....	16
Duyusal Ezotropyaya.....	16
Ardıl Ezotropyaya.....	16
Primer Ekzotropyaya	16
İnfermitan ekzotropyaya	16
Devamlı Ekzotropyaya	17
Konsekütif (Ardıl) Ekzotropyaya	18
Sekonder Ekzotropyaya.....	18
Alt Oblik Kası Aşırı Fonksiyonu.....	18
Alfabetik Sendromlar.....	19
ŞAŞILIKTA CERRAHİ TEDAVİ.....	20
Geriletme Ameliyatı	21
Rezeksiyon Ameliyatı.....	22
Kas Yerinin Değiştirilmesi Ameliyatları	22
Alt Oblik Kasının Zayıflatılması Ameliyatları.....	22
ŞAŞILIK CERRAHİSİ KOMPLİKASYONLARI	24
GEREÇ YÖNTEM	27
BULGULAR.....	34
TARTIŞMA	40
SONUÇ.....	45
KAYNAKÇA	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

A	: Akomodasyon
AK	: Akomodatif konverjans
AKS	: Astigmatlı Gözlerdeki Eğriliğin Yönü
AOAF	: Alt Oblik Kas Aşırı Fonksiyonu
AST	: Korneal Astigmatizma
BAT	:Botulinum A toksini
D	: Diyoptri
K1	:Yatay Keratometri
K2	: Dikey Keratometri
KM	: Ortalama Keratometri
PD	: Prizma Diyoptrisi (Kayma miktarı)
PP	: Primer pozisyon
ET	: Ezotropya
XT	: Ekzotropya
SKK	: Kornea Kalınlığı
ÜOAF	: Üst Oblik Aşırı Fonksiyonu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1. Tillaux spiral halkası(17)	3
Şekil 2. Göz dışı kasların anatomisi(23)	6
Şekil 3. Ön siliyer arterler	7
Şekil 4. Ön segment kanlanması(23)	7
Şekil 5. Ekstraoküler Kasların İnnervasyonu(25)	8
Şekil 6. Korneal Topografi Pentacam HR Oculus Sonuç Çıktısı.....	28
Şekil 7. Şaşılık Masası Cerrahi Aletler	29
Şekil 8. Cerrahideki İlgili Kasa Limbal Konjoktival İnsizyon ile Ulaşılması	30
Şekil 9. Planlanan Geriletme Miktarının Ölçümü.....	31
Şekil 10. Geriletilen Kasın Skleraya Sütüre Edilmesi	32
Şekil 11. Geriletme Sonrası Konjonktivanın Sütüre Edilmesi.....	32

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1.	Hastaların Demografik Bulguları	34
Tablo 2.	Hastaların Ameliyat Öncesi Ölçüm ve Ameliyattaki İşlem Bulguları ..	35
Tablo 3.	Preoperatif, Postoperatif 1. hafta, 1. ay ve 3. aya ait Pentacam Ölçümlerinin p Değerlerindeki Değişiklikler.....	35
Tablo 4.	Yapılan ölçüm sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	36
Tablo 5.	Yapılan ölçüm sonuçlarının grup içi karşılaştırılması.....	37
Tablo 6.	Yapılan ölçüm sonuçlarının cinsiyet ile karşılaştırılması	38
Tablo 7.	Yapılan ölçüm sonuçlarının gözün yönü ile karşılaştırılması	39

ÖZET

Şaşılık cerrahisi gözün simetrisini sağlamak amacı ile geriletme ve rezeksiyon yapılarak yatay yönde simetriden sapmanın giderilmesidir. Lateral ve medial rektus kaslarına uygulanan geriletme ve geriletme/rezeksiyon prosedürleri sonrası korneada meydana gelen topografik değişikliklerin analizini yapmayı amaçladık.

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Ocak 2021- Ocak 2022 tarihleri arasında, şaşılık şikayetiyle polikliniğe başvuran ve ameliyat endikasyonu konulup ameliyat edilen 41 hastanın 58 gözü dahil edildi. Grup I (Geriletme) hastaların bir gözlerine medial veya lateral rektus kaslarından birine geriletme uygulandı. Grup II (Geriletme + Rezeksiyon): opere edilen gözlerine geriletme ve rezeksiyon prosedürleri eş zamanlı olarak uygulandı.

Hastalar ortalama 22,31 yaşındaydı. Ameliyat edilen gözlerden 30'u kadına (%51,7) ve 28'i erkeğe (%48,3) aitti. Gözün yönü sol göz 30(%51,7) ve sağ göz (%48,3) ile benzerdi. Ortalama kayma miktarı tüm hastalarda 37,95 PD'ydı. Hastaların 22'si (%51,7) ezotropya ve 19'u (%46,3) ekzotropya ile benzerdi. Tüm hastalar incelendiğinde AKS ile zamana bağlı ölçüm sonuçlarında anlamlı bir fark bulamadık ($p=0,170$). Grup I'de K1' de pre-op ile post-op 1. Hafta ve 3. Aylar arasında anlamlı fark varken Grup II'de yoktu. Geriletme ve rezeksiyon grubundaki hastaların ölçüm sonuçlarında kornea kalınlığında pre-op ile post-op 1. hafta arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p=0,000$), 3. ay sonunda pre-op ölçüme benzer sonuç elde edildi.

Şaşılık ameliyatı için alınan hastaların ölçüm sonuçlarında sağ ve sol göz arasında K1, K2, KM, AST, AKS ve kornea kalınlığının tüm zaman dilimleri arasındaki sonuçlar benzerdi ($p>0,050$).

Sonuç: Şaşılık ameliyatı sonunda geriletme ve geriletme ile rezeksiyon gruplarında astigmatta topografi sonuçlarımızda 3. ay sonundaki topografik ölçümlerde preop sonuçlarına yakın ölçümler aldık. Geriletme veya geriletme-rezeksiyon ile şaşılık ameliyatlarında topografik ölçümler 3 aylık zamana bağlı 3. aya kadar düzelme gösterirken 3. ayda eski düzeyine dönme eğilimindeydi. Kornea kalınlığı ile gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu. Geriletme ve rezeksiyon birlikte

yapıldığında 3 ay sonunda sonuçlarımızda 0,142 diyoptri ve sadece geriletme ile şaşılık tedavisinde 0,138 diyoptri kadar artma gördük. Fakat istatiksel olarak anlamlı değildi. Her iki grupta da astigmatizma sonuçlarında post-op 1. Haftadaki artışlar sonradan düşme eğilimindeydi. Geriletme ve rezeksiyon grubunda bu düşüşün anlamlı olmasa da biraz daha fazla olduğunu gördük.

Anahtar Kelimeler: Şaşılık cerrahisi, astigmatizm, geriletme, rezeksiyon, kornea kalınlığı

SUMMARY

Strabismus surgery is to eliminate the deviation from the horizontal direction by regressing and resection to ensure the symmetry of the eye. We aimed to analyze the topographic changes in the cornea after the regression and retraction/resection procedures applied to the lateral and medial rectus muscles.

58 eyes of 41 patients who applied to the out patient clinic with the complaint of strabismus and were operated on between January 2021 and January 2022 in Pamukkale University Faculty of Medicine Ophthalmology Department were included. Recession was applied to one of the medial or lateral rectus muscles in one eye of Group I (Regression) patients. Group II (Regression + Resection): regression and resection procedures were applied to the operated eyes simultaneously.

The mean age of the patients was 22.31 years. There were 30 women (51.7%) and 28 men (48.3%) who were operated on. The orientation of the eye was similar to the left eye 30(51.7%) and the right eye (48.3%). Of the patients, 22 (51.7%) were similar with esotropia and 19 (46.3%) with exotropia. When all patients were examined, we could not find a significant difference in time-dependent measurement results with ACS ($p=0.170$). While there was a significant difference between preoperative and postoperative 1st week and 3rd months in K1 in Group I, it was not in Group II. In the measurement results of the patients in regression and resection groups, there was a statistically significant difference in corneal thickness between pre-op and post-op 1 week ($p=0.000$), a result similar to the pre-op measurement was obtained at the end of the 3rd month.

In the measurement results of the patients taken for strabismus surgery, the results between the right and left eyes were similar between all time periods of K1, K2, KM, AST, ACS and corneal thickness ($p>0.050$).

Conclusion: At the end of the strabismus surgery, in the regression and resection groups, in our topography results in astigmatism, we got measurements close to the preop results in the topographic measurements at the end of the 3rd month. In the topographic measurements at the end of the 3rd month, we got measurements close

to the preop results. In strabismus surgeries with regression or regression-resection, topographic measurements showed improvement up to the 3rd month, while tending to return to their previous level in the 3rd month. There was no significant difference between the corneal thickness and the groups. When regression and resection were performed together, we saw an increase of 0.11 diopters in our results after 3 months, and an increase of 0.15 diopters in the treatment of strabismus with regression alone. In both groups, the increases in astigmatism results at postoperative 1st week tended to decrease afterwards. We observed that this decrease was slightly higher, although not significant, in the regression and resection group.

Keywords: Strabismus surgery, astigmatism, regression, resection, corneal thickness

GİRİŞ VE AMAÇ

Şaşılığın tedavisindeki amaç, gözlerin paralelliğini kalıcı olarak sağlamak ve binoküler tek görmenin korunması ya da oluşturulmasına yardımcı olmaktır. (1). Lateral ve/veya medial rektus kaslarına uygulanan geriletme ve rezeksiyon prosedürleri şaşılıkta uygulanan ana cerrahi tedavileri oluşturmaktadır(2).

Yapılan bu cerrahi sonrası refraktif korneal topografik değişikliklerle ilgili de birçok çalışma yapılmıştır. Bu tür değişikliklerin sklera yoluyla korneaya iletilen kas gerilimlerindeki değişikliklerle ilgili olabileceği düşünülmüştür(3-7). Literatürde konvansiyonel şaşılık cerrahisinden sonra kornea topografik değişiklikler, refraktif değişiklikler ve ön segment değişiklikleri ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Bu değişikliklerin sklera yolu ile korneaya iletilen ekstraoküler kas drençlerinin değişmesine, orbital ödeme, silyer cisim kanlanmasıdaki değişikliklere bağlı olabileceği düşünülmektedir (4, 8, 9). Şaşılık cerrahisi sonrası değişebilen bazı topografik ölçümlerin görme kalitesini etkilediği de kanıtlanmıştır(10, 11).

Şaşılık cerrahisine bağlı kalıcı ya da geçici olabilecek bu tür değişikliklerin iyi anlaşılabilmesi için çeşitli görüntüleme sistemleri kullanılabilir. Pentacam (Oculus, Inc. Berlin Germany) scheimpflug kamera sistemi kornea topografisi ile birlikte ön segment yapıların tümüyle ilgili veri söyleyebilmektedir (12, 13).

Biz de bu çalışmada lateral ve medial rektus kaslarına uygulanan geriletme ve geriletme/rezeksiyon prosedürleri sonrası korneada meydana gelen topografik değişiklikler, korneal astigmatizma ve korneal kalınlık değişikliklerinin analizini yapmayı amaçladık.

GENEL BİLGİLER

GÖZÜN VE EKSTRAOKÜLER ADALELERİNİN ANATOMİSİ

Orbita içerisine yerleşmiş göz, ön beynin dışa doğru bir uzantısı olan bir duyu organıdır. Ortalama ağırlığı 7,5 gr, ortalama hacmi 6,5 cc ve özgül yoğunluğu 1.02-1.09'dur (14). Vücuttaki duyu organları arasında en bağımsız hareket kabiliyetine sahip olması; göze geniş bir görüş alanı, görme alanının çoğunda foveal görüş ve hem mesafe hem de yakın mesafe için binoküler görüş sağlar. Bu değerli organ, kıkırdak dokusu da içeren orbital kemikler ve göz kapakları tarafından dış çevreye karşı korunur. Bununla birlikte, lakrimal bez, drenaj sistemi, kirpikler ve zengin bir vasküler sistem gibi yardımcı organlara sahiptir. Kasların göz ile yörünge ve çevresindeki fasya arasında bağlanma şekli, gözün hareketini sağlayan ve sınırlayan mekanik özellikleri belirler. Her kasın kendi kapsülü mevcuttur. Kaslar, kasları çevreleyen kapsüller ve bu kapsüllerden kaslar arası bölgelere uzantılar kas konisi adı verilen yapıyı oluşturur(15).

Zinn halkasına posterior olarak bağlanan kas konisi gözün arka kısmını çevreler. Zinn halkasına posterior olarak bağlanan kas konisi gözün arka kısmını çevreler. Bu yağ yastığı ve kas konisi içinde optik sinir, oftalmik arter ve ven, okülomotor sinir dalları ve siliyer ganglion bulunur.

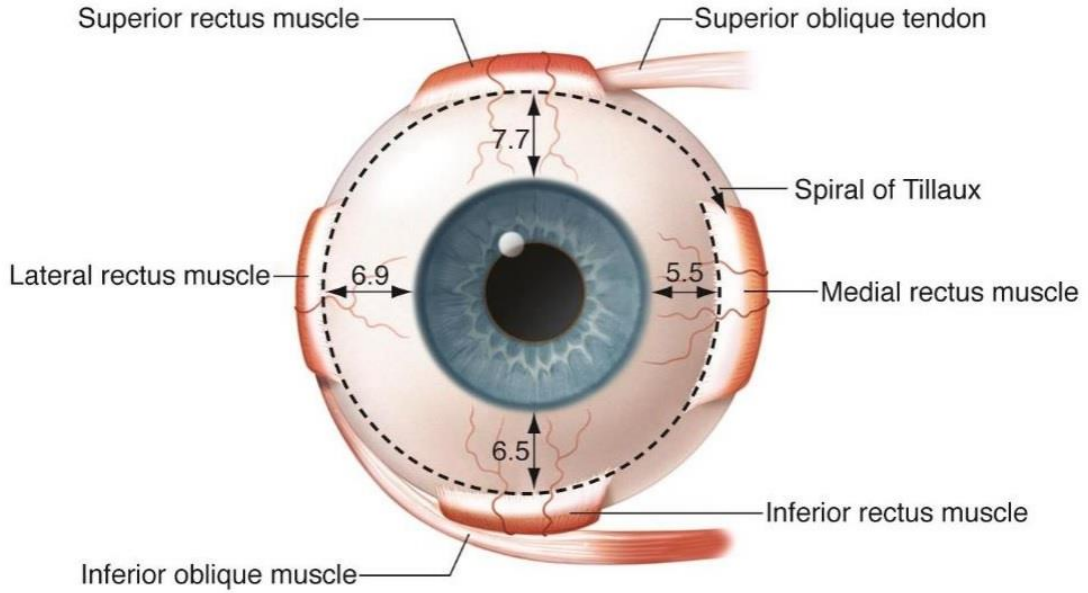
Göz hareketleri çok karmaşık fakat çok düzenli olarak gerçekleşir. Ekstraoküler kasların hiçbiri tek başına kasılamaz. İnnervasyonel inhibisyonel impulslar tüm kaslara aynı anda yayılır. Göz hareketleri; kasın glob üzerindeki bağlanma yeri, optik aks ile yaptığı açı ve globun orbitadaki durumu gibi çeşitli faktörlerin etkisi altında gerçekleşir. Göz küresinin hareketi altı ekstraoküler kas tarafından sağlanır. Bunlardan dördü rektus (iç, dış, üst, alt) ve diğer ikisi oblik (üst, alt) kaslardır(16).

Ekstraoküler Kasların Anatomisi

Rektus Kasları

Orbitanın apeksinden köken alırlar, kasların orijinleri yaklaşık sirküler bir yapıdadır ve bu bölgeye zinn halkası denir. Rektus kasları orbitanın önüne doğru bir kavis yaparlar ve tendinöz bir yapı kazandıktan sonra skleraya sıkıca yapışır. Şekil 1'de göz dışı kasların skleraya yapışma yerlerinin limbusa uzaklığı mm cinsinden verilmiştir.

Değerler kişiler arasında değişiklik gösterebilir. Kasların tendon uzunlukları; iç rektusta 3,7 mm, dış rektusta 8,8 mm, üst rektusta 5,8 mm, alt rektusta ise 5,5 mm'dir. Rektus kaslarının skleraya bağlanma noktaları bir çizgi ile birleştirilirse spiral bir şekil ortaya çıkar ve bu spirale tillaux spirali denir(16).



Şekil 1. Tillaux spiral halkası(17)

İç Rektus

İç rektus tendon halkasının medialinden köken alır ve optik sinirin dural kılıfına yapışır. Orbitanın medial duvarına yakın hareket edip fasyayı geçtikten sonra 3.7 mm tendonu ile medial limbusun 5.5 mm arkasında skleraya yapışır. Fasyanın oluşturduğu kılıfla sarılır ve medial check ligamanı bu kılıftan orbitanın medial duvarına kadar uzanır. Medial rektusun üstünde üst oblik kas, oftalmik arter ve dalları, nazosilier sinir ve altında orbita alt duvarı bulunur. Tendonun uzunluğu 4,5 mm kadardır. Okulomotor sinirin alt dalı tarafından innerve edilen iç rektus kası, göz orta hatta yaklaşır ve (addüksiyon) oluşur(18).

Dış Rektus

Zinn halkasının lateral kısmı ile sfenoid kemiğin büyük kanadının orbital yüzünden köken alır. Orbita lateral duvarına yakın hareket ederek fasyadan geçer ve 8,8 mm tendonuyla lateral limbusun 6,9 mm arkasından skleraya yapışır. Yanal kontrol bağının yörünge duvarına uzandığı fasya tarafından oluşturulan bir kılıf ile çevrilidir.

Fasyanın oluşturduğu kılıfla sarılır ve lateral check ligamanı bu kılıftan orbita duvarına kadar uzanır. Lateral rektusun üstünde gözyaşı siniri ve arter bulunur; altında yörünge alt duvarı ve medialde abduzens siniri ve yörünge yağ dokusu bulunur. İnervasyonu abduzens sinir tarafından sağlanır ve görevi abdüksiyondur(19).

Üst Rektus

Üst rektus kası fibröz halkanın üst kısmından köken alır ve kökeni optik sinirin dural kılıfına yapışıktır. Kas öne ve bir miktar laterale doğru ilerleyerek göz küresi fasyal kılıfını geçer. 5,8 mm uzunluğundaki bir tendon ile üst limbustan 7,7 mm geride skleraya yapışır. Üst rektusun fasyal kılıfı ve levator palpebra superior, bir bağ dokusu kılıfı ile birbirine bağlı olduğundan, birlikte hareket eder. Üst rektus kasında levator palpebra superioris, frontal sinir ve orbita üst duvarı; altında optik sinir, oftalmik arter ve nazosilier sinir bulunur. Tendonunun alt üst oblik kasının tendonunun insersiyosu yer alır. Üst rektus 3. sinirin üst dalından innervasyon alır ve kasın alt yüzünde, sinirin arka orta ve orta üçte birlik kısmından geçerek kasa girer. Aynı sinir kasın içinden geçer ve kasın superior levator palpını innerve eder(20).

Kasın stimülasyona tepkisi değişir çünkü görsel eksen ile kas düzlemi arasında 23 derecelik bir açı vardır. Birincil bakış pozisyonu olarak adlandırılan gözler dümdüz ileriye bakarken üst rektus kası uyarılırsa, esasen gözde yukarı doğru hareket (yükselme); ikincil olarak içe doğru burulma (intorsiyon) ve adduksiyon gözlenir. Göz 23 derece abdüksiyonda olduğunda sadece elevasyon; 67 derece adduksiyonda (pratik olarak mümkün değildir), sadece intorsiyon gözlenir(21).

Alt Rektus

Tendon halkasının alt kısmından köken alır, fasyayı geçerek öne ve hafifçe yana doğru hareket eder. Tendon uzunluğu 5.5 mm'dir ve alt ekstremite için 6.5 mm arkasındaki skleraya bağlanır. İnferior rektus ve inferior oblik kılıflar birbirine ve gözün asıcı ligamentine bağlanır. Aynı zamanda alt kapağa da bir bağlantı vardır. Okülomotor sinir, optik sinir ve alt rektusun üstündeki göz küresi; altında alt oblik, orbitanın alt duvarı, infraorbital damarlar, sinir ve maksiller sinüs bulunur. Okülomotor sinirin alt dalından innervasyon alır(21). Esas olarak birincil pozisyonda depresyona ve ikincil olarak gasp ve adüksiyona neden olur. Göz 23 derece abdüksiyondayken sadece depresyon; 67 derece abdüksiyonda (teorik olarak geçerli) sadece ekstorsiyon gözlenir(20).

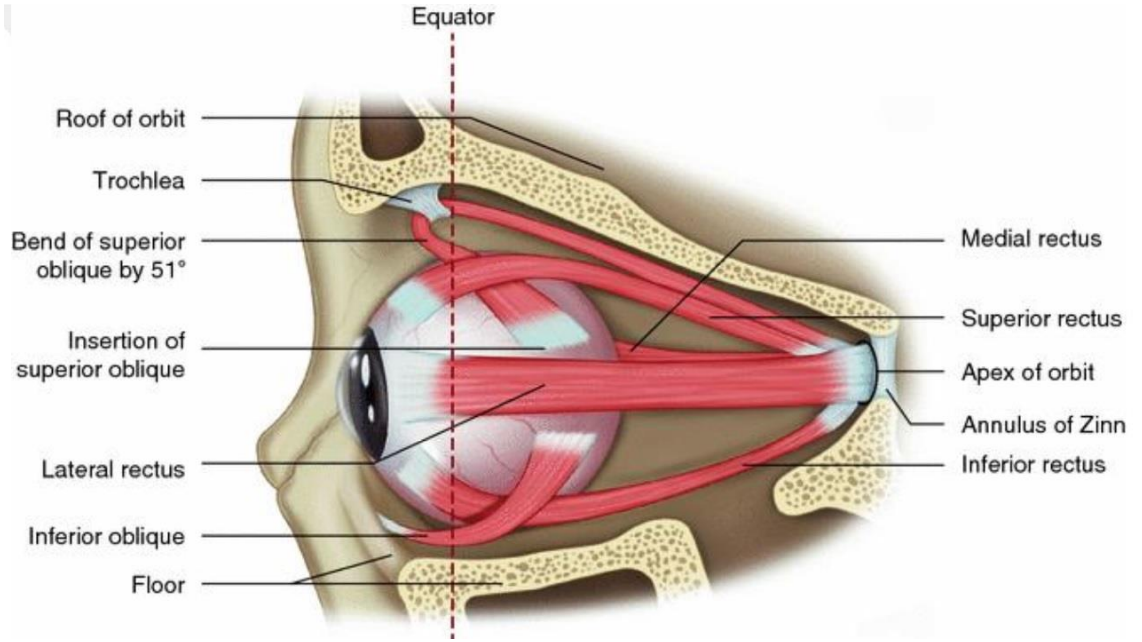
Oblik Kaslar

Üst Oblik Kas

Tendon halkasının hemen dışındaki optik foramenlerin iç ve üst kısmındaki sfenoid kemiğin gövdesinden köken alır; üst ve iç yörünge duvarları arasında öne doğru ilerleyerek yuvarlak bir tendon oluşturur. Tendonu frontal kemiğin oluşturduğu trokleadan geçer; bu arada sinovial bir kılıf kazanır. Trokleadan çıktıktan sonra optik eksen ile 54 derecelik bir açı yapılarak aşağı, posterior ve lateral olarak yönlendirilir; gözün fasyal kılıfından çıkar ve superior rektus kasının altından geçer. Ekvatorun arkasında bir fan gibi yayılır ve skleraya yapışır. Kasın distal 1 / 3'ü tendondur. Üst oblik kasın üstünde, üst rektus, yörünge duvarı; altında oftalmik arter ve nazosiliyer sinirin madalyaları bulunur. Supratrokleer sinir kasın üst lateral kısmında kalır. İnervasyonu, orijine yakın üst yüzeyinden giren trokleer sinirden gelir. Üst oblik kasın birincil işlevi intorsiyondur; İkincil işlevi abdüksiyon ve depresyondur. Göz 54 derecelik bir eğimde olduğunda, aşağı doğru bakışlar ve bir miktar intorsiyon yapar. Göz abdüksiyondayken, önce intorsiyon yapar; ikincil görevi abdüksiyondur([20](#), [21](#)).

Alt Oblik Kas

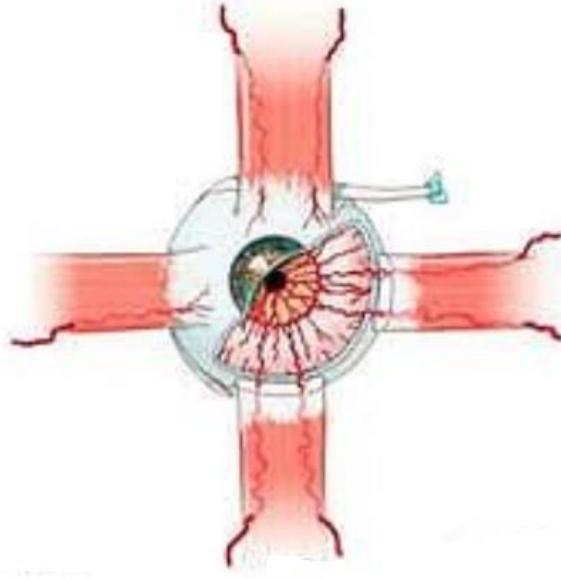
Alt oblik kas, yörünge duvarındaki gözyaşı çukuru yakın maksiller kemiğin yörünge kısmının ön iç köşesinden kaynaklanır. Alt rektusun altından geçerek, yörünge duvarı ile 51 derecelik bir açı yapacak şekilde arkaya, dışa ve hafifçe yukarı doğru hareket eder. Ekvatorun arkasında, yatay meridyenin altında, dünyanın alt zamansal çeyreğine yapışır. Yapışma uzunluğu aralık 5-14 mm arasında değişmekte olup, ortalama 9 mm kabul edilmektedir. Aktif kas uzunluğu 37 mm, tendon uzunluğu ise 1mm'dir. Kasın yaklaşık 15 mm'si glob ile yakın temastadır. Alt oblik kasın bağlanma yerinin arka ucu 1 mm aşağıda ve makulanın 1-2 mm önündedir. Okülomotor sinirin alt dalı tarafından innerve edilen kasın primer pozisyonda uyarılmasıyla esas olarak ekstraksiyon gerçekleşir; ikinci olarak abdüksiyon ve elevasyon meydana gelir. Göz 51 derece adduksiyonda iken asıl görevi elevasyondur ancak bir miktar ekstraksiyon da yapar. Göz 39 derece abduksiyonda iken asıl görevi ekstraksiyondur ve ikincil görevi de abdüksiyondur([19-22](#)).



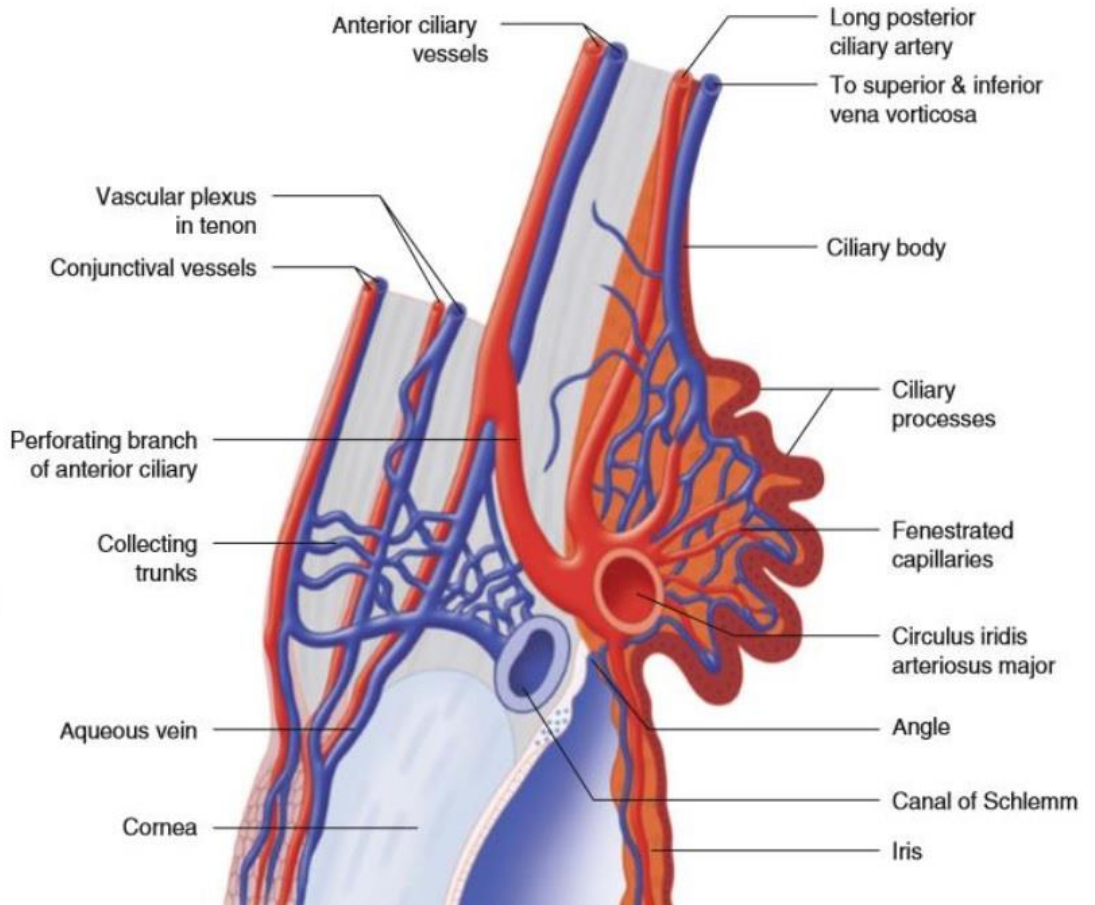
Şekil 2. Göz dışı kasların anatomisi(23)

Ekstraoküler Kasların Kanlanması

Bütün ekstraoküler kaslar, oftalmik arterin medial ve lateral muskuler dalları tarafından kanlanır. Lateral dal, üst ve dış ve üst oblik kasları ve üst göz kapağının levator kasını besler. Medial dal ise inferior rektus ve inferior oblik kası besler. İnférieur rektus kası ve inferior oblik kas da infraorbital arterden dal alırken, iç rektus kası da lakrimal arterden dallar alır. Gözün ön segmentini besleyen anterior siliyer arterler, rektus kaslarından geçerek ve eklemelerin önündeki sklerayı delerek göz küresine girer. Dış rektusta bir siliyer arter, diğer rektusların her birinde ise iki tane var. Bu damarlar ameliyatla kesildiğinde, zamanla uzun posterior siliyer arterlerden kollateral dolaşım gelişebilir. Ekstraoküler kasların venleri üst ve alt orbital venlere boşalır (6,8). Ekvatorun arkasında genellikle dört “vorteks” damar bulunur ve bunlar genellikle alt ve üst rektus kaslarının burun ve temporal kenarlarının yakınında bulunur. Koroid ve iristen tüm kanı alan vorteks venlerinin dalları ışınal olarak düzenlenir ve adlarına uygun olarak helezonik bir görünüm oluşturmak için katlanır.



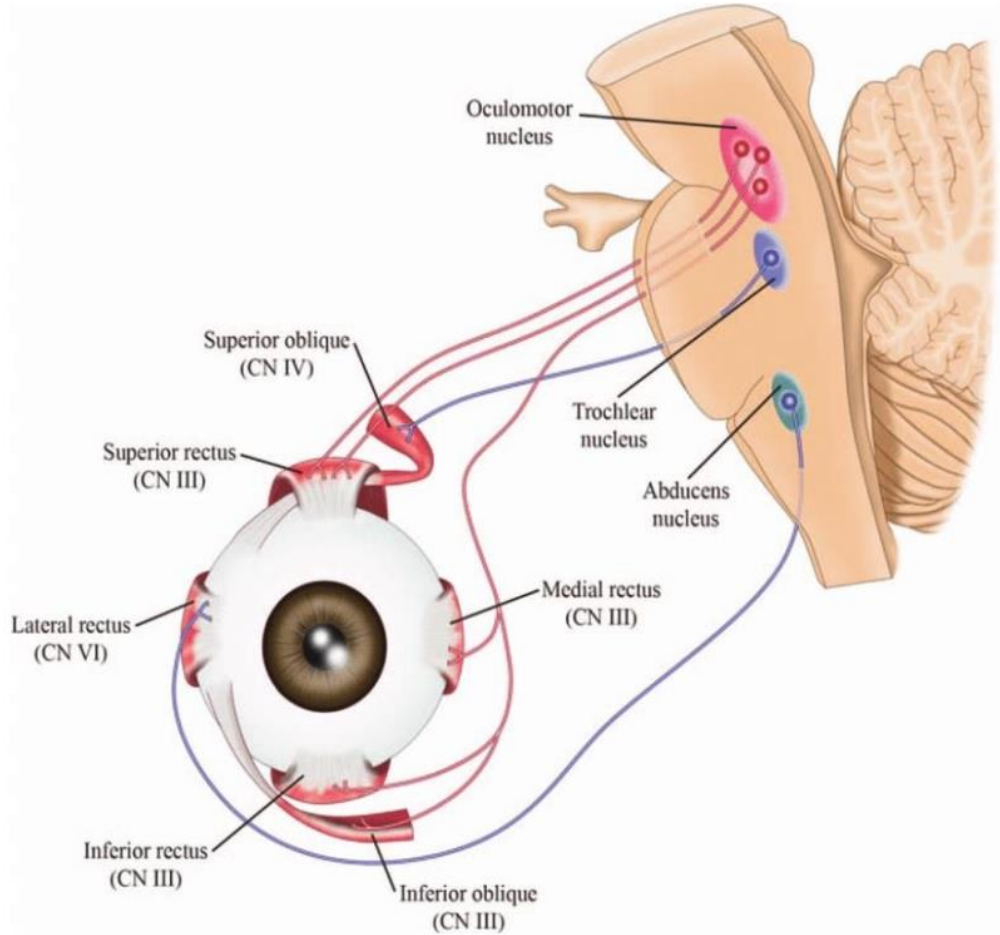
Şekil 3. Ön siliyer arterler



Şekil 4. Ön segment kanlanması(23)

Ekstraoküler Kasların İnnervasyonu

Gözün dış kaslarının innervasyonu 3., 4. ve 6. kranial sinirler tarafından sağlanır. Bu sinirler, kavernöz sinüsün dış lateral kısmında ileri doğru hareket ederek üst orbital fissürden orbitaya girerler. Üçüncü ve altıncı sinirler Zinn halkasından geçer ve kas konisi içinde hareket eder. Üçüncü sinir yörüngede üst ve alt olmak üzere iki dala ayrılır. Üst dalın bazı lifleri doğrudan üst rektusta sonlanırken, diğer lifler bu kası geçer ve üst levator palpebra kasında sonlanır. İnférieur dal önce medial ve inferior rektusa lif verir ve daha sonra optik sinirin altından geçer ve dış ve inferior rektus arasında orbita tabanına doğru ilerler ve inferior oblik kasta sonlanır. Altıncı sinir doğrudan dış rektusta sona erer. Dördüncü sinir, üst orbital fissürden orbitaya girdikten sonra, yörüngenin çatısı üzerinde ilerler ve üst oblik kasa orbital fissürden orbitaya ulaşmak için levator kasının üzerinden geçer(16, 19-21, 24).



Şekil 5. Ekstraoküler Kasların İnnervasyonu(25)

Ekstraoküler Kasları Çevreleyen Fasyaların Anatomisi

Kas Kapsülü

Gözün dış kaslarını ve tendonlarını çevreleyen bağ dokusundan oluşan yapıya perimysium denir. Kapsülün görünümü, parlak ve düz bir yüzeye sahip, böylece kasın diğer dokularda anterior ve posterior hareketliliğini sağlayan avaskülerdir. Kapsülün iç yüzeyi, vasküler özelliklere sahip periferik olarak çevrili kas liflerine yapıştırılır. Kanama, kas üzerindeki cerrahi müdahaleler sırasında ortaya çıkar. Kanama intramusküler olarak meydana gelirse, intramusküler hematoma oluşur. Kasın vasküler sisteminin bütünlüğünü sağlamak için kas kapsülünün sağlam olması esastır. Bununla birlikte, bazı cerrahi prosedürler bunu önler. Rektus kaslarının tendinöz kısımları anterior siliyer arter ve damarlar hariç vasküler bir yapıya sahiptir, bu nedenle tendon üzerindeki cerrahi müdahaleler kapsülün içine kanamaya neden olmaz(18).

İntermusküler Septum

Kas kapsülünden bitişik ekstraoküler kaslara uzanan ince bir avasküler doku tüm kasları birbirine bağlar. Böylece, tüm ekstraoküler kaslar birbirine intermusküler septum adı verilen bir fasya ile bağlanır. Bu fasya, globun arkasındaki orbital yağ dokusunu kas içi ve kas dışı olmak üzere iki parçaya böler(26).

Tenon Kapsülü

Tenon kapsül, limbustan optik sinire kadar uzanan, gözü çevreleyen elastik bağ dokusu ve gözün dış kaslarından oluşan kasın sıkı, şeffaf, vaskülarize, fasya tabakasıdır. Gözün bütün dış kasları; rektuslar ekvator gerisinde, oblikler ekvator önünde olmak üzere tenonu penetre ederler. İç yüzeyi düz ve parlak olan tenon kapsülü, ön ve arka olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. Ön tenon kapsülü, rektus kaslarının penetrasyon yerinden limbusta kadar olan bölümü kapsar. Limbusta konjonktiva ile birleşir. Ön dekon kapsül ve sklera arasında potansiyel bir boşluk vardır. Limbustan yapılan cerrahi girişimlerde skleraya hemen ulaşılırken limbustan uzağa yapılan kesilerde konjonktiva, tenon kapsül ve intermusküler septumun ayrı ayrı kesilip ayrılması gerekir(26).

Lockwood Ligamanı

İnferior oblik ve inferior rektus kasları arasındaki kılıf, birbirleriyle birleşip yukarı doğru uzanır. Altta iç ve dış rektusun kas kılıfları kaynaşır. Göz küresini yukarı doğru asan bu fibröz dokuya Lockwood ligamenti denir(18).

Check Ligamanları

Sadece iç ve dış rektusların check ligamentleri vardır ve bunlar, iç ve dış rektusların fibröz membranları kasın dış yüzeyinden orbital duvarlarına doğru dışarı çıktığında ortaya çıkan üçgen yapılardır(26).

ŞAŞILIK SINIFLAMASI

Komitan Ezodeviasyonlar

Refraktif Akomodatif Ezotropyalar

Akomodatif refraktif ezotropyadan bahsetmeden önce AK/A oranı hakkında kısa bir bilgi vermek gerekir.

Akomodatif konverjans: Belli bir miktarda akomodasyon yapıldığında buna belli miktarda konverjans eşlik eder. Akomodasyona verilen konverjans cevabı akomodatif konverjans / akomodasyon (AK/A) oranı olarak ifade edilir. Bunun 3-5 arasında olması normal değerler olarak kabul edilir (16). AK/A oranı iki şekilde hesaplanabilir:

Heteroforya yöntemi: $AK/A = (\text{İnterpupiller mesafe (cm)} + \text{yakındaki kayma} - \text{uzaktaki kayma}) / \text{akomodasyon diyoptrisi}$ (21).

Gradyent yöntemi: $(AK/A = (\text{Kayma miktarı} - \text{lens ile olan kayma miktarı}) / \text{lensin diyoptrisi})$

Gradient yöntemi proksimal konverjansı elimine ettiğinden daha güvenli olarak kabul edilir. Pratikte en çok kayma ve +3 diyoptri (D) eklenmiş yakın kayma kullanılarak hesaplanır(21).

Refraktif akomodatif ezotropya normal AK/A oranı ile birlikte bulunan genellikle +4,00 ile +7,00 D arasında yer alan ve hastanın füzyonel diverjans amplütüdünün üzerine çıkan aşırı hipermetropiye karşı gelişen bir fizyolojik cevaptır. Buna tam akomodatif

ezotropyada denilmektedir. Tipik hikaye, yorgunken, dalginken, günün ilerleyen saatlerinde gözlemlenen, özellikle yakın mesafelerde dikkati çeken, genellikle 3 yaşında (6 ay-7 yıl) gözlenen intermittan ezotropyadır(16).

Bu hastalarda belli derecede düzeltilmemiş hipermetrop vardır. Hastalar düzeltilmemiş hipermetropilerini akomodasyon ile telafi etmeye ve retinadaki bulanık görüntüyü keskinleştirmeye çalışırlar. Her akomodasyon birimi gözün yakınsaması anlamına geldiğinden gözde konverjans veya ezotropyaya oluşur. Kayma genellikle dikkatli fiksasyonla ve yakında daha fazladır. Bu tür hastalarda, hipermetropi tamamen düzeltildiğinde, yakın ve uzaktaki tüm görüntüleme pozisyonlarında ortofori elde etmek mümkündür. Hastaların füzyonel ayrışması iyi ise, gözlerde belirgin bir kayma olmaz, aksi takdirde belirgin bir kayma görülür(27).

Tedavide sikloplejik kırılma hatası tamamen düzeltilir. Tam refraktif düzeltmeyi tolere edemeyen hastalarda akomodasyonu gevşetmek için atropinizasyon uygulanabilir. Erken tedavi gören hastalarda binoküler görme çok iyi düzelir. Bu hastalar asla ameliyat edilmemelidir. Olguların yarısında ambliyopi görüldüğünden tamamen düzeltilmiş gözlüklerle oklüzyon tedavisine başlanabilir, aksi takdirde ambliyopi gelişir(28).

Refraktif Olmayan Akomodatif Ezotropyaya

Akomodatif ezotropyaya ve konverjans fazlalığı aynı anlamda kullanılır. Yakında uzakta olduğundan daha belirgin ezotropyaya var. Bu tür hastalarda, kırılma hatasından bağımsız olarak ortaya çıkan aşırı bir akomodatif konverjans vardır. AK/A oranı yüksektir. Teşhiste, uyum hedefini göstererek yakındaki kaymayı ölçmek önemlidir, aksi takdirde bu tür kaymalar gözden kaçabilir (21).

Genellikle hastalarda uzağa bakarken binoküler tek görme kolaylıkla sağlandığı için ambliyopi nadir gelişir. Anizometropik kırılma hatası eşlik ediyorsa, ambliyopi oluşabilir. Tedavide bifokal gözlükler veya miyotikler kullanılabilir, ancak pratikte fazla kullanılmazlar. Bu nedenle daha çok cerrahi tedavi uygulanmaktadır. Yakındaki kayma miktarına bağlı olarak her iki medial rektumda da zayıflatıcı bir ameliyat türü (durgunluk ve / veya Faden ameliyatı) yapılır(16).

Hipoakomodatif Ezotropyaya

Hipo-akomodatif ezotropyada akomodasyon eksikliği vardır. Artan akomodasyon çabasıyla kaynaklanan yakınlaşma nedeniyle yakında daha büyük bir ezotropyaya ortaya çıkıyor(16).

Kısmi Akomodatif Ezotropyaya

Kısmi akomodatif ezotropyaya, belirli miktarda akomodatif element içerir ve hipermetrop ile birlikte. Refraksiyon kusuru tamamen düzeltildiğinde, kayma azalır ancak kaybolmaz. Bu hastalarda refraktif düzeltmenin tamamlandığından emin olunmalıdır. Tedavi, hasta hipermetrop gözlük takarken ölçülen tezahür kaymasını azaltmayı amaçlamaktadır. Kaymanın refraktif kısmı için asla ameliyat yapılmamalıdır. Hastalar tedavi edilmez ve anormal retina korrenspondans gelişecek olursa genellikle tek taraflı şaşılık ortaya çıkar(16, 28).

İnfanıl Akomodatif Olmayan Ezotropyaya

Yaşamın ilk 6 ayında ortaya çıkan geniş açılı (genellikle 30-60 prizma diyoptri) ezotropyaya olarak tanımlanır. Hastalar genellikle belirgin bir kırılma hatasına sahip değildir ve +2.00 D'ye kadar düşük hipermetrop bulunabilir. Bu nedenle şaşılık miktarı ve refraksiyon derecesi paralellik göstermez(29).

İnfanıl ezotropyaya genellikle akomodatif değildir ve AK/A oranı normal sınırlardadır (30).

Şaşılık nedeniyle olguların %50'sinde ambliyopi görülür. Ek olarak, aşırı addüksiyon hareketine bağlı olarak abdüksiyonda sınırlama, çapraz fiksasyon (sağ bakışta sol göz, sol bakışta sağ göz kullanılarak), inferior oblik hiperfonksiyon ve horizontal nistagmus görülebilir(31).

Hastalar kayma açısı sabitlenir sabitlenmez (tercihen ilk 12 ay içinde) cerrahi olarak tedavi edilmelidir. Ameliyat sonrası ambliyopi açısından sıkı takip ile gerektiğinde refraksiyon düzeltme ve kapama tedavisi gereklidir(29-31).

Edinsel Akomodatif Olmayan Ezotropyta

Bu grupta yaşamın ilk 6 ayından sonra ortaya çıkan ezotropyadan bahsedilmektedir. Kaymanın başlangıcından önce normal binoküler görme fonksiyonuna sahip olduklarından, zamanında ve uygun tedavi ile tam stereopsis elde etmek mümkündür.

1. Sabit ezotropyta: Hastanın yakın ve uzak sapmaları neredeyse eşittir. Belirgin bir refraksiyon kusuru yoktur. Ambliyopi tedavisinden sonra cerrahi düzeltme mümkün olan en kısa sürede yapılmalıdır. Böylece hastanın normal binoklerliğe ulaşması sağlanabilir(16).

2. Akomodatif olmayan konverjans fazlalığı: Hastalar uzak ortoforyta veya minimal ezotropyeye sahipken, yakınlarda önemli ezotropyta vardır. Akomodasyon normaldir ve AK/A oranında artış yoktur. Yüksek AK/A oranına sahip refraktif olmayan akomodatif ezotropyta ile karıştırılmamalıdır. Bu hastalarda yakın akomodasyon noktası normaldir. Bifokallerden veya miyotiklerden faydalanmazlar. Tedavisinde, her iki medial rektusa resezyon, Faden cerrahisi ile birlikte veya tek başına uygulanabilir(32, 33).

3. Miyopide ezotropyta: Ezotropyta bazen miyopi varlığında ortaya çıkabilir. Refraksiyon düzeltirken en iyi görüşü sağlayan minimum diyoptri verilmelidir, tedavide başka bir özellik yoktur(34).

4. Akut edinsel ezotropyta: Genellikle ezoforyta veya mikrotropytanın ani dekompanseasyonundan kaynaklanır. Düzeltilmemiş hipermetrop veya füzyon kompanse burkulması olan bir hastada, göz herhangi bir nedenle kapatıldığında kompanse mekanizması bozulabilir ve akut ezotropyta oluşabilir. Foryayı kompanse eden füzyon mekanizması zayıf ise kapama olmadan fiziksel veya emosyonel stres ile akut komitan ezotropyta gelişebilir. Hastalar diplopi Őikayetinde bulunurlar. Tedavide önce refraksiyon dzeltirir. Gerekirse cerrahi tedavi uygulanır. Tedaviye kadar geçen süre boyunca bir prizma kullanılarak binoküler fonksiyonun bozulmaması sağlanabilir. Botulinum A toksini (BAT) de bu durumlarda başarılı sonuçlar verebilir. Füzyon mekanizması yeniden kurulabiliyorsa cerrahi tedaviye gerek kalmadan BAT ile ortoforyta sağlanabilir. Bu hastalar 6. kranial sinir felci veya diverjans felci ile karıştırılmamalıdır(16, 21).

5. Diverjans yetmezliği: Bu hastalar aralıklı veya sabit ezotropiye sahiptir, bu da mesafeye bakıldığında daha belirgin hale gelir. Azaltılmış bir füzyonel diverjans amplitüdü vardır, kayma açısı uzaklaştıka fazlaşır. Genellikle refraksiyon kusuru veya ambliyopi yoktur. Nörolojik anomali bulunamadı. Tedavide dış tabanı olan prizmalar denenebilir. Gerekirse, her iki lateral rektumun rezeksiyonu uygulanabilir (35).

6. Siklik ezotropy: Siklik ezotropy, değişen ezotropy dönemleri ve ortoforik göz pozisyonu ile karakterize nadir görülen bir şaşılık şeklidir. Genellikle 4-6 yaş civarında görülür. Etiyoloji tam olarak bilinmemektedir. Nörolojik hastalıklardan sonra veya intraoküler ve ekstraoküler ameliyatlardan sonra gelişebilir (36, 37). Kayma aralıklı olarak görülür. Kayma mevcut olduğunda, ortalama 24 saat devam eder ve kaybolur ve 48 saat sonra tekrar ortaya çıkar. Hasta kaymadan iki gün boyunca binoküler olarak görür. Refraksiyon kusuru ve ambliyopi genellikle yoktur. Tedavide cerrahi ve BAT enjeksiyonu uygulanabilir(38).

Mikrotropya

İnfantil özofagus ameliyatından sonra veya anizometri olgularında görülebilir (36). Mikrotropya da 10 prizma diyoptrisinin (PD) altında çok küçük bir kayma vardır. Kayan gözdeki santral süpresyon skotomu diplopi gelişimini önler. Bu nedenle tanı da dış tabanı ve çizgili bagolini gözlüğü olan 4 PD testi kullanılarak santral süpresyon skotomunun saptanması hayati önem taşımaktadır (37). Mikrotropya tedavisi, kırılma kusurunun düzeltilmesine ve ambliyopinin uygun yöntemlerle düzeltilmesine dayanır. Cerrahi tedavinin yeri yoktur(39).

Nistagmus Blokaj Sendromu

Konjenital nistagmuslu bazı vakalarda ezotropy oluşabilir. Konjenital nistagmusun yakınsama azaltma özelliğini kullanmak için, bir göz adduksiyona alınır ve bir göz kapatıldığında, sabit gözü adduksiyonda tutmak için bir baş pozisyonu oluşturulur. Hasta sersemlemiş görüldüğünde gözler genellikle ortoforiktir ve dikkatli fiksasyon tipik olarak ezodeviyasyona neden olur. Ezotropy sabitse, tedavi cerrahidir. Her iki medial rektus durgunluğu tek başına veya Faden ameliyatı ile kombinasyon halinde yapılabilir(40).

İnkomitan Ezodeviasyonlar

Paralitik Ezodeviasyonlar: Altıncı kranial sinir felci nedeniyle ortaya çıkar. Konjenital olarak görüldüğünde neden sıklıkla doğum sırasında kafa içi basınç artışı olup genellikle spontan olarak düzelir. Edinsel olgularda travma, kafa içi lezyonlar, enfeksiyon ve immunolojik hastalıklar neden olarak sayılabilir. Erişkinlerde tabloya genellikle diplopi ve diplopiyi önlemek amacıyla anormal baş pozisyonu eşlik etmektedir.

Altıncı kranial sinirin felci nedeniyle oluşur. Konjenital olarak görüldüğünde, genellikle neden doğum sırasında intrakranyal basıncın artmasıdır ve genellikle kendiliğinden düzelir. Travma, intrakraniyal lezyonlar, enfeksiyon ve immunolojik hastalıklar edinilmiş olgularda neden olarak sayılabilir. Yetişkinlerde, resme genellikle diplopi ve diplopi önlemek için anormal bir kafa pozisyonu eşlik eder.

Ambliyopi veya kaymaya bağlı yapısal kusurlar eşlik etmediği sürece görme keskinliği gözler arasında eşittir. Paretik dış rektusa bakarken ezotropya artar. Göz hareketlerine bakıldığında, etkilenen gözde çok az abdüksiyon olduğu veya hiç abdüksiyon olmadığı görülmektedir.

Diplopiyi ortadan kaldırmak için geçici kapama veya prizmalar kullanılabilir. Travmaya bağlı olguların yarısında zamanla spontan iyileşme görülebilir (41). Altıncı ayda spontan regresyonun oluşmadığı durumlarda cerrahi endikasyon mevcuttur.

Altıncı sinirin tam felci için en sık önerilen ameliyat vertikal İrektus transpozisyonudur(42).Vertikal rektus transpozisyonunun etkinliğinin belirlenmesinde en önemli faktör antagonist medial rektus kontraktürüdür. Zorlu duction testinde kaçırma sınırlaması yoksa transpozisyon prosedürünün tek başına etkili olacağı düşünülebilir. Abdüksiyon sınırlaması varlığında iç rektus zayıflatma prosedürleri ve / veya posterior fiksasyon dikişi önerilir. İç rektus kası gerileme veya BAT enjeksiyonu ile zayıflatılabilir(43).

Paralitik Olmayan Ezodeviasyonlar; Tiroid orbitopatisi, ortam orbital duvar kırığı, aşırı rezekte edilmiş iç rektus kası veya Duane ve Möbius gibi sendromlar nedeniyle oluşabilir.

Sekonder Ezodeviasyonlar

Duyusal Ezotropya

Bir gözde görme azalması nedeniyle duyuşal füzyon yapamayan hastalarda meydana gelen kaymalar duyuşal tip olarak kabul edilir. Katarakt veya optik atrofi gibi görme keskinliğinde tek taraflı bir azalmaya neden olan nedenlerden dolayı ortaya çıkar. Göz, yaşaın ilk 5 yılında görme kaybında ezo veya ekzodeviasyona uğrayabilir. İleri yaşlarda daha fazla eksodeviasyon meydana gelir(16, 21). Tedavide öncelik görme azlığının nedenini tedavi etmektir. Bu mümkün değilse, BAT enjeksiyon veya cerrahi tedavi uygulanabilir. Amaç kozmetik düzeltme sağlamak olduğundan ayarlanabilir sütünler daha uygun olabilir. Bununla birlikte, kaymanın ana nedeni devam ettikçe kaymanın tekrarlanması veya tersine çevrilmesi riski vardır ve hastalar tedaviden önce bu konuda bilgilendirilmelidir(44).

Ardıl Ezotropya

Ekzodeviasyonun cerrahi olarak aşırı düzelmesi sonucu ortaya çıkan deviyasyonlardır. Nadir olmasına rağmen, BAT enjeksiyonundan sonra da benzer bir tablo ortaya çıkabilir. Küçük aç kaymalarında dış tabanı olan prizmalar, hipermetrop gözlükleri veya miyotik tedavi denenmelidir. Sapma açısı küçükse ve hasta semptomatik değilse cerrahi tedavi ertelenmeli ve spontan iyileşme olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Geniş açılı vardiyalarda ameliyat planlanmaktadır. Cerrahi tedavi, önceki prosedürü tersine çevirmeyi amaçlamalıdır(16, 21).

Primer Ekzotropya

İntermitan ekzotropya

*Diverjans fazlalığı (uzak ekzotropya):*Dış şaşılığın belli bir mesafede ortaya çıktığı ve yakınlarda normal binoküler fonksiyonun mevcut olduğu, yani kayma olmadığı klinik bir tablodur (21). Kayma, çoğunlukla genel durum kötüleştiğinde, güneşli havalarda ve aşırı alkol alımında, dikkatsiz bakışlarda meydana gelir (45).

Hastaların çoğu belirti vermez. Uzağa bakarken kaymanın arttığını fark edebilirler. Diplopi yaygın değildir, kayma ileri yaşta ortaya çıkarsa görülebilir. Çocuklarda, özellikle çok güneşli günlerde, aile çocuğun bir gözünü kapattığını

söyleyebilir. Bu durumun nedeni, çocuğun güneşli günlerde dışarıdaki uzak bir nesneye bakması durumunda, artık uyum sağlamadığı ve yaklaşmadığı anlamına gelmesidir. Güneş ışığı retinayı göz kamaştırır, füzyon kolayca kırılır ve göz dışarı kayar. Bu durumda, çocuk diplopi ve parlama nedeniyle bir gözü kapatır(21).

Tedavide öncelikle refraksiyon düzeltilmelidir. Miyopi, astigmatizma, anizometri varsa, tam bir düzeltme yapılmalıdır. Hipermetrop varsa, tam düzeltme asla denenmemelidir. Hastanın en iyi gördüğü minimum düzeltme derecesi önerilir(21).

İyi kontrol edilen diverjans fazlalığına bağlı ekzotropya tedavi edilmeden kaybolabilir. Tedaviye ihtiyaç duyulduğunda, prizmalar, kapanma gibi konservatif veya cerrahi yöntemler tercih edilebilir (46, 47). Kayma büyüklüğü ve sıklığının müdahale kararı için önemli faktörler olduğu bilinmektedir. 20 PD altındaki kaymalar için ameliyatsız tedaviler önerilmektedir(46). Daha büyük kaymalarda, kayma gün içinde zamanın %50'sinde iki kişi tarafından görülürse ve klinik muayenede ve evde iyi kontrol edilmezse ameliyat gerekli kabul edilir(48).

Fazla diverjansı olan hastaların cerrahi tedavisinde uygulanacak cerrahi tip her iki dış rektuma regresyondur. Bir A-V paterni ve vertikal kayma varsa, bu da düzeltilmelidir(21).

Konverjans zayıflığı (yakın ekzotropya): Hastalarda uzakta kayma belirgin değildir, yakında dışa kayma ortaya çıkar. Çoğunlukla ileri çocukluk döneminde ve yetişkinlerde görülür. Yakın çalışmada hastaların birçok şikâyeti bulunmakta, diplopi ve astenopi şikayetleri ile kliniğe başvurmaktadırlar. Hastalar genellikle miyoptur, miyopinin tamamen düzeltilmesi önerilir. Cerrahi tedavide her iki iç rektus kasının rezeksiyonu gereklidir(21).

Devamlı Ekzotropya

Yakın ve uzak tezahür ekzodeviasyonu mevcuttur. Bazen aralıklı olarak başlar, sonra yakın ve uzak tezahür eder. Her şeyden önce kırılma düzeltilmelidir. Cerrahi tedavide dış rektusa geriletme, iç rektusa rezeksiyon uygulanır(21).

Konsekütif (Ardıl) Ekzotropanya

Cerrahi müdahale ile ezodeviasyonun aşırı düzeltilmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu hastalarda göz hareketleri genellikle bozulur ve sıklıkla sınırlı bağımlılık vardır. En sık görülen klinik semptom diplopidir. Tedavi sırasında hastalarda göz hareketlerinde ciddi sınırlama ve eksodeviasyon meydana gelirse, birkaç gün içinde tekrar ameliyat edilmeli ve önceki cerrahi prosedür gözden geçirilmelidir. Hastaların küçük derecede kayması ve hipermetrop gözlük takması durumunda ameliyattan sonra gözlük sayısı azaltılabilir. Diplopi şikayeti, iç tabanı olan bir fresnel prizması ile ortadan kaldırılabilir (21).

Sekonder Ekzotropanya

Bunlar, herhangi bir göz hastalığına ikincil olarak ortaya çıkan kaymalardır. Doğumdan sonraki birkaç ay içinde füzyon olmadan ortaya çıkan patolojiler ve ileri yaşlarda ortaya çıkan katarakt, optik atrofi, kornea opasitesi gibi patolojilerden sonra daha sık görülür. Mümkünse, birincil neden önce tedavi edilmelidir. Ameliyat estetik amaçlıdır. Hastaya ve aileye kaymanın tekrar oluşabileceği söylenmelidir. Genellikle dış rektusa geriletme, iç rektusa rezeksiyon uygulanır(21).

Alt Oblik Kası Aşırı Fonksiyonu

Alt Oblik Kas Aşırı Fonksiyonu (AOAF) primer veya sekonder olarak ortaya çıkabilir. Primer inferior oblik aşırı fonksiyon, genellikle infantil ezotropanya gibi erken başlangıçlı horizontal kaymalara eşlik eden bilateral ve asimetric bir aşırı fonksiyondur ve altta yatan nedenler açıkça açıklanmamıştır (49). Sekonder inferior oblik aşırı fonksiyon, ipsilateral superior oblik felç veya kontralateral superior rektus felcinden sonra gelişen tek taraflı inferior oblik aşırı fonksiyondur(50).

Bielschowsky testi, muayenede aşırı fonksiyonun primer mi sekonder mi olduğunu ayırt etmek için kullanılabilir en yararlı testtir. Versiyon testlerinde aynı klinik bulgulara sahip olmalarına rağmen, primer AOAF'de baş eğme testi negatif sonuç verir. Bir diğer önemli bulgu, objektif fundus ekstorsiyonunun, bu hastalarda adduksiyonda gözlenen aşırı yükselmeden önce gelmesidir. Eustis ve Nussdorf tarafından yapılan bir çalışmada, infantil ezotropanya olgularında objektif fundus torsiyonunun

saptanmasının AOAF gelişimi için%100 pozitif prediktif değere sahip olduğu gösterilmiştir(51).

Inferior oblik kasın göz üzerindeki toplam kuvvetindeki nispi artışa bağlı olarak, klinik olarak gözlemediğimiz addüksiyonda aşırı yükselme veya V paterni kaymaları meydana gelir(52).

Alfabetik Sendromlar

Horizontal bir şaşılığın vertikal inkomitans göstermesi, yani horizontal kaymanın yukarı bakış, primer pozisyon ve aşağı bakışta belirgin fark göstermesi alfabetik patern olarak adlandırılır. Alfabetik paternler tüm şaşılık olgularının yaklaşık 1/5'inde görülmektedir (16).

A Patern: Yukarı bakışta rölatif konverjansın artması, aşağı bakışta azalmasına verilen isimdir. A patern denilebilmesi için aşağı ve yukarı bakıştaki kayma dereceleri arasında en az 10 PD fark olmalıdır (14, 21).

A patern ile birlikte ezodeviasyon: Ezodeviasyon yukarı bakışta artar, aşağı bakışta azalır.

A patern ile birlikte ekzodeviasyon: Yukarı bakışta ekzodeviasyon azalır, aşağı bakışta artar.

V Patern: Yukarı bakışta konverjansın azalması, aşağı bakışta artması olarak değerlendirilir. V patern denilebilmesi için aşağı ve yukarı bakıştaki kayma dereceleri arasında en az 15 PD fark olmalıdır(16, 21).

V patern ile birlikte ezodeviasyon: Yukarı bakışta kayma azalır, aşağı bakışta ise artar.

V patern ile birlikte ekzodeviasyon: Ekzodeviasyon yukarı bakışta artar, aşağı bakışta ise azalır.

Alfabetik patern etyolojileri konusunda pek çok görüş öne sürülmüştür. A ve V paterni olan olgularda en sık etyolojik neden oblik kas disfonksiyonudur(53, 54).

V patern şaşılıklarda AOAF, A patern şaşılıklarda ise üst oblik aşırı fonksiyonu (ÜOAF) söz konusudur.

A ve V patern kayması olan olgularda anormal retinal korrespondans sıktır ve kayma açısı yukarı bakış, primer pozisyon ve aşağı bakışta farklılık göstermektedir. Bu da iyi bir binoküler görmeye engel oluşturmaktadır ve bu nedenle tedavi edilmeleri gerekir. Diğer bir tedavi endikasyonu da baş pozisyonu gelişmesidir(21).

Cerrahi tedavide eğer oblik kas aşırı fonksiyonu eşlik ediyorsa oblik kas girişimleri, eşlik etmiyorsa horizontal rektus yer değiştirme ameliyatları tercih edilir(16).

A patern ve ÜOAF olan olgularda posterior tenektomi veya geriletme uygulanabilir (55).

A patern ile birlikte üst oblik aşırı fonksiyonu bulunmuyorsa bu kaslara dokunulmamalı, horizontal cerrahi sırasında iç rektus yukarı, dış rektus aşağı doğru yer değiştirilmelidir (16, 21).

V paternli ezotrope ve AOAF'li olgularda alt oblik miyektomi yapılabilir. V desenli AOAF yoksa, bu kasların zayıflamasına gerek yoktur. İç rektus aşağı, dış rektus yukarı doğru yer değiştirmelidir(56).

ŞAŞILIKTA CERRAHİ TEDAVİ

Şaşılık cerrahisi uygulanacak bir vakada üç ana amaç hedeflenmektedir;

- 1) binoküler tek görme
- 2) daha iyi bir estetik görünüm
- 3) ortotropeyanın sağlanması için yeterli füzyonal verjans amplitüdüleri ile birlikte periferik füzyonun elde edilmesi (57).

Şaşılık cerrahisinde uygulanan ameliyatlar üç başlık altında toplanabilir (21):

- 1) Kas kuvvetinin azaltılması
- 2) Kas kuvvetinin artırılması

3) Kas yerinin değiştirilmesi (transpozisyon)

Kas gücünü azaltan işlemler; geriletme, arttırılmış geriletme (loopsütür), miyektomi, Z-miyotomi, santral tenotomi, ayarlanabilir sütür tekniği ve Faden cerrahisi (posterior fiksasyon sütürü) (58).

Kas kuvvetini arttıran prosedürler ise; rezeksiyon, ilerletme ve katlama teknikleridir (58).

Kasları zayıflatmak, kaymayı azaltmada onu güçlendirmekten daha etkilidir. Aynı miktarda sonuç elde etmek için, antagonist kası regresyondan daha fazla kısaltmak gerekir(59).

Geriletme Ameliyatı

Geriletme ameliyatında, kas ekleme bölgesinden ayrılır ve daha arka bir bölgede skleraya dikilir. Ancak, bu belirli sınırlar içinde yapılmalıdır. Aşırı gerilemeler kasın dönme kuvvetini azaltır ve kasın hareket yönünde bir sınırlama meydana gelir. Gerileyen kasın kısalmasıyla, kasılma mukavemetinde bir azalma olur ve sarkomerlerin sayısı azalır. Kas çevresindeki yapıların diseksiyonu gerilemenin etkisini azaltır(21, 58).

Kayma miktarı arttıkça ameliyatın etkinliği artar. Horizontal şaşılıkta genellikle iki kas müdahalesi uygulanır. İç rektus regresyonunda üst sınır daha azdır. Bu, göz küresinin anatomik ekvatoru ile fizyolojik ekvator arasındaki lokalizasyon farkından kaynaklanmaktadır. Fizyolojik ekvator, nazal tarafındaki anatomik ekvatorun önünde 4 mm, temporal tarafta ise arkasında 4 mm'dir. Başka bir deyişle, iç rektus herhangi bir fonksiyon kaybı olmadan sadece 5-6 mm gerileyebilirken, dış rektus 10 hatta 12 mm'ye kadar gerileyebilir. Aşırı iç rektus retraksiyonu fasyal yapılar nedeniyle alt kapak retraksiyonuna neden olabilir. Benzer şekilde, iç rektusun minimal retraksiyonu 3.5 mm'dir ve dış rektusun minimal regresyonu 4 mm'dir. Bundan daha az yapılan geriletme yararlı olmayacaktır (21, 58).

Rezeksiyon Ameliyatı

Rezeksiyonda, kasın bir kısmı insersiyon arkasındaki bölgeden çıkarılır ve kas eski insersio yerine yeniden suture edilir. Rezeksiyon kası kısaltır, gücü arttırmaz. Pasif sınırlayıcı etki yaparak, gerilemenin antagonist kastaki etkisini artırır (21).

İç rektusa yapılacak minimum rezeksiyon 4 mm, maksimum rezeksiyon 8 mm'dir. Dış rektus için bu değerler 4 ve 10 mm'dir. Daha fazla düzeltme istenirse, kas korneaya doğru 1-2 mm ilerletilebilir (58).

Kas Yerinin Değiştirilmesi Ameliyatları

Her iki kasın insersiyon yeri aynı yönde değiştirilerek, bu yönde göz hareketi arttırılmaya çalışılır. Örneğin, iç ve dış rektusun yukarı doğru kaydırılması yukarı doğru göz hareketini artırır. Ek olarak, kasların zıt yönlerde yer değiştirmesi, yani iç rektusun aşağı ve dış rektusun yukarı hareketi, bir V düzeninde kullanılır. Bunun tersi A kalıbı için geçerlidir(60). Paralitik şaşılıkların ameliyatlarında da kas yerlerinin değiştirildiği ameliyatlar tanımlanmıştır (16).

Alt Oblik Kasının Zayıflatılması Ameliyatları

Miyektomi ve insersiyodan ayırma: Miyektomide kas yapışma yeri ile tenonu deldiği yer arasında yakalanıp klempler yardımı ile hemostaz sağlanıp koterize edildikten sonra, bir kısmı kesilerek çıkarılır. İnsersiyodan ayırmada ise; inferior temporal kadranda yakalanan kas, insersiyon yerine doğru disseke edilir ve bu bölge açığa çıkar. Daha sonra, kas bağlandığı yerden kesilir ve tenona içine geri çekilir. Miyektomi ve insersiyodan ayırma dışında; durgunluk, alt oblik anterior transpozisyon, denervasyon-ekstirpasyon da uygulanır. Bu ameliyatlar arasında etkinlik açısından anlamlı bir fark yoktur(61).

Şaşılık cerrahisinde limbal insizyon yaklaşımları forniks insizyonlarına göre daha kolay bir tekniğe sahiptir. Aynı zamanda sınırlı tenon kapsülü ve elastik olmayan konjonktivası olan yaşlı hastalarda konjonktival rüptür olasılığını azaltır. Herhangi bir nedenle dokuda ileri derecede kasılma varlığında konjonktivanın gerilemesine izin verir(62).

Forniksten yapılan insizyonlar kaslara daha kolay ve daha hızlı erişim sağlar. Hastaya limbal insizyonlardan daha az rahatsızlık verir. Konjonktivanın vasküler desteğini korur ve yaranın dikişlerle kapatılması gerekmebilir. Bununla birlikte, bu yöntem daha fazla deneyim gerektirir ve orbital yağ dokusuna zarar vermemek için, limbusun 8mm gerisinden daha fazla bir kesi yapmamak gerekir(63).

Ameliyat kararı verildikten sonra hangi yaşta ameliyat edileceği, tek taraflı mı yoksa iki taraflı mı ameliyat edileceği, müdahale edilecek kasların seçimi, cerrahi müdahale miktarı gibi konulara karar vermek gerekir. Ameliyat yaşının seçimi şaşılık tipine ve başlama zamanına göre yapılır(57).

Yapılacak ameliyat miktarını belirleyen kesin bir kriter yoktur. Ameliyat miktarı cerrahın bilgi ve tecrübesine bağlı olarak değişebilir. Bunlar, Amerikan Oftalmoloji Akademisi tarafından bildirilen ve genellikle operasyonlardaki kaslara müdahale miktarı için bir rehber olarak kabul edilen çizelgelerdir. Yetişkinler için ameliyatın sınırları çocuklardan daha geniş olmalıdır. Kas gücünü azaltmak, kas gücünü arttırmaktan daha etkilidir. Derin ambliyopisi olan bir hastada yapılacak yatay kas cerrahisinde gözler bir miktar ezotrop ile bırakılmalıdır(45).

Hastalara örtme testi ve prizma örtme testi yapılmalı ve kayma miktarı ölçülmelidir. Örtme ve prizma örtme testi, 6 metreye yakın mesafede, yukarı ve aşağı bakılarak tekrarlanmalıdır. Ameliyattan önce post-operatif diplopi testi yapılmalıdır. Böylece hastanın ameliyat sonrası çift görme potansiyeli değerlendirilir. Hastada çift görme olasılığı var ise kayma çift görmeyecek ölçüde düzeltilmeli veya ameliyattan vazgeçilmelidir (64).

Ameliyattan önce dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta da hastanın konverjans yeteneğidir. Konverjansı zayıf olan ezotropik bir hastanın iç rektusuna maksimum geriletme uygulanmamalıdır. Aksi takdirde, hastanın konverjans kabiliyeti daha da kötüleşecektir. Sınırlı konverjansı olan olgularda orta derecede medial rektus gerilemesi ile dış rektus rezeksiyonu düşünülmelidir(63).

İki kas müdahalesi genellikle 50 PD'ye kadar kayma için yeterli olurken, 50 PD ile 75 PD arasındaki kayma için üç kas müdahalesine ihtiyaç duyulacaktır. 75 PD'den

fazla vardiya için dört kas müdahalesi gereklidir ve genellikle iki farklı ameliyat seansı planlanmaktadır. Aynı seansta dört kasın da müdahalesi tercih edilmemektedir (63).

Hastalara yapılacak en az iki taraflı gerileme girişimleri kayma miktarında ortalama 15-20 PD iyileşme sağlayacaktır. En fazla bilateral girişim ise ortalama 45-50 PD iyileşme sağlayacaktır(63).

Geriletme ve rezeksiyonun birlikte uygulandığı minimum kombine müdahale kayma miktarını 20-25 PD düzeltirken; en fazla kombine girişim kayma miktarını 55-60 PD düzeltir. Bir göze gerileme-rezeksiyon ameliyatı yapılan hastaların sapma derecesi 3-7 günde son şeklini alırken, her iki göze yapılan müdahalelerde bu süre 10-14 gündür(63).

ŞAŞILIK CERRAHİSİ KOMPLİKASYONLARI

İntraoperatif komplikasyonlar:

1. Bradikardi: Ekstraoküler kasların çekilmesinden kaynaklanan okülokard refleksine bağlı vagal stimülasyon, bradikardiye neden olur. Ameliyat öncesi atropin kullanımını reaksiyonu önler(65).

2. Hemoraji: Şaşılık cerrahisinde dikkat edilmesi gereken konu kanamadır. Çünkü kanama nedeniyle istenmeyen skar dokusu gelişir. Ameliyattan önce kontrendikasyon yoksa, 1/10000 adrenalın veya %2,5 fenilefrin göze damlatılabilir. Konjonktival insizyon vasküler izlemeye paralel ise ve gerektiğinde koter kullanılırsa kanama büyük ölçüde kontrol altına alınacaktır. Kas insizyonu sırasında kanama bazen kaçınılmazdır, bu durumda koter kullanılabilir(21, 66).

3. Sütür iğnesi ile göz küresinin perforasyonu: Nadir bir komplikasyondur. Spatül iğnelerinin kullanılması riski azaltır. Sadece korioretinal skar dokusuna neden olabilir veya endoftalmit ve retina dekolmanı gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Perforasyon durumunda, retina dolaylı bir oftalmoskop ile incelenmelidir. Retinada yırtık yoksa takip yeterlidir. Retinada yırtık varsa ve vitreus kaybı yoksa kriyo veya lazer uygulanmalıdır. Bir dekolman varlığında, lokal çökertme yapılmalıdır(66, 67).

4. Kasın kaybedilmesi: Ameliyat sırasında kontrol ligamentinden ve tenon kapsülünden tamamen ayrıldıktan sonra herhangi bir nedenle kas kaybedilirse retrakte

olur ve geriye doğru gider. Buradaki en önemli nokta, kasın globa yakın olmayacağını, ancak tenon kapsülüne doğru kayacağını ve orbita duvarına yakın olacağını bilmektir. Tenon kapsülünü yırtmamaya özen gösterilmelidir. Tenon kapsülünün yırtılması durumunda yağ dokusu prolapsusu meydana gelir ve istenmeyen skar dokusu oluşur. Kas bulunamazsa, en yakın iki rektus kasına transpozisyon yapılır. Daha sonra, gerekirse, diğer gözdeki antagonist kasın büyük gerilemesi gerçekleştirilebilir(21, 66, 68).

Postoperatif komplikasyonlar:

1. Enfeksiyon: Glob perforasyonu olan veya olmayan endoftalmit gelişebilir. Vitreus biyopsisi yapılarak gerekli antibiyotik tedavisine başlanması gereklidir. Antibiyotikler sistemik, subkonjonktival ve intravitreal olarak uygulanabilir. Gerekirse pars plana vitrektomi yapılabilir(69).

2. Orbital selülit: Nadir görülen bir komplikasyondur. Enfeksiyon genellikle ameliyattan iki gün sonra ortaya çıkar. İntravenöz ve lokal antibiyotik tedavisine iyi yanıt vermektedir (70).

3. Sütür reaksiyonu, abse ve granülom: Sütür materyeline reaksiyon 24 saat veya 7 gün sonra gecikmiş bir reaksiyon olarak ortaya çıkar. Bu alerjik bir reaksiyondur. Konjonktival hiperemi, kemozis ve bazen kapakların ödemi en önemli bulgulardır. Lokal kortikosteroidler tedavide faydalıdır. Granülom varlığında, hastalarda konjonktiva altında lokal hafif kabarık bir kütle oluşur. Bunun nedeni sütür materyeli, pamuk lifleri olabilir. Tedavide önce topikal steroid kullanılmalı, yanıt yoksa granülom cerrahi olarak çıkarılmalıdır(16, 21, 66).

4. Dellen ülseri: Almanca'da "küçük çukurluk" anlamına gelir. Korneanın dehidrasyonuna bağlı olarak korneanın incelme alanları denir, gerçek bir doku kaybı yoktur. Limbal insizyonlarla yapılan ameliyatlarda daha sık görülür. Bu, o bölgedeki yüzey düzensizliğine bağlı olarak komşu kornea dokusuna gözyaşı desteğinin azalmasından kaynaklanmaktadır. Floresein o bölgede birikir, ancak lekelenme yoktur. O bölgedeki şişlik ve yüzey düzensizliği gidene kadar suni gözyaşı desteği ile tedavi edilir(71).

5. Ön segment iskemisi: Anterior segmente kan temini yedi anterior siliyer arter ve iki adet posterior siliyer arter tarafından sağlanır. Özellikle vertikal rektus kaslarının ön segment dolaşımı üzerinde önemli bir etkisi vardır (72).Ön segment kanlanmasının %20- 30'un iç ve dış rektuslar altında seyreden uzun posterior siliyer arterler tarafından sağlandığı ve üst veya alt uzun siliyer arterlerin olmadığı düşünüldüğünde vertikal kas girişimlerinin ön segment beslenmesini daha fazla bozmasının beklenen bir bulgu olduğu belirtilmiştir (73).Genel bir kural olarak, bir seferde 3'ten fazla rektus kasının bir göze müdahalesi ve önceki rektus kası ameliyatından sonraki 6 ay içinde rektus kasının tekrar müdahalesi, ön segment iskemi riskini önemli ölçüde artırır. Hastalarda bulanık görme, kapakta ödem, konjonktiva ve kornea gelişir, pupil middilasyona uğrar ve ışık reaksiyonu zayıftır, ön kamarada yoğun hücreler vardır ve göz içi basıncı düşüktür. Şiddetli anterior segment iskemisi geliştiğinde, inflamasyonu baskılamak için topikal ve sistemik steroid tedavisi kullanılır. Gelişebilecek sineşiyi önlemek için sikloplejik ajanlar kullanılabilir, kornea ödemi azaltmak için topikal mannitol ve hipertonic NaCl damlaları kullanılabilir(74).

6. Diplopi: Yapılan cerrahi müdahale ile görüntünün supresyon skotomunun dışına çıkması sonucu ortaya çıkan ciddi bir komplikasyondur. Tedavisinde prizmalar ve ameliyatın tersine çevrilmesi uygulanır. Önlemek için tüm erişkin hastalara postoperatif diplopi testi uygulanması gerekir (75).

7. Adezyon sendromu: Ekstraoküler kas cerrahisi sırasında posterior tenon kapsülünün zedelenmesi veya orbital septumun açılması sonucu anterior orbital yağ dokusuna bağlı gelişen göz hareketi bozukluğudur. Ameliyat sırasında aşırı kanama da benzer bir duruma neden olabilir. Dikkat edilmesi gereken en önemli noktalar aşırı kanamayı önlemek ve kası yakalarken görmeden derine inmemektir. Adezyon sendromuna bağlı göz hareket bozukluğunun tedavisi çok zordur. Tedavinin amacı adezyon bölgesinde ekstraoküler kas ve konjonktivanın gerilemesi ve gözün primer konumda durmasını sağlamaktır (16, 66).

GEREÇ YÖNTEM

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 13.04.2021 tarihli ve 08 sayılı karar ile onay alınmıştır. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Ocak 2021- Ocak 2022 tarihleri arasında, şaşılık şikayetiyle polikliniğe başvuran ve ameliyat endikasyonu konulup ameliyat edilen 41 hastanın 58 gözü dahil edildi. Tüm hastaların ameliyat öncesi en iyi görme keskinlikleri, biyomikroskop ile ön segment ve fundus muayeneleri yapılarak kaydedildi. Ameliyat öncesi farklı zamanlarda en az iki kez olmak üzere prizma örtme testi uygulandı. Bu ölçümlere göre ameliyat planı oluşturuldu.

Çalışmadan dışlama kriterleri:

- Şaşılık dışında ek göz patolojisi olanlar (örn: glokom, diyabetik retinopati, katarakt)
- Patolojik miyopisi olan hastalar
- Daha önceden şaşılık cerrahisi geçirmiş olgular
- Pentacam çekimi sırasında fiksasyon yapamayan olgularda çalışmaya alınmadı.

Hastalar iki gruba ayrıldı.

Grup I (Geriletme): Birinci grupta yer alan hastaların bir gözlerine medial veya lateral rektus kaslarından birine geriletme uygulandı.

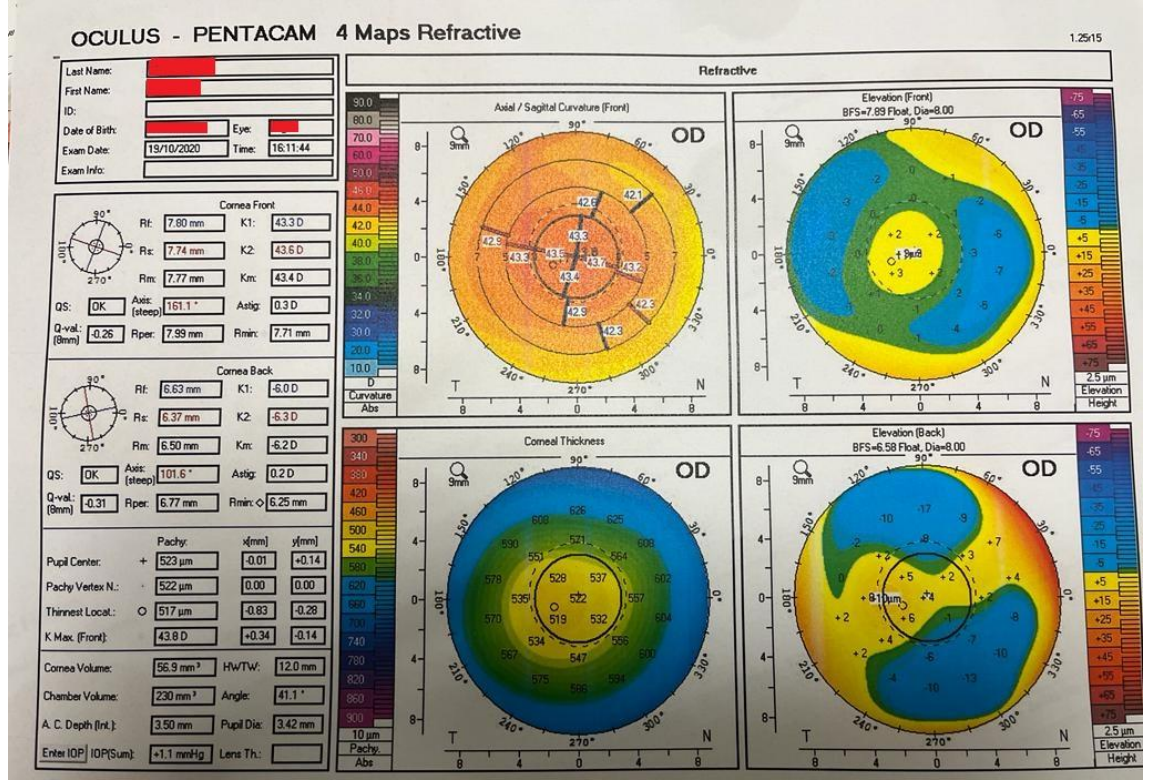
Grup II (Geriletme + Rezeksiyon): İkinci grupta opere edilen gözlerine geriletme ve rezeksiyon prosedürleri eş zamanlı olarak uygulandı.

Topografik Ölçümler:

Hastaların şaşılık ameliyatı öncesi, şaşılık ameliyatı sonrası 1. hafta, 1. ay, 3. ay olmak üzere toplamda dört kez korneal topografi (Pentacam HR Oculus, Wetzlar, Germany) çekildi. Ölçümler tek bir teknisyen tarafından yapıldı.

Her bir göze loş ışıklandırılmış odada ölçüm yapıldı. Ölçüm kalitesini belirleyen penceredeki sadece doğru ölçümler için tanımlanmış "OK" yorumunun görüldüğü ölçümler değerlendirmeye alındı. Keratometri (K1, K2, KM) değerleri, AKS ile korneal astigmatizma (AST) ve kornea kalınlığı (SKK) kaydedildi. K1 yatay keratometri

sonucunu, K2 dikey keratometri sonucunu, KM ise ortalama keratometri sonucunu vermektedir.



Şekil 6. Korneal Topografi Pentacam HR Oculus Sonuç Çıktısı

Cerrahi Yöntem:

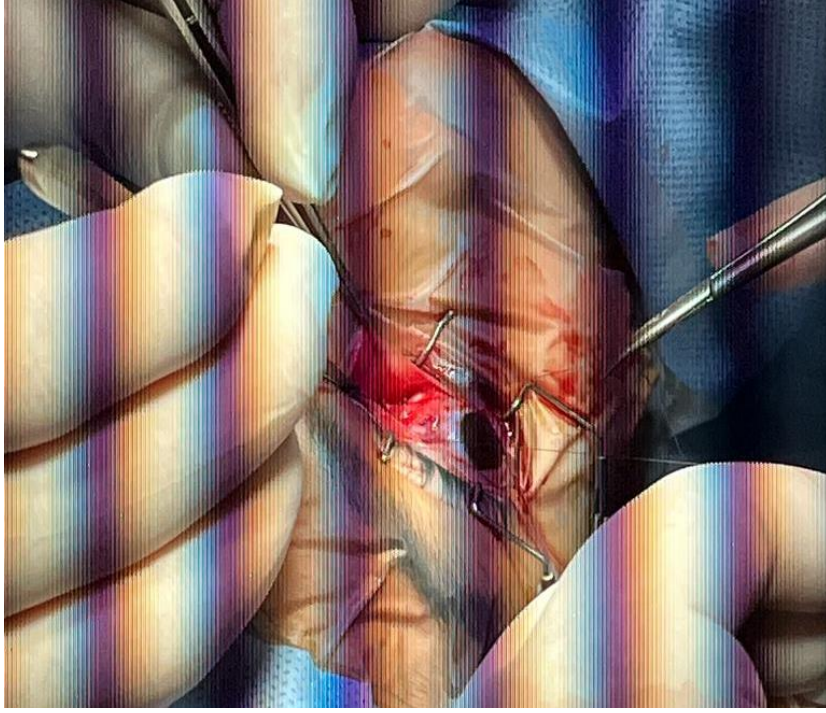
Tüm ameliyatlar genel anestezi altında tek bir cerrah tarafından yapıldı. Horizontal rektus kaslarına yapılan müdahalelerde kas gücünü azaltmaya yönelik geriletme ameliyatı, kas gücünü arttırmaya yönelik olarak da rezeksiyon ameliyatı uygulandı.



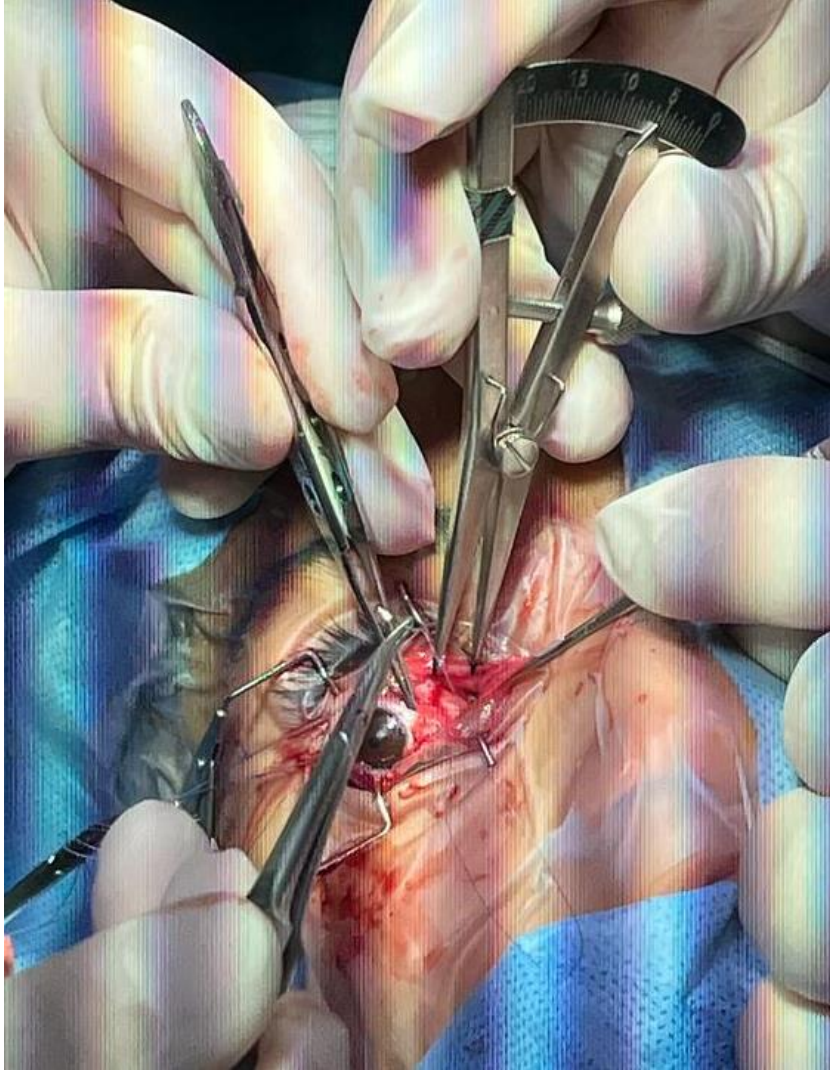
Şekil 7. Şaşıklık Masası Cerrahi Aletler

Tüm ameliyatlar genel anestezi altında ve tek bir cerrah tarafından uygulanırken cerrahiye başlamadan önce zorlu duksuyon testi yapıldı.

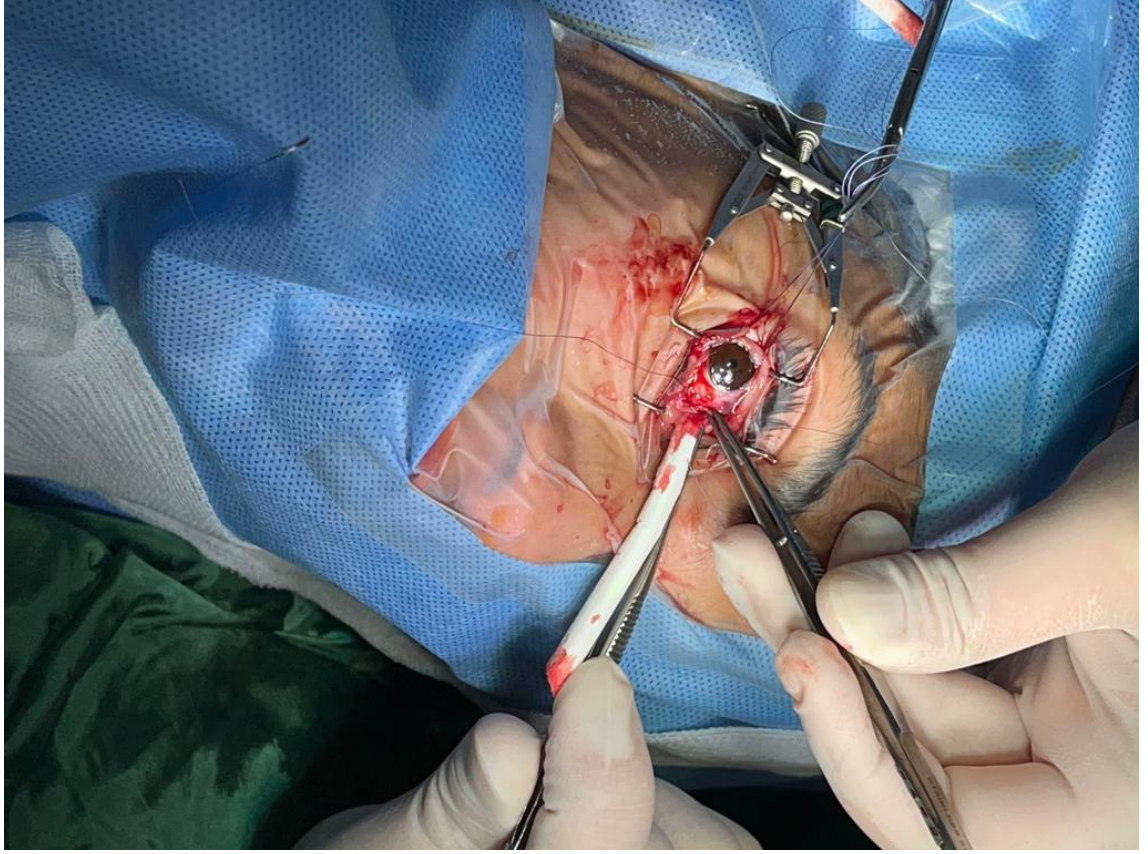
Saat 6 ve 12 kadranslarından episiklral dizgin sturler geçildi (5/0 ipek). Cerrahideki ilgili kasa limbal konjoktival insizyon ile ulaşıldı (Şekil 8). Kas insersiyoyerinden makas yardımıyla kesildi ve ameliyat öncesi planlanan geriletme miktarı ölçülerek (Şekil 9) uygun sklera bölgesine 6/0 vikril spatül iğne sütür ile sütüre edildi (Şekil 10). Sonrasında konjoktiva 8/0 vikril spatül iğne ile sütüre edildi (Şekil 11). Rezeksiyon ameliyatı sırasında geriletme ameliyatındaki gibi kas yakalandıktan sonra, kasın insersiyoyerinden planlanan rezeksiyon miktarı kadar geriye gidilerek kas ortasından tam kat sütür geçilerek düğüm atıldı. Rezeksiyon yapılacak miktar kadar kas kesildi. Kanama kontrolü sağlandı. Sonrasında kas ilk insersiyoyerine 6/0 vikril spatül iğne sütür ile sütüre edilerek konjoktiva 8/0 vikril spatül iğne ile sütüre edildi.



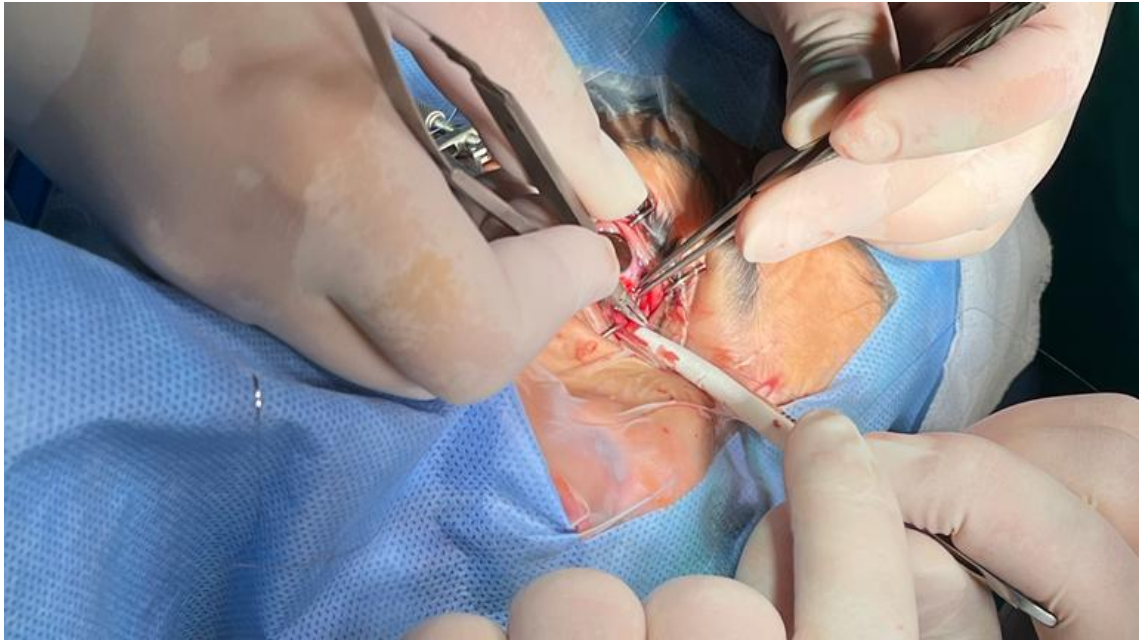
Şekil 8. Cerrahideki İlgili Kasa Limbal Konjoktival İnsizyon ile Ulaşılması



Şekil 9. Planlanan Geriletme Miktarının Ölçümü



Şekil 10. Geriletilen Kasın Skleraya Sütüre Edilmesi



Şekil 11. Geriletme Sonrası Konjonktivanın Sütüre Edilmesi

Hastalara ameliyat sonrası 4 hafta süreyle azaltılarak topikal deksametazon ve moksifloksasin damla ve suni gözyaşı damla tedavisi uygulandı.

İstatistiksel Analiz:

41 hastanın gözleri ayrı ayrı değerlendirilerek 58 ayrı gözde şaşılık ameliyatı yaptık. Analizler için IBM SPSS for Windows versiyon 25 istatistik paket programı kullanıldı. Sonuçların karşılaştırılması için aşağıdaki testler uygulanmıştır:

- Kategorik veriler için sayı(n) ve yüzde (%),
- Sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, medyan, (minimum-maksimum değer)
- Grup içi zamana bağlı karşılaştırmada (pre-op, post-op 1. Hafta, 1. Ay kontrol ve 3. Ay kontrol) Friedman ve Wilcoxon testi kullanıldı.
- Gruplar arası (grup, gözün yönü, cinsiyet) karşılaştırmada Mann Whitney U testi kullanıldı.
- Analizlerde istatistiksel anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak alındı.

BULGULAR

Çalışmaya 41 hastanın 58 gözü dahil edildi.

Çalışmaya alınan hastaların demografik verileri tabloda verildi. Kabul edilen hastaların yaş ortalaması 22,31 olarak görüldü. Kadınlar (%51,7) ve sol göz (%51,7) ameliyatları çoğunlukta idi. Gözler ameliyat çeşidine göre sadece geriletme yapılan (n=35) ve geriletme-rezeksiyon birlikte yapılan (n=23) gözler olarak ikiye ayrıldı. Primer pozisyon (PP) incelendiğinde hastaların 22'si (%53,7) ezotrophia (ET) ve 19'u (%37,9) ekzotrophia (XT). Kayma miktarı (PD) ortalama 37,95 PD idi.

Tablo 1. Hastaların Demografik Bulguları

	Ort. ±s.s.	Med. (Min.-maks.)
Yaş	23±16,25	18,50 (5-77)
Kayma miktarı (PD) (n=41)	37,95±12,62	35 (20-65)
		n (%)
Cinsiyet	Erkek	28 (%48,3)
	Kadın	30 (%51,7)
Yön	Sağ	28 (%48,3)
	Sol	30 (%51,7)
PP (n=41)	XT	19 (%46,3)
	ET	22 (%53,7)
Grup	Geriletme	35 (%60,3)
	Geriletme ve Rezeksiyon	23 (%39,7)

Grup I'de ortalama geriletme miktarı 5,13 mm idi. Grup II'de ortalama geriletme 5,65 mm ve ortalama rezeksiyon 5,24 mm olarak hesaplandı. Kayma miktarı Grup II'de ortalama 39,42 PD ile Grup I'den (35,40) fazlaydı.

Tablo 2. Hastaların Ameliyat Öncesi Ölçüm ve Ameliyattaki İşlem Bulguları

		Grup I	Grup II
XT	Lateral Rektus Geriletme	6,22±1,49 (n=11)	5,85±1,47(n=14)
	Medial Rektus Rezeksiyon	-	4,71±1,01 (n=14)
ET	Lateral Rektus Rezeksiyon	-	6,21±1,05 (n=12)
	Medial Rektus Geriletme	4,54±0,85 (n=21)	5,41±0,63 (n=12)
Ortalama geriletme		5,13±1,36	5,65±1,16
Ortalama rezeksiyon		-	5,04±1,27
Kayma miktarı (PD) (Kişi bazlı)		35,40±10,70	39,42±13,59

Tüm hastalarda zamana bağlı değişimler verildi. Ölçüm sonuçlarında K1, K2, KM, AST ve SKK ile zamana bağlı pre-op, post-op 1. hafta, 1. ay ve 3. ay sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldü ($p<0,050$). AKS ile zamana bağlı ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p=0,170$).

Tablo 3.Preoperatif, Postoperatif 1. hafta, 1. ay ve 3. aya ait Pentacam Ölçümlerinin p Değerlerindeki Değişiklikler

	Pre-op	Post-op 1. hafta	Post-op 1. ay	Post-op 3. ay	P
K1 (D)	42,44±1,56	42,31±1,65	42,44±1,63	42,31±1,60	0,000
K2 (D)	43,86±1,69	43,92±1,84	43,99±1,67	43,91±1,62	0,001
KM (D)	43,14±1,56	43,09±1,67	43,21±1,59	43,11±1,55	0,004
AST (D)	1,45±0,95	1,62±0,95	1,56±0,93	1,59±0,88	0,000
AKS (D)	87,72±21,43	86,30±26,38	87,57±14,39	87,52±20,46	0,170
SKK (μm)	537,72±34,25	546,07±36,18	534,79±33,79	536,43±33,25	0,000

* Friedman Testi

Şaşılık ameliyatı için alınan hastaların ölçüm sonuçlarında Grup 1 ve Grup 2 arasında K1, K2, KM, AST, AKS ve SKK'nın tüm zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,050$).

Tablo 4.Yapılan ölçüm sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

		Grup I	Grup II	P
K1	pre-op	42,23±1,69	42,69±1,38	0,271
	post-op 1. hafta	42,09±1,71	42,58±1,56	0,265
	Post-op 1. ay	42,22±1,74	42,72±1,48	0,250
	Post-op 3. ay	42,07±1,72	42,63±1,41	0,183
K2	pre-op	43,72±1,75	44,04±1,64	0,483
	post-op 1. hafta	43,74±1,78	44,15±1,92	0,400
	post-op 1. ay	43,78±1,67	44,25±1,66	0,298
	post-op 3. ay	43,71±1,61	44,16±1,62	0,301
KM	pre-op	42,96±1,67	43,36±1,42	0,337
	post-op 1. hafta	42,89±1,70	43,35±1,63	0,302
	Post-op 1. ay	42,99±1,66	43,47±1,47	0,254
	Post-op 3. ay	42,89±1,63	43,38±1,44	0,229
AST	pre-op	1,51±0,63	1,39±0,99	0,632
	post-op 1. hafta	1,66±0,78	1,56±1,13	0,689
	Post-op 1. ay	1,58±0,83	1,53±1,05	0,858
	Post-op 3. ay	1,64±0,78	1,53±1,01	0,620
AKS	pre-op	83,78±18,75	92,57±23,81	0,121
	post-op 1. hafta	85,48±21,11	87,31±32,12	0,796
	Post-op 1. ay	86,43±10,29	88,98±18,35	0,505
	Post-op 3. ay	83,97±13,78	91,89±26,13	0,144
SKK	pre-op	537,34±34,86	538,19±34,15	0,926
	post-op 1. hafta	542,00±35,16	551,08±34,48	0,346
	Post-op 1. ay	533,56±33,08	536,31±35,24	0,761
	Post-op 3. Ay	534,97±33,58	538,23±33,41	0,714

* p: 0,050 anlamlı kabul edildi ve koyu renk gösterildi.

* Mann-Whitney U testi kullanıldı

Pre-op ile post-op zaman dilimleri (post-op 1.hafta, post-op 1. ay, post-op 3. ay) arasındaki karşılaştırma Tablo 5’te verildi. Grup I’de K2, KM, AST, AKS, SKK ile zaman dilimleri arasında fark bulunamadı ($p>0,050$). Grup I’de K1’de pre-op ile post-op 1. hafta arasında 0,144 D düzleşme görüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p=0,001$). GrupI’de K1’de Pre-op ile post-op 3. ay arasında 0,165 D azalma gördük ve istatistiksel olarak anlamlı fark gördük ($p=0,000$). Grup II’de K1, K2, KM, AKS ile zaman dilimleri arasında fark bulunamadı ($p>0,050$). Grup II’de AST için pre-op ile post-op 1. ay arasında 0,146 D artma gördük ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı

(p=0,018). SKK’da pre-op ile post-op 1. hafta arasında 12,88 µm artış oluştu ve istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p=0,000).

Tablo 5.Yapılan ölçüm sonuçlarının grup içi karşılaştırılması

	Fark	Grup I	P [^]	Grup II	P [^]
K1	pre-op-post-op 1. hafta	0,144±0,23	0,001	0,112±0,70	0,422
	pre-op-Post-op 1. ay	0,016±0,20	0,662	0,026±0,48	0,776
	pre-op-Post-op 3. ay	0,165±0,17	0,000	0,057±0,44	0,510
K2	pre-op-post-op 1. hafta	-1,016±0,70	0,901	-0,112±0,94	0,549
	pre-op-Post-op 1. ay	-0,063±0,76	0,646	-0,208±0,57	0,076
	pre-op-Post-op 3. ay	0,009±0,67	0,937	-0,119±0,52	0,250
KM	pre-op-post-op 1. hafta	0,075±0,38	0,276	0,015±0,75	0,917
	pre-op-Post-op 1. ay	-0,028±0,34	0,647	-0,112±0,52	0,283
	pre-op-Post-op 3. ay	0,075±0,34	0,206	-0,019±0,43	0,820
AST	pre-op-post-op 1. hafta	-0,156±0,69	0,207	-0,177±0,58	0,129
	pre-op-Post-op 1. ay	-0,069±0,87	0,657	-0,146±0,29	0,018
	pre-op-Post-op 3. ay	-0,138±0,66	0,247	-0,142±0,39	0,074
AKS	pre-op-post-op 1. hafta	-1,703±13,84	0,492	5,26±18,61	0,162
	pre-op-Post-op 1. ay	-2,64±13,74	0,285	3,59±18,03	0,320
	pre-op-Post-op 3. ay	-0,190±10,84	0,921	0,68±14,72	0,817
SKK	pre-op-post-op 1. hafta	-4,66±21,19	0,223	-12,88±16,24	0,000
	pre-op-Post-op 1. ay	3,78±19,13	0,247	1,88±9,14	0,303
	pre-op-Post-op 3. ay	2,38±17,41	0,446	-0,04±7,86	0,980

* p: 0,050 anlamlı kabul edildi ve koyu renk gösterildi.

*Wilcoxon analizi kullanıldı.

Şaşılık ameliyatı için alınan hastaların ölçüm sonuçlarında erkekler ve kadınlar arasında K1, AST, AKS ve SKK’nın tüm zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0,050). Pre-op, post-op 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda kadınların K2 ölçümleri erkeklere göre daha yüksekti ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu (p<0,050). Post-op 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda kadınların KM ölçümleri erkeklere göre daha yüksekti ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu (p<0,050).

Tablo 6.Yapılan ölçüm sonuçlarının cinsiyet ile karşılaştırılması

		Erkek (n=28)	Kadın (n=30)	P [^]
K1	pre-op	42,11±1,63	42,74±1,46	0,126
	post-op 1. hafta	41,87±1,61	42,71±1,61	0,051
	Post-op 1. ay	42,07±1,63	42,78±1,59	0,097
	Post-op 3. ay	41,97±1,60	42,65±1,56	0,107
K2	pre-op	43,36±1,54	44,33±1,71	0,027
	post-op 1. hafta	43,40±1,68	44,41±1,87	0,034
	Post-op 1. ay	43,47±1,58	44,48±1,62	0,019
	Post-op 3. ay	43,43±1,53	44,36±1,58	0,027
KM	pre-op	42,74±1,57	43,52±1,48	0,055
	post-op 1. hafta	42,62±1,61	43,53±1,63	0,036
	Post-op 1. ay	42,76±1,57	43,62±1,52	0,039
	Post-op 3. ay	42,69±1,53	43,50±1,49	0,047
AST	pre-op	1,26±0,60	1,63±1,17	0,047
	post-op 1. hafta	1,54±0,61	1,69±1,18	0,530
	Post-op 1. ay	1,40±0,69	1,70±1,09	0,231
	Post-op 3. ay	1,46±0,65	1,71±1,05	0,293
AKS	pre-op	89,91±21,54	85,68±21,49	0,458
	post-op 1. hafta	88,38±28,85	84,36±24,18	0,567
	Post-op 1. ay	86,59±10,05	88,49±17,64	0,619
	Post-op 3. ay	91,17±21,20	84,12±19,47	0,192
SKK	pre-op	534,64±35,98	540,60±32,89	0,513
	post-op 1. hafta	546,36±40,81	545,80±31,97	0,954
	Post-op 1. ay	535,18±34,55	534,43±33,65	0,934
	Post-op 3. Ay	536,39±36,32	536,47±30,74	0,993

* p: 0,050 anlamlı kabul edildi ve koyu renk gösterildi.

* Mann-Whitney U testi kullanıldı

Şaşılık ameliyatı için alınan hastaların ölçüm sonuçlarında sağ ve sol göz arasında K1, K2, KM, AST, AKS ve SKK'nın gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,050$).

Tablo 7.Yapılan ölçüm sonuçlarının gözün yönü ile karşılaştırılması

		Sağ göz (n=28)	Sol göz (n=30)	P [^]
K1	pre-op	42,38±1,51	42,49±1,63	0,776
	post-op 1. hafta	42,26±1,62	42,35±1,70	0,827
	Post-op 1. ay	42,38±1,61	42,49±1,68	0,798
	Post-op 3. ay	42,30±1,58	42,34±1,64	0,918
K2	pre-op	43,73±1,66	43,99±1,73	0,571
	post-op 1. hafta	43,94±1,94	43,91±1,77	0,947
	Post-op 1. ay	43,98±1,71	44,00±1,65	0,968
	Post-op 3. ay	43,88±1,65	43,94±1,61	0,893
KM	pre-op	43,05±1,50	43,23±1,63	0,658
	post-op 1. hafta	43,07±1,67	43,11±1,70	0,925
	Post-op 1. ay	43,17±1,58	43,24±1,62	0,871
	Post-op 3. ay	43,08±1,54	43,13±1,59	0,895
AST	pre-op	1,39±1,00	1,51±0,91	0,614
	post-op 1. hafta	1,68±1,15	1,56±0,72	0,637
	Post-op 1. ay	1,60±1,08	1,51±0,77	0,725
	Post-op 3. ay	1,58±1,03	1,60±0,74	0,916
AKS	pre-op	89,60±24,20	85,97±18,74	0,524
	post-op 1. hafta	86,71±31,07	85,92±21,64	0,911
	Post-op 1. ay	86,83±13,85	88,27±15,07	0,706
	Post-op 3. ay	90,98±23,33	84,29±17,12	0,216
SKK	pre-op	534,75±34,44	540,50±34,41	0,528
	post-op 1. hafta	544,61±38,71	547,43±34,25	0,769
	Post-op 1. ay	531,57±33,50	537,80±34,34	0,488
	Post-op 3. Ay	533,07±32,89	539,57±33,84	0,462

* p: 0,050 anlamlı kabul edildi ve koyu renk gösterildi.

* Mann-Whitney U testi kullanıldı

TARTIŞMA

Şaşılık hastalarının gözlerinde simetrinin ve koordine hareketin sağlanması amacıyla yapılan şaşılık cerrahisi bazı refraktif ve anterior segment değişikliklerine sebep olabilir. Bu değişikliklerin oluşmasındaki en önemli faktörün ekstraoküler kas gerginliklerinin korneal topografi üzerine olan etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolezelova şaşılık cerrahisi sonrası gelişen astigmatik değişikliklerin yara iyileşmesi sürecinin sonuçlarından biri olarak ortaya çıkabileceğini savunmaktadır (76). Konverjans sırasında kornea kurvatüründe düzleşmenin gösterilmesi, ekstraoküler kas germe kuvvetinin kornea konfigürasyonu üzerine olan etkisinin anlaşılmasında önemli bir dönüm noktası olmuştur (71). Literatürde bu değişikliklerin postoperatif 1 yıla kadar sürebileceği ve sıklıkla geri dönüşümlü olabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur. Bazı yayınlarda da kalıcı ve anlamlı refraktif değişiklikler bildirilmiştir (4, 70, 77, 78)

Şaşılık cerrahisi sonrası, çocuklarda gözün büyümeye devam etmesiyle birlikte, göz dışı kaslar gerilerek kornea üzerindeki vektörel kuvvetlerde değişikliğe yol açabilir. Bu durum, kornea konfigürasyonunun değişmesine ve böylece korneanın yaşa bağlı büyümesinin erken veya sonraki aşamalarının etkilenmesine sebep olabilir (79).

Pentacam (HR Oculus, Wetzlar, Germany) rotasyon yapabilen Scheimpflug kamera sistemi ile kornea ön yüzeyinden kristalin lens arka yüzeyine kadar üç boyutlu analiz sağlayabilen bir korneal topografi sistemidir. En ince korneal kalınlık, ön kamara derinliği ve volümü, kornea volümü, anterior ve posterior kornea yüzeyi kırıcılığı gibi temel ön segment parametreleri Scheimpflug kamera sistemi ile değerlendirilebilmektedir. Pentacam, çeşitli oküler cerrahiler sonrası ön segmentteki değişikliklerin saptanabilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır(80, 81)

Ezo ve ekzotropyalar için yapılan şaşılık cerrahisinin gözlerin yatayda hareket seyrini değiştirirken miyopi ve astigmatizma miktarlarını geriletterek daha iyi görme kalitesine sahip olabileceği tartışılmaktadır (3, 8, 10, 11). Yapılan ilk çalışmalarda hastaların %60'ında şaşılık ameliyatı sonrası korneal astigmatizma değişiklikleri belirlenmiştir (82); sonraki çalışmalarda horizontal kas cerrahilerinden sonra istatistiksel olarak belirgin sferikekuvalan değişimi olmazken kurala uygun astigmatizmatik artışlar olabileceği belirtilmiştir. Bu değişikliklerin çoğu geçicidir ve kornea eğim değişikliklerine

bağlanmıştır. Kwito ve arkadaşları, ekstraokuler kas geriletmesi sonrası bitişik olan korneal kadranda düzleşme olduğunu bildirirken, Hainsworth DP ve arkadaşları ekstraokuler kas gerginliği değişikliklerinden tüm korneal yüzeyin etkilendiğini belirtmişlerdir (80).Thompson ve Reinecke, yatay kaslarda geriletme-kısaltma sonrası, 2 dioptriye kadar varabilen kurala uygun astigmatizma saptamışlardır (83). Rajavi ve ark. 14 yaş üstü geriletme cerrahisi hastalarda 1. ay sonunda 3 D'ye varan astigmatik değişiklik gösterirken 3 ay sonundaki topografik değişiklikte farkın 0,3 D 'ye gerilediğini bildirmişlerdir (7).

Nardi ve ark. 36 hastanın 52 gözünde geriletme ve rezeksiyon cerrahisi sonrası; ameliyat sonrası 1.gün, 15. gün ve 30. gün korneal topografi verileri karşılaştırılmış ve ameliyat sonrası 1. gün sonunda AST sonuçlarında önemli değişiklikler olabileceğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada 30. gün sonunda hastalarının %82'sinde AST düzeyinde 0,5 diyoptriden az değişiklik bildirilirken 1 D ve üstü düzelme hastaların sadece %6'sında görülmüştür. Ameliyat sonrası 1.günde tespit edilen astigmatik güç artışının medial rektus geriletme cerrahisi yapılan hastalarda daha fazla olduğu belirtilmiştir (3). Noh JH ve arkadaşları, lateral rektus kas geriletmesi uyguladıkları hastalarda görülen postoperatif korneal ve refraktif değişiklikleri sundukları çalışmalarında; tüm postoperatif değişikliklerin travma ve doku ödemi ile ilişkili olabileceğinden zaman içerisinde çözüldüğünü bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımız da yapılan daha önceki çalışmalarla benzer olarak postoperatif erken dönemde belirgin olan kurala uygun AST artışının postoperatif 3. ayda gerilediğini göstermektedir.

Postoperatif kalıcı AST artışının olabileceğini gösteren yayınlar da mevcuttur (9). Hutcheson, cerrahi sonrasında astigmatizma gelişen bir vakanın sunumunda; cerrahi sırasındaki sütür atma ve kas yerleştirme teknikleri ile ilgili faktörlerin öneminden bahsetmiştir. Bir ekstraokuler kas limbuse çok yakın suture edilir veya fazla gergin kalacak şekilde rezeksiyon yapılarak skleraya bağlanırsa, korneal veya skleral eğriliğin değişebileceği teorisini sunmuştur. Preslan ve ark.'nın çalışmasında horizontal kas cerrahisi sonrası astigmatik değişimin dördüncü ayda da devam ettiği bildirilmiştir(8). Fix ve Baker, şaşılık cerrahisinden bir yıl sonra bir dioptri üzerinde astigmatik refraktif değişiklik tanımlamıştır(84).

Ziylan ve ark.'nın yaptığı benzer bir çalışmada 31 hastanın 49 gözü çalışmaya alınmış, hastaların ameliyat öncesi ve sonrası 3.gün, 10.gün, 2.ay ve 6.ayda çekilen bilgisayarlı korneal topografilerindeki K değerleri ve astigmatik güçleri karşılaştırılmıştır. Ameliyat sonrası 3. ve 10.günde yapılan topografik ölçümlerde kurala uygun astigmatizmada istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilmiştir. İkinci ayda gözlenen ortalama 0.56 D'lik astigmatik artış 6.ayda ameliyat öncesi değerlere dönerken; tek kasa ve birden fazla kasa müdahale edilen hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (85).

Bae ve ark.'nın geriletme ameliyatı uyguladıkları gözlerde zamana bağlı K1 ölçümlerini inceledikleri bir çalışmada, pre-op dönemde K1 42,18 D iken 1. ayda 43,69 D'ye yükselmiş sonrasında düşmeye başlayarak 4. ayda 42,71 D'ye gerilemiştir (86). Bizim çalışmamızda tüm hastalarda ortalama preoperatif K1 değeri ve postoperatif 1. ay K1 değeri aynı (42,44 D) bulundu. Buna karşın 1. hafta ve 3. ay sonuçlarında 0,13 D düşüş ölçtük. Grup I ve Grup II K1 sonuçlarımız benzerdi. Grup içi zamana bağlı taramamızda K1 de Grup I'de 0,18 D ve Grup II'de 0,03 D düzleşme gözlemledik. Çalışmamız literatürdeki benzer çalışmalarla uyumlu sonuçlar gösterdi.

Bizim çalışmamızda K2 sonuçları incelendiğinde tüm hastalarda pre-op ortalama 43,86 D olan topografik ölçümlerimiz post-op dönemde 1. hafta 42,92 D, 1. ay 43,99 D ve 3. ayda 43,91 D ile pre op döneme göre daha yüksek seyretti. Grup I'de pre-op 43,79 D ve post-op 3. ay 43,80 D ile sonuçlar benzerken Grup II'de 3. ay sonunda K2 nin 1,09 D daha dikleştiğini gördük.

KM değerleri için şaşılık cerrahisi sonrası topografik ölçümler incelendiğinde post-op 3. ayda pre-op döneme geri dönüş eğiliminde olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir (6, 80, 86-88). Rajavi ve ark. lateral reksusta geriletme ameliyatlarında topografik değişimin merkezde 0,3 D veya daha az düzleştiğini bildirmiştir (7). Bae ve ark. pre-op 43,67 D olan ölçümlerinde post-op dönemde 1. ay sonunda 43,92 D'ye dikleştiğini gözlemlerken 3. ayda 43,67 D ile ortalama K değerinin preop düzeyine gerilediğini bildirmiştir (86). Bizim çalışmamızda KM değeri tüm hastalarda ortalama pre-op 43,14 D iken en yüksek fark 1. ayda 43,21 D ile gördük. 3. Ayda pre-op döneme yakın bir sonuç gözlemledik. Sonuçlarımız Grup I ve grup II ile karşılaştırıldığında ameliyatın biçimi ile KM ilişkisi benzer sonuçlar verdi.

Çeşitli oküler ameliyatlardan sonra ön segment parametrelerindeki değişiklikler için kapsamlı bir şekilde çalışılmıştır (89). Normal insan popülasyonunda kornea kalınlığının 530 mikron olduğu bilinmektedir (90). Kornea kalınlığı ile yatay şaşılık cerrahisi ilişkisi üstüne son yıllarda yapılan çalışmalar artmıştır. Emre ve ark. yatay kas cerrahisinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ön segment ölçümlerinin karşılaştırmış ve hastalarının post-op 1. ayda kornea kalınlığında %16'ya kadar artış izlemişlerdir. Bu korneal kalınlık artışının inflamasyona bağlı ödem oluşmasından kaynaklı olabileceğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada 3. ay sonunda kornea kalınlığı gerileyerek eski düzeyine dönme eğiliminde olduğu görülmüştür (91).

Al-Zeraid şaşılık için yapılan başka bir çalışmada ameliyattan 6 ay sonra kornea kalınlığının 82 mikron kadar azalma ile hastalarının SKK'larının 462 mikron ortalamaya düştüğünü bildirmiştir (92). Jung ve ark. geriletme ve rezeksiyon ameliyatı sonrasında kornea kalınlığı dahil ön segment parametrelerini ölçmüş ve post-op 1. Ayda %1-3 artma sonrasında normal düzeye düşme eğiliminde olduğunu bildirmiştir (90). Ezotrophia üzerinde geriletme ameliyatlarında kornea kalınlığının normal hastalarla eşit olduğu düşünülen bir çalışmada post-op 3. ayda kornea kalınlığının 500 mikron altında olmasının başka bir komplikasyonu işaret ettiği bildirilmiştir (87, 90, 93). Bizim çalışmamızda pre-op 537 mikron kornea kalınlığının post-op 1. haftada 546,07 mikrona kadar yükseldiğini gördük. Sonuçlarımız literatürde bildirilen korneal kalınlık artışlarının oldukça gerisinde idi. Post-op 3. ayda kornea kalınlığı pre-op dönemle benzer sonuçlar gösterdi. Geriletme veya rezeksiyonla birlikte yapılan geriletme ameliyatlarımızda kornea kalınlığı ile gruplar arasında istatistiksel olarak fark görmedik. Çalışmamızdaki kornea kalınlığı pre-op ve post-op tüm zamanlarda normal değer aralığındaydı.

Sonuç olarak geriletme ile geriletme-rezeksiyon ameliyatlarından sonra ilk 3 ayda astigmatizma değerinde geçici artışlar olabilir. Özellikle ambliyojen yaştaki çocuklar için geçici de olsa bu değişiklikler göz önüne alınarak gerekli refraktif düzeltmeler yapılmalıdır. Yetişkin dönemde ise astigmatik değişimin postoperatif 3. ayda gerilemesinden dolayı refraktif düzeltmenin ertelenmesi tercih edilebilir. Çalışmamıza göre postoperatif topografik ölçümlerde geriletme ameliyatı ile geriletme -rezeksiyon ameliyatları arasında anlamlı bir fark olmadığını gördük. Geriletme veya rezeksiyon-geriletme prosedürlerinden herhangi biri şaşılık cerrahisi gerektiren hastanın kayma derecesi, tipi ve cerrahin tercihine göre rahatlıkla uygulanabilir. Her iki grup için de kalıcı korneal

kurvatür değişim kaygısı duyulmadan uygun olan cerrahi prosedürün güvenle yapılabileceğini düşünöyoruz.

SONUÇ

Lateral ve medial rektus kaslarına uygulanan geriletme ve geriletme-rezeksiyon prosedürleri sonrası korneada meydana gelen topografik değişikliklerin analizini yapmayı amaçladığımız bu çalışmada:

Hastaların demografik değişkenleri:

- Hastalar ortalama 23 yaşındaydı.
- Ameliyat edilen gözlerden 30'u kadına (%51,7) ve 28'i erkeğe (%48,3) aitti.
- Gözün yönü sol göz 30(%51,7) ve sağ göz (%48,3) ile benzerdi.
- Ortalama kayma miktarı tüm hastalarda 37,95 PD'ydı
- Hastaların 22'si (%51,7) ezotropyaya ve 19'u (%46,3) ekzotropyaydı.

Çalışmanın sonuçları:

- Grup I'de K1 de pre-op ile post-op 1. hafta ve 3. aylar arasında anlamlı fark varken Grup II'de yoktu.
- Geriletme ve rezeksiyon grubundaki hastaların ölçüm sonuçlarında SKK da pre-op ile post-op 1. hafta arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p=0,000$), 3. ay sonunda pre-op ölçüme benzer sonuç elde edildi.
- Şaşılık ameliyatı sonunda geriletme-rezeksiyon gruplarında AST pre-op ölçümüne göre post-op 1. ayda ortalama 0,15 diyoptri artış izlendi. İstatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,050$).
- Erkekler ve kadınlar arasında K1, AST, AKS ve SKK'nın tüm zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,050$).
- Pre-op, post-op 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda kadınların K2 ölçümleri erkeklere göre daha yüksekti ve istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,050$).
- Şaşılık ameliyatı için alınan hastaların ölçüm sonuçlarında sağ ve sol göz arasında K1, K2, KM, AST, AKS ve SKK'nın tüm zaman dilimleri arasındaki sonuçlar benzerdi ($p>0,050$).

Sonuç:

1. Geriletme veya geriletme-rezeksiyon ile şaşılık ameliyatlarında topografik ölçümlerin ve kornea kalınlığının postoperatif 1. haftada en fazla olmak üzere değişiklik gösterdiğini ancak 3. aya kadar preoperatif döneme geri dönüş olduğunu gördük.
2. 3. ay sonundaki topografik ölçümlerin ve SKK'nın heriki grupta preoperatif ölçümlerle benzer olduğunu gördük.
3. Şaşılık ameliyatı sonunda geriletme-rezeksiyon gruplarında AST pre-op ölçümüne göre post-op 1. ayda ortalama 0,15 diyoptri artış izlendi.
4. Geriletme ve rezeksiyon birlikte yapıldığında 3. ay sonunda AST sonuçlarımızda 0,142 diyoptri, sadece geriletme yapılan grupta ise 0,138 diyoptri artış gördük ama istatistiksel bir anlamlılık yoktu.
5. Geriletme ile geriletme-rezeksiyon ameliyatlarından sonra ilk 3 ayda astigmatizma değerinde geçici artışlar olabilir. Özellikle ambliyojen yaştaki çocuklar için geçici de olsa bu değişiklikler göz önüne alınarak gerekli refraktif düzeltmeler yapılmalıdır.
6. Yetişkin dönemde ise astigmatik değişimin postoperatif 3. ayda gerilemesinden dolayı refraktif düzeltmenin ertelenmesi tercih edilebilir.
7. Çalışmamıza göre postoperatif topografik ölçümlerde geriletme ameliyatı ile geriletme -rezeksiyon ameliyatları arasında anlamlı bir fark olmadığını gördük.
8. Geriletme veya rezeksiyon-geriletme prosedürlerinden herhangi biri şaşılık cerrahisi gerektiren hastanın kayma derecesi, tipi ve cerrahın tercihine göre rahatlıkla uygulanabilir.
9. Her iki grup için de kalıcı korneal kurvatür değişim kaygısı duyulmadan uygun olan cerrahi prosedürün güvenle yapılabileceğini düşünüyoruz.

KAYNAKÇA

1. Kushner BJ, Fisher MR, Lucchese NJ, Morton GV. Factors influencing response to strabismus surgery. 1993;111(1):75-9.
2. Ceylan G. Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi işlemi için bilinçli sedasyon uygulamasında propofol ile deksmedetomidinin hemodinami ve kognitif fonksiyonlara etkisinin karşılaştırılması: Bursa Uludag University (Turkey); 2009.
3. Nardi M, Rizzo S, Pellegrini G, Lepri AJ, Strabismus. Effects of strabismus surgery on corneal topography. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 1997. p. 244-6.
4. Killer H, Bähler A. Significant immediate and long-term reduction of astigmatism after lateral rectus recession in divergent Duane's syndrome. 1999;213(3):209-10.
5. Reynolds RD, Nelson LB, Greenwald M. Large refractive change after strabismus surgery. 1991;111(3):371-2.
6. Kwitko S, Feldon S, McDonnell PJ. Corneal topographic changes following strabismus surgery in Grave's disease. 1992;11(1):36-40.
7. Rajavi Z, Mohammad Rabei H, Ramezani A, Heidari A, Daneshvar F. Refractive effect of the horizontal rectus muscle recession. 2008;28(2):83-8.
8. Preslan MW, Cioffi G, Min Y-IJ, Strabismus. Refractive error changes following strabismus surgery. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 1992. p. 300-4.
9. Hainsworth DP, Bierly JR, Schmeisser ET, Baker RSJ, Strabismus. Corneal topographic changes after extraocular muscle surgery. 1999;3(2):80-6.
10. Applegate RA, Howland HCJ. Refractive surgery, optical aberrations, and visual performance. 1997;13(3):295-9.
11. Campbell CE. Improving visual function diagnostic metrics with the use of higher-order aberration information from the eye. 2004;20(5).
12. Murat M, Celebi N, Akpolat C. Evaluation of strabismus surgery effects on anterior segment measurements using pentacam. 2019.
13. Shankar H, Taranath D, Santhirathelagan CT, Pesudovs K, Surgery R. Anterior segment biometry with the Pentacam: comprehensive assessment of repeatability of automated measurements. 2008;34(1):103-13.
14. Aydın P. AY Temel Göz Hastalıkları, Anatomi. 2001.

15. Fırat T. Göz hastalıkları. 1990:1-30.
16. Aydın P, Akova YA. Temel göz hastalıkları: Güneş; 2001.
17. American Academy of Ophthalmology, . Available from: <https://www.aao.org/image/new-mediabeaconitem-7>.
18. Farziyeva M. Horizontal Şaşılıklarda Ekstraoküler Kas Yerleşiminin ve Gözün Aksiyel Uzunluğunun Cerrahi Başarıya Etkisi. 2017.
19. Wright KW, Thompson L. Color atlas of strabismus surgery: Springer; 2007.
20. Hasırıpı H, Recep Ö. Pratik Göz Anatomisi. 2001;2:85-6.
21. Sanaç A, EC . Şaşılık ve tedavisi. 2. baskı. 2001:241-65.
22. Lennerstrand G. Strabismus and eye muscle function. 2007;85(7):711-23.
23. Ansari MW, Nadeem A. Atlas of ocular anatomy: Springer; 2016.
24. Wright KW. Anatomy and physiology of eye movements. Pediatric ophthalmology and strabismus: Springer; 2003. p. 125-43.
25. Pavone P, Cho SY, Praticò A, Falsaperla R, Ruggieri M, Jin D-K. Ptosis in childhood: A clinical sign of several disorders: Case series reports and literature review. 2018;97(36).
26. Kasem MA, Sabry D, Strabismus. Detection of macular changes by optical coherence tomography after inferior oblique muscle surgery. 2011;15(4):334-7.
27. Şener C, Abbasoğlu Ö, Yıldırım C, Can Ç, Sanaç A. Komitan horizontal kaymalarda horizontal kas cerrahisi etkinliği. 1994;3:196-9.
28. Kanski JJ, Bowling B. Clinical ophthalmology a systemic approach. 2003.
29. Wright KW, Edelman PM, McVey JH, Terry AP, Lin M. High-grade stereo acuity after early surgery for congenital esotropia. 1994;112(7):913-9.
30. Szmyd SM, Nelson LB, Calhoun JH, Spratt C. Large bimedial rectus recessions in congenital esotropia. 1985;69(4):271-4.
31. Archer SM, Sondhi N, Helveston EM. Strabismus in infancy. 1989;96(1):133-7.
32. Zakher M, Simon JW, Zabal-Ratner J, Motility O. Acquired, Comitant, Non-Accommodative Esotropia (ANAET): Evaluation, Treatment, and Prognosis. 2019;69(1):24-5.
33. Jacobs SM, Green-Simms A, Diehl NN, Mohny BG. Long-term follow-up of acquired nonaccommodative esotropia in a population-based cohort. 2011;118(6):1170-4.

34. Ranka MP, Steele MA. Esotropia associated with high myopia. 2015;26(5):362-5.
35. Godts D, Mathysen DG. Distance esotropia in the elderly. 2013;97(11):1415-9.
36. Pillai P, Dhand UK, Strabismus. Cyclic esotropia with central nervous system disease: report of two cases. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 1987. p. 237-41.
37. Muchnick RS, Sanfilippo S, Dunlap E. Cyclic esotropia developing after strabismus surgery. 1976;94(3):459-60.
38. Lee JY, Seok S, Oh SY. A case of cyclic esotropia with menstrual cycle. 2014;92(3):e246-e7.
39. Parks M. The monofixation syndrome. In Symposium on Strabismus. Transaction of The New Orleans Academy of Ophthalmology. CV Mosby St. Louis; 1971.
40. von Noorden GK. The nystagmus blockage syndrome. 1976;74:220.
41. Holmes JM, Droste PJ, Beck RW, Strabismus. The natural history of acute traumatic sixth nerve palsy or paresis. 1998;2(5):265-8.
42. Rosenbaum ALJAoO. Adjustable vertical rectus muscle transposition surgery. 1991;109(10):1346-.
43. Chuenkongkaew W, Dulayajinda D, Deetae R. Botulinum toxin treatment of the sixth nerve palsy: an experience of 5-year duration in Thailand. 2001;84(2):171-6.
44. Gusek-Schneider G, Boss A. Results following eye muscle surgery for secondary sensory strabismus. 2010;18(1):24-31.
45. Parks M, Row Publishers P, Cambridge, New York. Clinical Ophthalmology, Duane, TD. 1986;1:1-12.
46. Cooper JJBV, Quarterly EMS. Major review. Intermittent exotropia. Basic and divergence excess type. 1993;8:185-216.
47. Flynn J, McKenney S, Rosenhouse M. A method of feating intermittent divergence strabismus (author's transl). 1975;167(2):185-90.
48. Rosenbaum A, Santiago A. Intermittent exotropia: clinical strabismus management. Philadelphia: WB Saunders; 1999.
49. Modi NC, Jones DH. Strabismus: background and surgical techniques. 2008;18(12):532-5.

50. Kono R, Demer JL. Magnetic resonance imaging of the functional anatomy of the inferior oblique muscle in superior oblique palsy. 2003;110(6):1219-29.
51. Eustis HS, Nussdorf J, Strabismus. Inferior oblique overaction in infantile esotropia: fundus extorsion as a predictive sign. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 1996. p. 85-8.
52. Kushner B, Strabismus. The role of ocular torsion on the etiology of A and V patterns. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 1985. p. 171-9.
53. De Ancos E, Strickler J, Klainguti G. Treatment of alphabetic" V" syndromes. 1995;206(5):347-50.
54. Yu X, Mai G, Yu H, Chen J, Deng D, Lin X, et al. Clinical features of V patterns strabismus and its long-term effect of surgical treatment. 2005;41(7):585-9.
55. Li Y, Zhao K, Ma H. Clinical observation of the graduated" hang-back" recession of superior oblique in a-pattern strabismus with superior oblique overaction. 2016;52(8):579-83.
56. Caldeira J, quarterly s. V-pattern esotropia: a review; and a study of the outcome after bilateral recession of the inferior oblique muscle: a retrospective study of 78 consecutive patients. 2003;18(1):35-48; discussion 9.
57. Strominger MB. Pediatric ophthalmology and strabismus: Elsevier Health Sciences; 2008.
58. Diamond GR, Eggers HM, Podos S. Strabismus and pediatric ophthalmology: Mosby; 1993.
59. Von Noorden GK, strabismus mo. Binocular vision and ocular motility. 1990.
60. Dickmann A, Petroni S, Salerni A, Parrilla R, Savino G, Battendieri R, et al. Effect of vertical transposition of the medial rectus muscle on primary position alignment in infantile esotropia with A-or V-pattern strabismus. 2011;15(1):14-6.
61. Sato M. Historical review of inferior oblique muscle surgery. 2017;7(1):12.
62. von Noorden GK. Modification of the limbal approach to surgery of the rectus muscles. 1969;82(3):349-50.
63. Parks MMJAjoo. Fornix incision for horizontal rectus muscle surgery. 1968;65(6):907-15.
64. McLean JM. Direct surgery of underacting oblique muscles. 1948;46:633.
65. Dunville L, Kramer J. Oculocardiac Reflex StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2018.

66. Olitsky SE, Coats DK. Complications of strabismus surgery. 2015;22(3):271.
67. Cibis GW, Lasers, Retina I. Incidence of inadvertent perforation in strabismus surgery. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 1992. p. 360-1.
68. Plager DA, Parks MM. Recognition and repair of the "lost" rectus muscle: a report of 25 cases. 1990;97(1):131-7.
69. Zloto O, Mezer E, Ospina L, Stankovic B, Wygnanski-Jaffe T. Endophthalmitis following strabismus surgery: IPOSC Global Study. 2017;42(12):1719-24.
70. Mikhail M, Koenekoop RK, Khan A. Orbital cellulitis and multiple abscess formation after strabismus surgery. 2016;51(2):e60-e2.
71. Fresina M, Campos E. Corneal 'dellen' as a complication of strabismus surgery. 2009;23(1):161-3.
72. Yanoff M, S. Oftalmoloji. 2007:549-58.
73. Pineles S, Chang MY, Oltra E, Pihlblad M, Davila-Gonzalez J, Sauer T, et al. Anterior segment ischemia: etiology, assessment, and management. 2018;32(2):173-8.
74. Göçmen ES, Atalay Y, Kemer ÖE, Sarıkatipoğlu HY. Anterior segment ischemia after strabismus surgery. 2017;47(1):47.
75. Sharma M, Hunter DG, editors. Diplopia after strabismus surgery. Seminars in Ophthalmology; 2018: Taylor & Francis.
76. Dolezalova V. Changes of astigmatism after squint operations. 1969;25(1):42-6.
77. Betts C, Olitsky S, Quarterly S. Corneal astigmatic effects of conventional recession vs suspension recession ("hang-back") strabismus surgery: a pilot study. 2006;21(4):211-3.
78. Bagheri A, Farahi A, Guyton DL, Strabismus. Astigmatism induced by simultaneous recession of both horizontal rectus muscles. 2003;7(1):42-6.
79. Müller A, Doughty MJ, Watson LJO, Optics P. A retrospective pilot study to assess the impact of strabismus surgery on the corneal endothelium in children. 2002;22(1):38-45.
80. Kwitko S, Sawusch MR, McDonnell PJ, Gritz DC, Moreira H, Evensen D. Effect of extraocular muscle surgery on corneal topography. 1991;109(6):873-8.
81. Sharan S, Grigg JR, Higgins RA, Surgery R. Nanophthalmos: ultrasound biomicroscopy and Pentacam assessment of angle structures before and after cataract surgery. 2006;32(6):1052-5.

82. MARSHALL D. Changes in refraction following operation for strabismus. 1936;15(6):1020-31.
83. Thompson W, Reinecke RD, Strabismus. The changes in refractive status following routine strabismus surgery. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 1980. p. 372-4.
84. Fix A, Baker JD. Refractive changes following strabismus surgery. 1985;35(1):59-62.
85. Ziyilan Ş, Hoca S, Egemenoğlu A, Karslıoğlu Ş. Evaluation of corneal topographic changes after strabismus surgery.34(2):23-8.
86. Bae SH, Choi DG. Changes of corneal topographic measurements and higher-order aberrations after surgery for exotropia. 2018;13(8):e0202864.
87. Gad RE, Hosny M, Ahmed RA, Sherif AM, Eldin YS. Contralateral Eye Study of Topography Guided versus Q Value Adjusted Photorefractive Keratectomy in Myopia and Myopic Astigmatism. 2021;15:1735.
88. Wang X, Dong J, Wu Q. Comparison of anterior corneal curvature measurements using a galilei dual scheimpflug analyzer and topcon auto kerato-refractometer. 2014;2014.
89. Suzuki H, Takahashi H, Hori J, Hiraoka M, Igarashi T, Shiwa T. Phacoemulsification associated corneal damage evaluated by corneal volume. 2006;142(3):525-8.
90. Jung JH, Choi HY, Strabismus. Comparison of preoperative and postoperative anterior segment measurements with Pentacam® in strabismus surgery. 2012;49(5):290-4.
91. Emre S, Cankaya C, Demirel S, Doganay S. Comparison of preoperative and postoperative anterior segment measurements with Pentacam in horizontal muscle surgery. 2008;18(1):7-12.
92. Al-Zeraid FM, Osuagwu UL. Induced higher-order aberrations after laser in situ keratomileusis (LASIK) performed with wavefront-guided IntraLase femtosecond laser in moderate to high astigmatism. 2016;16(1):1-11.
93. Mintz HR, Waisbourd M, Kessner R, Stolovitch C, Dotan G, Neudorfer M, et al. Macular thickness following strabismus surgery as determined by optical coherence tomography. 2016;53(1):11-5.