



T.C.

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

**İNTERMİTTAN EKZOTROPYA HASTALARINDA
PLİKASYON-RESESYON VE REZEKSİYON-RESESYON
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. GİZEM ATALAY

GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

PROF. DR. FERAY KOÇ

İZMİR

2023

TEŞEKKÜR

Asistanlık sürecimde ilgi ve desteğini hep hissettiğim, klinik nosyonu ve cerrahi bilgisine hayranlık duyduğum, çok saygı duyduğum “doktor kimliği”nin de ötesinde çok iyi bir insan, tüm özverisiyle yardım eden bir abla, tez yazma sürecini bile keyifli hale getiren, üzerimde sonsuz emeği olan değerli hocam, tez danışmanım Prof. Dr. Feray Koç’a,

Özellikle asistanlığımın ilk yıllarında çokça birlikte çalışabilme imkanı elde ettiğim, ilk gözlük reçetemde de ilk katarakt vakamda da yanımda olan, cerrahi açıdan gelişimim için sonsuz destek veren değerli hocam Prof. Dr. Mehmet Özgür Zengin’e,

Klinik ve cerrahi tecrübelerini aktarırken güler yüzünden ve zarafetinden ödün vermeyen,engin bilgi ve tecrübeleriyle bizlere ışık tutan Prof. Dr. Şeyda Karadeniz Uğurlu’ya,

Çok stresli zamanlarımda dahi yüksek enerjisi, bilgisi ve tecrübesiyle bana hep destek olan, her zaman beni sabırla dinleyip yol gösteren Prof. Dr. Erdinç Aydın’a,

Cerrahi alanda gelişimime çok fazla zaman ve emek harcayan, beni cesaretlendiren, asistanlık boyunca sürekli desteğini hissettiğim Prof. Dr. Melike Balıkcıoğlu Yılmaz’a,

Asistanlığımın ilk gününden itibaren bana hep nezaketle yaklaşan, vaka konusunda beni sabırla destekleyerek kendimi geliştirmemi sağlayan Doç. Dr. Sevinç Şahin Atık, Başasistan Dr. Levent Kazancı, Dr. Seher İmre ve Dr. Serap Yıldız’a,

Asistanlığımın son döneminde beraber çalışma imkanı bulduğum, vaka yapıp kendimi geliştirebilmem için bana çokça zamanını ayıran, tez yazma sürecinde her sorumu sabırla yanıtlayan, çok kısa zamanda üzerimde çokça emeği olan Doç. Dr. Yusuf Ziya Güven’e,

Zorlu geçen asistanlık sürecimi kliniğe geldiği ilk andan itibaren güzelleştiren, varlığını desteğini sürekli ve artarak hissettiğim, asistanlık boyunca geçirdiğim tüm zorlu zamanlarda yanımda olan, naif tutumu ve insanlığından hiç ödün vermeyen, bir de o yüksek enerjisiyle asistanlık hayatıma neşe katan, çok değerli canım arkadaşım Dr. Aydan Özbudak’a,

Asistanlık boyunca desteğini hep hissettiğim, pek çok sevincimi ve hüznümü paylaştığım değerli asistan arkadaşlarım Dr. Aycan Özden, Dr. Emin Barutçu, Dr. Begüm Kırılmaz, Dr. Gülsüm Yıldırım, Dr. Ekin Arslan, Dr. Efe Gencer, Dr. Cemal Can Şahintürk, Dr. Almira Ağgöl, Dr. Gamze Arsuk, Dr. Burak Aydoğdu, Dr. Yusuf Balcı, Dr. Turan Akbalık, Dr. Arda Öztürk’e,

Klinikte her başım sıkıştığında minik ve sevimli odasına koştuğum, bana her konuda destek veren sevgili sekreterimiz ve canım arkadaşım Fadime Öztürk’e ve asistanlığımın son döneminde kliniğimizde çalışmaya başlayan ve kısa sürede bana çok yardım eden Selami Taş’a,

Poliklinik ve serviste hastalara büyük bir özveriyle yaklaşan, asistanlık süresinde üzerimde emeği çok olan tüm sekreter, personel ve hemşire çalışma arkadaşlarıma,

Ameliyathanede tüm vakalarımızı sabırla organize edip özveriyle çalışan, çok fazla yardımını gördüğüm, güleryüzleriyle enerjimizi her daim artıran değerli çalışma arkadaşlarım personel Mehmet Ali Bey, Bayram Bey ve Hüseyin Beye,

Vaka öncesinde titizlikle malzemeleri hazırlayan, sterilizasyon konusunda sonsuz güvendiğim, vaka öncesi ve sırasında büyük bir sabır ve emek gösteren, işlerini nezaket ve incelikle yapan göz masasında çalışan değerli ameliyathane hemşirelerine,

Sevgi ve ilgisini her zaman hissettiğim, tüm zor zamanlarımda yanımda olan, bana tüm kalbiyle inanan ve attığım her adımda elimden tutan, ne zaman ihtiyacım olsa yardımına koşan, mutluluğumu ve hüznümü paylaşmayı en çok sevdiğim insan, canım eşim Mustafa Tülümen'e,

Beni büyük bir özveriyle yetiştiren, koşulsuz bir sevgiyle büyüten, tüm eğitim hayatım boyunca her aşamada yanımda olan, beni her kararında destekleyen ve bana güvenen, bugünlere gelmemdeki en büyük destekçilerim canım annem Emine Atalay, canım babam Zafer Atalay ve sevgili kardeşim İrem Demir'e sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
TÜRKÇE ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 Şaşılık Terminolojisi.....	2
2.2 Ekzodeviasyon Çeşitleri.....	2
2.3 Şaşılık Muayenesi.....	6
2.4 Şaşılık Tarama ve Tanısı İçin Ortoptik Değerlendirme.....	9
2.5 Ekzodeviasyon Tedavisi.....	11
2.6 Şaşılık Cerrahi Başarı Kriterleri.....	15
2.7 Şaşılık Cerrahi Komplikasyonları.....	15
3. MATERYAL VE METOD.....	17
3.1 Veri Toplama ve Analizi.....	19
4. SONUÇ.....	21
5. TARTIŞMA.....	27
6. KAYNAKÇA.....	32

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Consort Akış Diyagramı

Şekil 2. Grupların Pre-operatif ve Post-operatif Yakın Fiksasyon Kayma Açısı Değişimleri

Şekil 3. Grupların Pre-operatif ve Post-operatif Uzak Fiksasyon Kayma Açısı Değişimleri

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Pre-operatif Temel Özellikler

Tablo 2. Cerrahi Doz

Tablo 3. Ortalama Kayma Açısı değerleri

Tablo 4. Takip Süresi Boyunca Kayma Açısındaki Değişim

Table 5. Başarı, Aşırı Düzeltme ve Yetersiz Düzeltme Oranları



SİMGELER VE KISALTMALAR

PR: Plikasyon-Resesyon

RR: Rezeksiyon-Resesyon

W4N: Worth 4 Nokta

XT: Ekzotropya

İXT: Intermittent Exotropya

ET: Ezotropya

DVD: Disosiye Vertikal Deviasyon

PD: Prizma Diyopter

AK/A: Akomadatif Konverjans / Akomadasyon

ABP: Anormal Baş Pozisyonu

IOHF: Inferior Oblik Hiperfonksiyonu

LogMAR: Ondalık Görme Keskinliği Değeri

K: Kadın

E: Erkek

GK: Görme Keskinliği

Mm: Milimetre

Y:Yakın

U:Uzak

TÜRKÇE ÖZET

Amaç: Basit intermittan ekzotropyada iki farklı cerrahi tekniğin, rezeksiyon ve plikasyon ile kombine resesyonun, cerrahi sonuçlarını değerlendirmek ve karşılaştırmak. Ek olarak, zaman içindeki kayma değişimini takip etmek, motor ve duyusal sonuçlar açısından başarı oranlarını karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif randomize çalışmada, basit intermittan ekzotropyası olan toplam 76 hasta, iki grup halinde, şaşılık cerrahisi sonrası 6 aylık dönemde takip edilmiş, motor ve duyusal sonuçlar açısından değerlendirilmiştir. Birinci grup medial rektus plikasyonu ve lateral rektus resesyonu uygulanan 30 hastadan (PR grubu), ikinci grup ise medial rektus rezeksiyonu ve lateral rektus resesyonu uygulanan 46 hastadan (RR grubu) oluşmaktadır. Hastaların ameliyat öncesi en az üç kez ve ameliyat sonrası birinci hafta, birinci ay, üçüncü ay ve altıncı ayda takipleri yapıldı. Refraktif değerler, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Snellen Eşeli), stereoakuite (Titmus, TNO testleri), füzyon kapasitesi (Worth 4 Nokta), oküler hareketler, yakın ve uzak fiksasyon için ayrı ayrı deviasyon açıları (Prizma Örtme Testi) değerlendirildi, kapsamlı oftalmolojik muayeneleri yapıldı. Başarı kriteri, ameliyat sonrası kayma açısının 5 PD ekzodeviasyon ile 10 PD ekzodeviasyon aralığında olması olarak tanımlandı.

Bulgular: İki tedavi grubunun temel özellikleri (yaş, cinsiyet, preoperatif kayma açısı miktarı) benzerdir. Plikasyon ve rezeksiyon için ortalama cerrahi dozlar sırasıyla $5,67 \text{ mm} \pm 0,63$ ve $5,78 \text{ mm} \pm 0,63$ idi ($p=0,18$, student t testi). Resesyon için değerler birinci grupta (PR) $7,25 \text{ mm} \pm 0,71$ ve ikinci grupta (RR) $7,01 \text{ mm} \pm 1,48$ idi ($p=0,41$, student t testi). Plikasyon grubunda birinci haftada anlamlı olarak daha az kayma açısı görüldü, bu fark sadece uzak fiksasyonda anlamlı bulundu (PR $1,30 \text{ PD} \pm 6,07$, RR: $5,00 \text{ PD} \pm 7,41$). Ancak, PR grubunda ekzotropyaya kayış durumu ilk haftadan itibaren RR grubuna göre daha fazla bulundu ($p=0,04$, student t testi). Sonuç olarak, RR grubu 6. ayda daha az kayma açısı elde etmeyi başardı, fakat bu sadece yakın fiksasyon için anlamlı bulundu (PR: $8,07 \text{ PD} \pm 7,71$, RR: $4,85 \text{ PD} \pm 5,31$ $p=0,03$ student t testi). Başarı kriteri uygulandığında, birinci ayda, RR grubu daha yüksek başarı oranı göstermiştir ve bu fark uzak fiksasyonda anlamlıdır (PR:%67, RR:%87 $p=0,03$, ki-kare testi). Bu farklılık devam etmiş ve 6. ayda RR grubu PR grubundan daha başarılı bulunmuştur (Yakın PR:%57, RR %89 $p=0,001$ - Uzak PR: %53, RR:%87 $p=0,001$, ki-kare testi).Worth 4 Nokta (W4N) sonuçları açısından iki grup arasında yakın ve uzak fiksasyonda istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi. Stereoakuite testleri de iki grup arasındaki duyusal sonuçlarda fark olmadığını doğruladı; PR grubundaki %50 hasta ve RR grubundaki %61 hasta TNO veya Titmus testleri ile 3000 ila 30ark saniye arasında değişen stereoakuite elde etti ($p=0,35$, ki-kare testi).

Sonuç: Plikasyon prosedürü kısa vadede efektif sonuçlar elde etse de, rezeksiyon grubu uzun vadede daha başarılı sonuç sergilemiştir. Plikasyon grubunda postoperatif dönemde rezeksiyon grubuna kıyasla daha fazla ekzotropyaya kayma olduğu gözlemlenmiş, bu da suboptimal uzun vadeli sonuçlara sebep olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Plikasyon; Rezeksiyon; İntermittan Ekzotropya; Şaşılık Cerrahisi; Binokülarite

ABSTRACT

Purpose: To evaluate and compare the surgical outcomes of two different surgical techniques, resection and plication both in combination with recession, in basic intermittent exotropia. Additively, to follow the shift change over time and to compare the success rates in respect to motor and sensorial outcomes.

Materials and Methods: In this prospective randomised trial, a total of 76 patients with intermittent exotropia were followed-up in two groups for 6 months postoperatively and surgical outcomes were evaluated. First group consists of 30 patients who underwent medial rectus plication and lateral rectus recession (PR group) whereas second group consists of 46 patients who underwent medial rectus resection and lateral rectus recession (RR group). Patients were examined preoperatively at least for three times and post-operatively at first week, first month, third months and sixth months. Comprehensive ophthalmic examination was done including assesment of refractive values, best corrected visual acuity (Snellen Chart), stereoacuity (Titmus,TNO tests), fusion capacity (Worth four Dot), ocular movements, deviation angles (Prism Cover Test) separately for near and distant fixation. Success was defined as having postoperative ocular deviation between the range of 5 PD of esodeviation to 10 PD of exodeviation.

Results: The baseline characteristics (age, gender, preoperative deviation amount) of the two groups displayed no statistically significant variance. The mean surgical dosages for plication and for resection were $5,67 \text{ mm} \pm 0,63$ and $5,78 \text{ mm} \pm 0,63$ respectively ($p=0,18$, student's t test). For recession they were $7,25 \text{ mm} \pm 0,71$ for the first group(PR) and $7,01 \text{ mm} \pm 1,48$ for the second group(RR) ($p=0,41$, student's t test). Plication group had significantly less deviation angle at first week, solely significant at distant fixation (PR $1,30 \text{ PD} \pm 6,07$, RR: $5,00 \text{ PD} \pm 7,41$). However, PR group displayed greater exo-shift than RR group starting from first week ($p=0.04$, student's t test). As the outcome, RR group achieved to have less deviation angles at 6 month, found to be significant only for near fixation (PR: $8,07 \text{ PD} \pm 7,71$, RR: $4,85 \text{ PD} \pm 5,31$ $p=0,03$ student's t test). Applying success criterion, at first month, RR group demonstrated greater success rate, particularly for distant fixation (PR:%67, RR:%87 $p=0,03$, chi-squared test). This divergence persisted, and RR group is found to be more succesful than PR group at 6 month (For Near PR:%57 , RR %89 $p=0,001$ - For Distance PR: %53, RR:%87 $p=0,001$, chi-squared test). No statistically significant distinctions were observed between the two groups concerning WFD results both for near and distant fixation. Stereoacuity tests also affirmed the parity between two groups as %50 patients in PR and %61 patients in RR group achieved stereoacuities changing 3000 to 30arc seconds by TNO or Titmus tests ($p=0.35$, chi- squared test).

Conclusion: While the plication procedure has demonstrated favorable surgical outcomes in the short term, it is important to note that the resection group exhibited superior success according to motor results at the six-month post-operative

assessment. The plication group exhibits statistically significant exo-drift, causing suboptimal longterm outcomes.

Keywords: Plication; Resection; Intermittent Exotropia; Strabismus Surgery; Binocularity



1.GİRİŞ VE AMAÇ

Şaşılık çocuklarda sık görülen bir oküler problemdir ve okul öncesi çocukların %5'ini etkilemektedir (1). Çocuk ve yetişkin popülasyonda estetik sorunların yanı sıra fonksiyonel sorunlara da neden olabilir. Ekzodeviasyon, gözlerin tipik olarak, uzağa bakarken daha fazla olmak üzere dışa doğru döndüğü bir şaşılık durumudur. Ekzodeviasyon fizyolojik veya patolojik olabilir. Ekzodeviasyon yenidoğanların %70'inde fizyolojik olarak görülebilir ve 2 ila 4 aylık olana kadar kendiliğinden düzelir (2). Bir diğer fizyolojik ekzodeviasyon tipi ise 10 prizma diyoptriden (PD) daha az kayma açısına sahip küçük ekzoforilerdir. Zamanla düzelmeyen veya hasta tarafından kontrol edilemeyen patolojik ekzodeviasyonlar tıbbi veya cerrahi müdahale gerektirir. Göz kapama, lens veya gözlük kullanımı, kasları güçlendirici bazı egzersizler, prizma uygulaması ve şaşılık cerrahisi gibi farklı tedavi stratejileri vardır. Müdahalenin ne zaman düşünülmesi gerektiği ve hangi tedavi yönteminin en etkili olacağı konusunda net bir fikir birliği yoktur. Literatürde, ekzotropisi olan hastalarda farklı tedavi stratejilerinin sonuçlarını karşılaştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma ise, ekzotropi tedavisinde iki popüler cerrahi yaklaşım olan rezeksiyon ve plikasyonun sonuçlarını karşılaştırmak için tasarlanmıştır.

Rezeksiyon, kası güçlendirmek istediğimizde kullanabileceğimiz iyi bilinen ve tanımlanmış bir cerrahi tekniktir. Son dönemde kullanımı artan ve etkili bulunan alternatif teknik ise plikasyondur (3). Ayrıca plikasyonun rezeksiyona göre çeşitli avantajları olduğu bilinmektedir. Plikasyon cerrahisinde kas skleradan ayrılmadığı için kas kaybı riski yoktur, damar hasarı olmaz, daha az travma, daha az kanama olur ve ön siliyer dolaşım korunduğu için ön segment iskemisi riski belirgin olarak azalır (4,5).

Ekzotropya cerrahisinde, şaşılığı düzeltmek için rutin olarak lateral rektusun zayıflatılması (resesyon) ve medial rektusun güçlendirilmesi (rezeksiyon veya plikasyon) işlemleri yapılır (6-11). Lateral rektus rezeksiyon ve plikasyon prosedürlerinin her birinin avantaj ve dezavantajları vardır. Rezeksiyon yıllardır kullanılan bir yöntemdir. Plikasyon ise son 10 yıldır popülerdir ve daha güvenli olması ve benzer etkiye sahip olduğunun düşünülmesi nedeniyle yaygın olarak uygulanmaktadır. Ancak literatürde her iki cerrahinin etkinliği konusunda çelişkili bilgiler mevcuttur (7-11). Bazı çalışmalar her iki cerrahiye eşit derecede etkili bulurken, bazı çalışmalar plikasyonun etkinliğinin daha düşük olduğunu öne sürmektedir (7-11). Ancak bu çalışmaların çoğu retrospektif olup, muayene sürelerinin ve uygulanan ölçümlerin standardize edilmemiş olması nedeniyle birtakım hatalar içermektedir (6-10). Her iki yöntemi karşılaştıran az sayıda randomize prospektif çalışma vardır (11). Çalışmamız toplam 76 hasta ile prospektif randomize bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Rezeksiyon-resesyon (RR) ve plikasyon-resesyon (PR) grupları için ameliyat sonrası yakın ve uzak fiksasyonda kayma açısı değişikliklerini, cerrahi başarı oranlarını, motor ve duyuusal sonuçları ayrı ayrı analiz ederek her iki ameliyatın sonuçlarını karşılaştırmayı amaçlıyoruz.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 Şaşılık Terminolojisi

Şaşılık terimi Yunanca "strabismos" kelimesinden gelmektedir ve gözlerin eğik bakması, şaşılı gözler anlamına gelmektedir. Şaşılık, her iki gözün görme eksenlerinin yanlış hizalanması ile karakterize, herhangi bir bakış yönünde paralellik eksikliği ile sonuçlanan tıbbi bir durumdur. Şaşılık toplumun %1-4'ünü etkilemektedir ve en yaygın göz hastalıklarından biridir (12). Batı ülkelerinde ekzodeviyasyon en sık görülen şaşılık tipi olarak saptanırken, Asya toplumunda ekzodeviyasyon daha sık görülmektedir (1,13). Şaşılığa yol açan mekanizmalar periferik (mekanik) yolaklar ve santral (nöronal) yolaklar olmak üzere iki grupta değerlendirilebilir ve periferik orijinin tüm şaşılık hastalarının sadece %5'ini temsil ettiği görülmektedir (14). Şaşılık için en sık başlangıç yaşı 18 ay ile 6 yaş arasındaki zaman aralığıdır (15-17). Şaşılık terminolojisi karmaşık görülebilir ancak başlangıçta terminolojinin bilinmesi ilerleyen kısımların anlaşılması için önemlidir.

Belirgin sapmalar tropya olarak adlandırılırken, gizli sapmalar forya olarak adlandırılır. Konkomitan (paralitik olmayan) şaşılık terimi, her bakış yönünde aynı derecede kayma olduğunda, inkomitan şaşılık (paralitik) terimi ise kayma açısı farklı bakış yönlerinde değiştiğinde kullanılır. Kaymanın yönü ile ilgili olarak içe kaymalar için ezo, dışa kaymalar için ekzo, yukarı kaymalar için hiper, aşağı kaymalar için hipo kullanılır (18). Ortofori, bir gözün kapatılmasıyla füzyon bozulsa bile herhangi bir mesafeden herhangi bir bakış pozisyonunda kayma olmaması durumudur. Ortofori oküler dengenin ideal pozisyonunu ifade eder. Oftalmologların ortoforiden ziyade ortotropiyi kullanmayı tercih etmelerinin nedeni budur. Heterofori, gözler normal pozisyonda paralel olduğunda kullanılan terimdir, ancak kesintili füzyon durumunda gizli kayma gözlenir. Heterotropya, füzyon engellenmemiş olsa bile gözün belirgin kayması için kullanılan terimdir. Herhangi bir kayma olmadığı halde şaşılı görüntüsünün olduğu durumlar için psödostrabismus olarak ek bir terim vardır. Görme eksenleri aynı hizadadır ancak interpupiller mesafenin geniş veya dar olması, epikantal deri katlantısı, pozitif veya negatif kappa açısı nedeniyle göz pozisyonu yanlış yorumlanır. Ancak subnormal binoküler tek görme ve düşük görme keskinliği olan psödostrabismik hastaların takip edilmesi önerilmektedir çünkü bu hastalarda da gerçek şaşılık gelişme potansiyeli vardır (19).

2.2 Ekzodeviyasyon Çeşitleri

Duane'e göre ekzodeviyasyonlar, diverjans ve konverjans mekanizmalarının dengesizliğinden kaynaklanmaktadır (20,21). Duane, mekanizmayı göz önünde bulundurarak ekzodeviyasyonları üç gruba ayırmaktadır: Birincisi, uzak görüşteki kaymanın yakın görüşteki kaymadan daha fazla olduğu diverjans fazlalığından kaynaklanmaktadır. İkinci tip, yakındaki kaymanın uzak fiksasyondaki kaymadan daha fazla olduğu konverjans yetersizliğinden kaynaklanır. Üçüncüsü ise kaymanın sabit olduğu, hem diverjans fazlalığı hem de konverjans yetersizliğinin neden olduğu sabit ekzotropidir. Friedmann'ın çalışmasına göre ekzotropi insidansı ekzotropinin 1/3'ü kadardır ve ileri yaşlarda daha sık görülür (22).

Ekzodeviyasyonların sınıflandırılmasında bir fikir birliği yoktur. Yaşın başlangıcı göz önüne alındığında ekzotropya doğuştan veya zamanla edinilmiş olabilir. Edinilmiş ekzotropya 3 alt gruba ayrılabilir; intermittan ekzotropya, sensoriel ekzotropya ve konsekütif ekzotropya.

2.2.1 Konjenital Ekzodeviasyon

Konjenital (infantil) ekzotropya nadir görülen bir durumdur ve yaşamın ilk yılında ortaya çıkar. Ekzotropisi olan hastaların iyi görmesi beklenebilir ancak oküler hizalanma dengesizdir. Oblik kas hiperfonksiyonu ve disosiye vertikal deviasyon (DVD) yaygın olarak görülür ancak bu hastalarda nistagmus nadirdir (23).

2.2.2 Edinilmiş Ekzodeviasyonlar

2.2.2.1 İntermittan Ekzotropya

İntermittan Ekzotropya (İXT) en yaygın şaşılık tipidir, ekzodevizyonların %90'ını oluşturur ve toplumun %1'ini etkiler (24, 25). İntermittan ekzotropyanın etiyojisi çoğunlukla bilinmemektedir (26).

2.2.2.1.1 Klinik Özellikler

Ekzotropyanın ilk olarak ekzoforya olarak ortaya çıktığı ve zamanla intermittan veya sürekli ekzotropyaya dönüşebildiği iyi tanımlanmıştır. Şaşılık tipik olarak erken çocukluk veya geç bebeklik döneminde ebeveynler tarafından gözlemlenir. Gözlerde kayma genellikle stres, yorgunluk veya odaklanma eksikliği gibi faktörlere yanıt olarak ortaya çıkar. Ayrıca, alkol veya sakinleştirici ilaç tüketimi de göz kaymasını tetikleyebilir. İntermittan ekzotropya (İXT) vakalarında, hastalar parlak güneş ışığına maruz kaldıklarında gözlerini kapatma eğiliminde olabilirler. Bu davranışın, parlak ışık altında gözde kaymanın ortaya çıkmasına neden olan bölünmüş füzyonun bir sonucu olduğuna inanılmaktadır(27).

İntermittan ekzotropya iki fazlıdır; forya fazı ve tropya fazı. Forya fazında, hastanın gözleri mükemmel bir şekilde hizalanır ve bu da iyi stereopsis ile normal bir binoküler görme ile sonuçlanır. Bu evre sırasında hastalar tipik olarak herhangi bir semptom yaşamazlar. Erken bebeklik döneminde, binoküler kortikal bağlantıların kurulmasını sağlayan forya fazı çoğunlukla baskındır (28). Sonuç olarak, intermittan ekzotropyası olan hastaların yetişkinlikte iyi görme durumlarını korumaları beklenir ve ambliyopi nadir görülen bir durumdur. Ancak tropya evresinde dekompanasyon meydana gelir ve bu da belirgin kaymaya yol açar. Hastalar genellikle bulanık görme, görsel yorgunluk, astenopi ve nadiren diplopi gibi semptomlar yaşarlar (28).

İXT'li hastalar tipik olarak her iki gözde de sabit ve eşit görme keskinliği sergiler. Deviasyonun genellikle çeşitli bakış pozisyonlarında aynı kalması beklenir ve genellikle oküler harekette herhangi bir kısıtlama yoktur. Bu tür bir deviasyon konkomitan ekzotropya olarak adlandırılır.

Hastalığın doğal ilerleyişi hala tam olarak belirlenememiştir. Vakaların çoğunda durum ya stabil kalmakta ya da ilerlemektedir. Von Noorden'in çalışmasına göre, 3,5 yıllık bir takip süresinde, tedavi edilmemiş 51 hastanın %75'i zaman içinde ilerleme göstermektedir (29-31). Hiles ve arkadaşlarının çalışmasında ise 11 yıllık takip süresinde 48 hastada durum stabil kalırken 2 hastada ilerleme görülmüştür (32).

2.2.2.1.2 Subgruplar

İntermittan XT (İXT) dört alt grupta değerlendirilebilir. Birincisi, uzak fiksasyondaki kaymanın yakın fiksasyondan en az 10 PD daha fazla olduğu diverjans fazlalığıdır. Gerçek diverjans fazlalığı, bir gözün monoküler olarak kapatılmasından sonra teşhis edilebilir. Bir gözün bir saat süreyle kapatılması ve ardından kapatılan gözün önüne +3 diyoptrilik bir lens yerleştirilmesinden sonra kayma derecesi önceki ölçümle tutarlı kalırsa, şaşılığın diverjans fazlalığı tipinde olduğuna dair kanıt sağlanmış olur. Göz kapama testi tonik füzyonel konverjansı engeller ve +3 diyoptri cam eklenmesi akomodasyonu rahatlatır. Kayma açısı değişir, yakın ve uzak fiksasyon arasındaki fark minimal hale gelirse, bu ikinci sınıf, psödodiverjans fazlalığı tipidir. Üçüncüsü, yakın fiksasyondaki kaymanın uzak fiksasyondaki kaymadan en az 10 PD daha fazla olduğu konverjans yetersizliği tipidir. Dördüncü tip, yakın ve uzak kayma açıları arasındaki farkın 10 PD'den az olduğu sabit intermittan ekzotropyadır.

2.2.2.1.2.1 Gerçek Diverjans Fazlalığı

Gerçek diverjans fazlalığı, yakın fiksasyona kıyasla uzak fiksasyonda en az 10 prizma diyoptrisi (PD) daha büyük bir kayma ile karakterize edilir ve bu farklılık bir gözün yamalanması veya +3 diyoptrilik bir lens takılmasından sonra bile devam eder. Johns Hopkins Hastanesi'nde 1981 yılında gerçek diverjans fazlalığının nedenlerini araştıran büyük bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, 60 dakikalık yama testi ve +3 düzeltme eklendikten sonra vakaların çoğunun yüksek AK/A (akomodatif konverjans/akomodasyon) oranına sahip olduğu bulunmuştur(33). Gerçek diverjans fazlalığı olan bu hastalarda deviasyon açısı yama testinden sonra değişmemiştir, ancak yakın fiksasyondaki deviasyon açısı +3 düzeltmeden sonra önemli miktarda artmıştır (33). Benzer şekilde, Kushner de gerçek diverjans fazlalığı olan hastaların %60'ının yüksek AK/A oranına sahip olduğunu tahmin etmiştir. (34). AK/A oranı cerrahi müdahale planlanırken çok önemlidir. Yüksek AK/A oranına sahip grupta çoğunlukla aşırı düzeltme (yakındaki yüzde olarak %75) görülürken, normal AK/A oranına sahip grupta uzak fiksasyondaki kayma açısı ölçümleri kullanıldığında daha iyi cerrahi sonuçlar elde edilir. Gerçek diverjans fazlalığı olan hastaları tedavi etmek zordur, çünkü bu hastalarda ameliyat sonrası yakın fiksasyonda ezotropyaya eğilimi vardır ve ikinci bir müdahaleye veya bifokal gözlük kullanımına ihtiyaç duyabilirler. Wright'a göre gerçek diverjans fazlalığını 3 alt grupta inceleyebiliriz; yüksek AK/A oranı, yüksek proksimal konverjans, miks konverjans mekanizması (28).

Yüksek AK/A Oranı

Bu grupta, uzak fiksasyondaki kayma yakın fiksasyondaki kaymadan daha fazladır. Yama testinden sonra kayma sabit kalmaktadır. Bununla birlikte, +3 diyoptri düzeltme camları takıldığında, yakın kayma açısı aslında artmakta ve uzak fiksasyonda gözlenen kaymaya yaklaşmaktadır. Sonuç olarak, cerrahi müdahale planlanırken sadece uzak fiksasyondaki kayma açısının değil, yakın fiksasyondaki kayma açısının da dikkate alınması zorunludur. Cerrahlar, doğru cerrahi plan yapmak için tipik olarak, +3 diyoptri düzeltmesi olmadan iki kayma açısı (yakın ve uzak fiksasyon için) arasında kalan bir ara değeri dikkate alırlar.

Yüksek Proksimal Konverjans

Bu grupta AK/A oranı normaldir ancak proksimal konverjans yüksektir. Bu nedenle yakın fiksasyonda daha az kayma açısı görülür ve bu kayma açısı ne yama testi ne de +3 diyoptri düzeltmesi ile değişmez. Benzer şekilde, cerrahi planlanırken yakın ve uzak kayma açıları arasında bir değer dikkate alınmalıdır.

Mix Konverjans Mekanizması

Bu mekanizma hem proksimal konverjansın artmasını hem de yüksek AK/A oranını içermektedir. Dolayısıyla, yakın fiksasyondaki kayma açısı yama testinden sonra proksimal konverjansın artmasına bağlı olarak artar ve yüksek AK/A oranı nedeniyle +3 diyoptri düzeltmesinden sonra daha fazla artar. Ameliyat planında, yama testinden sonra yakın ve uzak fiksasyonun kayma açıları arasında bir değer alınır.

2.2.2.1.2.2 Psödodiverjans Fazlalığı

Psödodiverjans fazlalığı olan hastalar, rutin bir şaşılık muayenesinde, düzenli alternan örtme testinde gözlerini uzaktaki bir nesneye sabitlerken daha büyük kayma açısına sahiptir. Bununla birlikte, bir gözü en az 30 ila 60 dakika boyunca yamalarak füzyon mekanizmalarına müdahale ettiğimizde, yakındaki kayma miktarı artar ve uzak fiksasyondaki kayma açısına yaklaşır. Gözü yamamak, tonik yakın füzyonel konverjansı kırmaya yardımcı olur ve yakın fiksasyondaki tam deviasyonu ortaya çıkarır. Psödodiverjans fazlalığı oldukça yaygındır ve diverjans fazlalığı olduğu düşünülen vakaların %80'inin aslında yama testi ile doğrulanan ve teşhis edilen psödodiverjans tipi olduğu bildirilmektedir(34,35).

Yama (Patch) Testi

Yama testi, oklüzyon testi, füzyona müdahale etmek ve binoküler görmeyi engellemek için bir gözün en az 30 dakika boyunca kapatılmasıyla yapılır. Bu şekilde tonik yakın füzyonel konverjans kesilir ve latent deviasyon manifest deviasyona dönüşür. Bu nedenle, gerçek kayma açısını yamayı açtıktan hemen sonra ve binoküler görüşe izin vermeden önce ölçebiliriz.

2.2.2.1.2.3 Konverjans Yetmezliği

Bu tipte diverjans normaldir, patoloji hastanın düzgün konverjans yapamamasıdır. Konverjans yetersizliği nedeniyle yakın fiksasyondaki kayma uzak fiksasyondan en az 10 PD daha fazladır. Yama testi, oklüzyon testi, füzyona müdahale etmek ve binoküler görmeyi engellemek için bir gözün en az 30 dakika süreyle kapatılmasıyla yapılır. Bu şekilde tonik yakın füzyonel konverjans kesilir ve latent deviasyon manifest deviasyona dönüşür. Bu nedenle, gerçek kayma açısını yamayı açtıktan hemen sonra ve binoküler görüşe izin vermeden hemen önce ölçebiliriz.

2.2.2.1.2.4 Sabit İntermittan Ekzotropya

Sabit intermittan ekzotropya da konverjansta herhangi bir patoloji yoktur. Yakın ve uzak fiksasyonun kayma açıları arasındaki fark 10 PD'den azdır.

2.2.2.2 Sensoriyel Ekzotropya

Sensöriyel ekzotropanya, görmeyi etkileyen patolojilerden kaynaklanır. Bir gözde görmede azalma olduğunda, o gözün kayma eğilimi gösterme olasılığı daha yüksektir. Kurala göre, görme bozukluğu dört yaşından önce belirgin hale gelirse, ezodeviyasyon gelişme olasılığı vardır. Aksine, görme sorunu dört yaşından sonra ortaya çıkarsa, ekzodeviyasyon gelişme olasılığı daha yüksektir (28). Ancak her durum bu kurala uymamaktadır. Tek taraflı konjenital katarakt olgularını içeren bir çalışmada dağılım eşit bulunmuştur (36). Anizometropi, katarakt, optik atrofi, maküler problemler sensoriyel ekzotropanya yol açabilen faktörler olabilir.

2.2.2.3 Konsekütif Ekzotropanya

Konsekütif ekzotropanya, ezotropanyanın optik veya cerrahi olarak düzeltilmesinden sonra ortaya çıkan gözün dışa kayması durumudur. Literatürde ezotropanya nedeniyle ameliyat edilen hastaların %4 ila %27'sinde konsekütif ekzotropanya geliştiği tahmin edilmektedir (37,38,39).

2.3 Şaşılık Muayenesi

Şaşılık sadece görsel sorunlara neden olmamakta, aynı zamanda hastalar üzerinde psikolojik etkileri de bulunmaktadır. Belirgin şaşılığı olan çocukların sosyal gelişimleri oldukça etkilenmekte ve şaşılığın düzeltilmesinden sonra çocukların anksiyete ve depresyon düzeylerinin önemli ölçüde azaldığı gösterilmektedir (40,41). Şaşılığı olan yetişkinler de özellikle iş görüşmelerinde ve işe alımlarda zorluklar yaşayabilmektedir (42,43). Bu nedenle, en uygun tedavi seçeneğini takip etmek için tarama testleri ve uygun muayene ile erken tanı koymak son derece önemlidir. Tatmin edici kozmetik sonuçlar ve iyi bir görsel gelişim sağlamak için kayma miktarının doğru bir şekilde ölçülmesi değerlidir ve şaşılık cerrahisinin başarı oranını etkiler (44). Bu bölümde şaşılık muayenesi adım adım anlatılacaktır.

2.3.1 Anamnez

Doğru bir anamnez almak, nedeni ortaya çıkarmak ve bizi en uygun tedaviye yönlendirmek için önemlidir. Başlangıç yaşı; gebelik, doğum ve gelişim evresi ile ilgili doğum öyküsü; şaşılık, kırma kusuru ve ambliyopi ile ilgili aile öyküsü; Diabetes Mellitus (DM), Hipertansiyon (HT), tiroidopatiler ile ilgili kronik hastalıklar araştırılmalıdır. Diplopi ve konfüzyon gibi ilgili semptomlar değerlendirilmelidir. Önceki tıbbi ziyaretler ve önceki tedavi stratejileri, ilişkili herhangi bir travma öyküsü ve önceki herhangi bir oküler cerrahi öyküsü sorgulanmalı ve not edilmelidir. Eski fotoğraflar başlangıç yaşını belirlemek için faydalıdır.

2.3.2 İnspeksiyon

İnspeksiyonda esas olarak değerlendirildiklerimiz;

- Anormal Baş Pozisyonu
- Göz Kapağı Pozisyonu
- Gözün Primer Pozisyonu
- Psödostrabismus

Anormal baş pozisyonu (ABP), göz deviasyonunu kompanse edebilmek için veya oftalmolojik olmayan faktörlerin bir sonucu olarak ortaya çıkabilir. Mevcut yüz asimetrisini değerlendirmek ve hem yakın hem de uzak fiksasyon sırasında baş pozisyonunu değerlendirmek esastır. Kantitatif ölçümler hem baş anormal bir duruş pozisyonundayken hem de orta hat ile hizalandığında yapılmalıdır.

Olası bir psödostrabismusu ortadan kaldırmak için göz kapakları uygun şekilde incelenmelidir. Psödostrabismusu dışlamak için epikantal kıvrımlar, burun köprüsü, pitozis, mongoloid görünüm, enoftalmus veya ekzoftalmus varlığına dikkat etmek önemlidir. İnterpupiller mesafeler, medial ve lateral kantall pozisyonlar da dikkate alınmalıdır.

Göz pozisyonunun değerlendirilmesi çok önemlidir, herhangi bir kraniyofasiyal anomali, orbital patoloji, epikantus, interpupiller veya interkantall mesafeler şaşılıkla karıştırılabilecek anormal göz pozisyonuna neden olabilir. Psödoezotropyanın epikantal kıvrımlar, kısa pupiller mesafe ve negatif kappa açısından kaynaklanabileceğini, psödo-ekzotropinin ise geniş interpupiller mesafe ve pozitif kappa açısından kaynaklanabileceği bilinmektedir.

2.3.3 Göz Hareketlerinin Değerlendirilmesi

Ekstraoküler hareketler 9 bakış pozisyonunda incelenmelidir. Konverjans yakın noktası ve akomodasyon yakın noktası incelenmelidir. Gözlerin hem monooküler hem de binooküler hareketlerinin değerlendirilmesi, olası kas paralizini tanımlamak için çok önemlidir.

2.3.4 Görme Keskinliği

Görme keskinliği(GK) refraktif düzeltme ile ve refraktif düzeltme olmadan test edilmelidir. Çocuklarda ambliyopiyi değerlendirmek için GK ölçülmesi önemlidir. Genç hastalarda görme keskinliğini değerlendirmek zor olabilir ve çocuklar için çeşitli testler vardır. Çocuklarda GK değerlendirilmesinde önemli olan nokta, hangi test kullanılırsa kullanılsın, optotipin (çalışmada kullanılan sembol) tek başına gösterilmemesi, çoklu gruplar halinde gösterilmesidir. Çünkü ambliyopide, tek bir optotip gösterildiğinde, crowding (kalabalıklaşma) fenomeni nedeniyle hastalar aynı boyutta olsa bile daha iyi performans gösterirler. Crowding (kalabalıklaşma) fenomeni, aynı boyuttaki nesne dağınıklık içinde tanınmaz olsa bile nesnenin tek başına bakıldığında tanınabileceğini ifade eder.

2.3.5 Sikloplejik refraksiyon, yarık lamba muayenesi ve fundoskopik

Strabismik hastalarda doğru refraksiyon almak çok önemlidir. Bu nedenle, sikloplejik refraksiyonu değerlendirmek ve görmeyi düzeltmek için en uygun camları / lensleri / prizmaları reçete etmek önemlidir. Siklopentolat, tropikamid, atropin ve homatropin bu amaçla kullanılabilir.

Yarık lamba ve fundoskopik muayene de önemlidir, böylece görmeye müdahale edebilecek olası herhangi bir oküler patolojiyi ekarte edebiliriz.

2.3.6 Kırmızı Cam Testi (Red Glass Test)

Kırmızı cam testi, diplopinin varlığını ve karakterini tespit etmek için değerli bir testtir. Ayrıca supresyonu tespit etmek, retinal uyumu belirlemek ve diplopinin doğasını (çapraz veya çapraz olmayan) doğrulamak için de kullanılabilir. Geleneksel olarak, sağ gözün önüne kırmızı filtre yerleştirilir ve bu prosedür çeşitli bakış pozisyonları için tekrarlanır. Hastaya parlak bir ışık kaynağına düz bir şekilde bakması söylenir. Gözler doğru hizalanmışsa, hasta tek bir kırmızı ışık algılayacaktır. Gözler yanlış hizalanmışsa, hasta iki ayrı ışık (bir kırmızı ışık ve bir beyaz ışık) gördüğünü tarif edecektir. Bu görüntüler arasındaki yatay ve dikey ayrımın derecesi, kayma mikrarını değerlendirmek için kullanılır.

2.3.7 Hess Test

Hess testi oküler hareket problemlerini tespit etmek için kullanılır. Test, merkezden 15 ila 30 derece uzağa yerleştirilen 25 noktayı içerir. Hastaya kırmızı-yeşil filtre camı takılır ve yeşil lazer pointer verilir. Aynı anda ekranda kırmızı noktalar belirir ve hastadan yeşil lazer ile kırmızı noktayı göstermesi istenir. Eğer hasta ışıkları birleştiremezse bu paralitik şaşılık için bir ipucu olabilir.

2.3.8 Akomodatif Konverjans / Akomadasyon Oranı

Akomodatif konverjans / akomadasyon (AK/A) oranı bir diyoptri akomodatif konverjansa karşılık gelir. Sağlıklı bir gözde bir diyoptri akomodasyon 3-5 prizma diyoptri konverjansa yol açmalıdır. Oran bundan daha fazla veya daha az ise, konverjans fazlalığı veya konverjans yetersizliği durumları değerlendirilebilir.

2.3.9. Sensoriyel Durumun Değerlendirilmesi

2.3.9.1 Stereopsis Testleri

Titmus Testi: Polaroid gözlükler kullanılır ve şekillerin 3 boyutlu görüntüleri gösterilir. Stereopsis 3000-40 ark saniye olarak değerlendirilebilir.

TNO random dot testi: Kırmızı-yeşil gözlükler kullanılır ve gizli figürlerin 3 boyutlu görüntüleri gösterilir. Bu test 40 cm uzaklıktan yapılır ve 15 saniye/ark'a (sn/ark) kadar yüksek hassasiyetli stereo görüşü ölçebilir.

Randot Stereo Testi: Polaroid gözlükler kullanılır ve 600-20 ark/sn'ye (ark/sn) kadar ölçüm yapabilir.

Random Dot E testi: Okul öncesi çocuklar içindir ve polarize noktalardan oluşur. Polarize gözlüklü çocuktan steroptik E ile steroptik olmayan E'yi ayırt etmesi istenir.

Frisby testi: Gözlük kullanılmaz ve gizli daire figürleri gösterilir.

Lang testi: Gözlük kullanılmaz ve gizli şekiller gösterilir.

2.3.9.2 Supresyon Testleri

Worth 4 Nokta (W4N) Testi: Hastanın binoküler görme durumunu değerlendirmek için kullanılır. Bu testte bir göz yeşil filtreli camla, diğer göz ise kırmızı filtreli camla kapatılır. Hastaya 4 nokta gösterilir; 2 yeşil, 1 kırmızı ve 1

beyaz nokta. Yakın (hastadan 33 santimetre uzakta) ve uzak fiksasyonda (hastadan 6 metre uzakta) gerçekleştirilebilir. Kırmızı filtre yeşil ışığı ve yeşil filtre kırmızı ışığı engellediğinden, hastanın herhangi bir gözünde supresyon olup olmadığını değerlendirmek mümkündür. Normal binoküler görüşe sahip hasta 4 nokta görecektir. Eğer hastanın bir gözünde supresyon varsa, ya 2 yeşil nokta ve bir beyaz nokta ya da bir kırmızı nokta ve bir beyaz nokta görecektir. Hasta görüntüleri birleştiremiyorsa ve diplopi varsa, 2 yeşil nokta 1 kırmızı nokta ve 2 beyaz nokta görecektir.

Kırmızı Filtre Testi (Red Filter Test): Hastadan gözünü 6 metre mesafedeki parlak ışığa sabitlemesi istenir. Bir göz kırmızı filtre camı ile kapatılır. Hasta kırmızı ve beyaz arasında bir renge sahip bir ışık görürse, hastanın her iki gözünde de supresyon olmadığı anlamına gelir. Eğer hasta sadece kırmızı veya sadece beyaz ışık görüyorsa diğer gözde supresyon var demektir. Eğer hasta bir kırmızı ve bir beyaz ışığı ayrı ayrı görüyorsa diplopi var demektir.

2.4 Şaşılık Tarama ve Tanısı için Ortoptik Değerlendirme

2.4.1 Kappa açısı

Kappa açısı, optik aks ile görsel aks arasındaki açıdır. Işığın pupillanın nazal tarafına düşmesi kappa açısının pozitif, temporal tarafına düşmesi ise kappa açısının negatif olduğu anlamına gelir. Emetropik hastalarda 2-3 pozitif kappa açısı bulunması fizyolojiktir.

2.4.2 Örtme Açma Testi

Örtme açma testi heterotropyayı tespit etmek için kullanılır. Testte bir göz kapatılır ve füzyon kesilir, daha sonra bu göz açılır ve füzyona izin verilir. Kapatılmayan gözün hareketi gözlenir ve kapatıldıktan sonra gözü sabitlemek için herhangi bir hareket varsa test pozitifdir, yani hastada belirgin kayma vardır. Bazı araştırmacılar bu testi tarama programlarında kullanmaktadır (45). Bununla birlikte, güvenilir bir sonuç için hastaların 3 yaşından büyük olması gerektiği, çünkü bu testin işbirliği gerektirdiği belirtilmektedir (46).

2.4.3 Alternan Örtme Testi

Alternan örtme testi heteroforyayı tespit etmek için kullanılır. Bu testte gözler dönüşümlü olarak kapatılır ve füzyona izin verilmez. Bu test ile gizli şaşılık tespit edilebilir.

2.4.4 Otomatize Testler

Otorefraktometreler, gözün refraksiyonunu tespit etmek için hastanın retinasına ışık veya kızılötesi ışınlar gönderen optik sistemlerdir. Bu aletler refraktif ölçüm için tasarlanmış olsa da bazı entegre cihazlar korneal ışık refleksi ve bruckner testinden yararlanarak şaşılık tespiti yapabilmektedir (47-49).

2.4.5 Kayma Açısının Değerlendirilmesi

Deviasyonun kantitatif ölçümü en uygun tedavi stratejisine karar vermek için önemlidir. Az miktarda deviasyon bir gözü kapatarak, gözlük veya prizma reçete ederek düzeltilebilirken, büyük miktarda deviasyon tedavi olarak ameliyat gerektirebilir. Uygun bir ameliyat planı yapmak için doğru ölçümlere ihtiyacımız vardır. Deviasyonu ölçmek için prizma örtme testi, korneal ışık refleksi testleri (hirschberg, krinsky, bruckner, fotografik/videografik testler), sinoptofor, maddox testleri gibi çeşitli yöntemler vardır.

2.4.5.1 Prizma Örtme Testi

Örtme-açma veya alternan örtme testlerinde kayma tespit edildikten sonra kayma miktarı ölçülmelidir. Prizma örtme testi şaşılık değerlendirmesinde etkili ve kullanışlı bir yöntemdir. Prizma örtme testinde, bir gözün önünde diğer gözü kapatarak bir prizma tutarız ve hastadan bir nesneye sabitlenmesini isteriz. Daha sonra diğer gözü açar ve prizmayı tuttuğumuz gözü kapatırız. Deviasyon prizma aracılığıyla gözlemlenebilir. Prizma diyoptrisi hiç kayma kalmayana kadar artırılır. Kaymanın durduğu prizma diyoptri değeri gözün kayma açısı olarak alınır. Prizmanın tepesi kayma yönünde olmalıdır; ezodeviasyonda prizmanın tepesi içeride, tabanı dışarıdadır. Ekzodeviasyonda ise bunun tam tersi uygulanır, yani tepesi dışarıda, tabanı içeride olmalıdır. Aynı şekilde, hiperdeviasyonda prizmanın tabanı aşağıda, hipodeviasyonda ise taban yukarıda olmalıdır. Bu testte alternan örtme yapılır, böylece füzyon kesilerek maksimum deviasyon miktarı ölçülebilir. Kayma açısına göre cerrahi doz hesaplanır (50).

2.4.5.2 Korneal Işık Refleks Testleri

Hirschberg testi, hasta işbirliği yapmadığında veya bir nesneye fiksasyon sağlayamadığında yapılır. Flaş ışığı korneaya yönlendirilir ve gözde ışığın yansıması gözlenir. Işığın göz bebeğinin ortasına düşmesi deviasyon olmadığı, kenara düşmesi ise deviasyon olduğu anlamına gelir. Işık reflesinin pupilla merkezinden 1 mm uzaklığı yaklaşık olarak 15 Prizma Diyoptrisi (PD) kaymaya karşılık gelir ve bu orana Hirschberg Oranı denir. Limbustaki refleks 45 PD'ye karşılık gelir. Hirschberg oranı, en doğru orana ulaşmak için birçok kez araştırılmış ve yeniden değerlendirilmiştir. Birçok çalışmada Hirschberg Oranı 21 PD, 22 PD ve 24 PD olarak bulunmuştur (51-53). Oranların farklı olmasının nedeni, kornea apeksi ile kornea periferi arasında ölçümleri etkileyebilecek bir kurvatür farkı olmasına bağlanmıştır (51). Ancak yaşın Hirschberg Oranını etkilemediği bildirilmiştir (54). Hirschberg testi sonuçları karşılaştırıldığında limbustan yapılan ölçümlerin pupilden yapılan ölçümlere göre daha doğru sonuçlar verdiği görülmüştür (55).

Krinsky testi ilk olarak 1951 yılında tanımlanmıştır (56). Krinsky testinde prizma bir gözün önünde tutulur ve prizma diyoptrisi her iki gözün pupillerinin ortasından simetrik korneal ışık refleksi alıncaya kadar değiştirilir. Bu prizma diyoptrisi kayma açısı olarak kabul edilir. Bu test şiddetli ambliyopi hastalarında ve fiksasyonu zayıf olan hastalarda çok kullanışlıdır.

Bruckner 1962 yılında bebeklerin fundus ve korneasından yansıyan ışığa göre şaşılığı değerlendirebileceğiniz bir test tanımlamıştır (57). Bruckner testi yarı

aydınlatılmış bir odada, hastadan 1 metre uzakta direkt oftalmoskop ile yapılır, oftalmoskoptan gelen ışık gözlemlere yönlendirilir ve yansımanın pozisyonu ve parlaklığı incelenir. Deviyeye göz daha parlak fundus yansıması verecektir. Bruckner testi başlangıçta bir tarama testi olarak düşünülmüştür ancak yeni teknolojik gelişmelerle birlikte fotoğrafik ve videografik yöntemlerle kantitatif ölçümler için de kullanabilmekteyiz (44,58).

Ambliyopik ve koopere olamayan hastalarda doğru bir ölçüm bulmak için farklı yöntemler araştırılmıştır. Krinsky ve Hirschberg testleri faydalı olmakla birlikte, çoğunlukla uygulayıcının yeteneğine bağlıdır ve yanlış yorumlanmaya açıktır (44). Bu nedenle birçok araştırmacı, deviasyonu uygulayıcıdan bağımsız olarak objektif bir şekilde ölçebilecek bir metodoloji icat etmeye çalışmaktadır. Fotoğrafik ve videografik yöntemler tanımlanmıştır. Bunlar çoğunlukla Hirschberg ve Bruckner testlerini bilgisayarlı ortamda kullanmakta ve hastaların fotoğraflarından veya videolarından dijital olarak kantitatif ölçüm yapmaktadır. Tek bir spesifik yöntem yoktur ancak bu alan gelişime açıktır.

2.4.5.3 Sinoptofor

Sinoptofor, hastanın çenesini ve alnını destekleyen uzantılara sahip olan ve iki tüp aracılığıyla hastaya farklı boyut ve şekillerde görüntü gösteren bir cihazdır. Tüplerin içine akomodasyonu önlemek amacıyla +6.50 diyoptrili lensler yerleştirilir. Yaygın olarak kullanılan bir cihaz olmamakla birlikte şaşılığı tespit etmek ve binoküler görüşü değerlendirmek için kullanılabilir.

2.4.5.4 Maddox Kanat Testi

Maddox kanat testi gözleri birbirinden ayırır ve 33 santimetreden (sm) heteroforiyi tespit etmemizi sağlar. Sağ göz yatay kırmızı oku ve dikey beyaz oku görürken, sol göz yatay ve dikey sayı sıralarını görür. Yatay kayma hastaya beyaz okun hangi numarayı gösterdiği sorularak, dikey kayma ise kırmızı ok pozisyonu ile ölçülür.

2.4.5.5 Maddox Çubuk Testi

Maddox çubuk testinde, sağ göz dikey veya yatay olarak yerleştirilen maddox çubuk ile kapatılır. Hasta yatay veya dikey kırmızı çizgi ve beyaz bir nokta görür. Kırmızı çizgi beyaz noktadan geçiyorsa kayma yok demektir. Ancak kayma varsa hasta kayma konumuna göre beyaz noktayı çizginin sağında/solunda veya üstünde/altında görür ve şaşılık değerlendirilebilir.

2.5 Ekzodeviasyon Tedavisi

Ekzodeviasyonun tedavisi literatürde oldukça tartışılmaktadır, ancak en uygun zaman ve en uygun müdahale türü hakkında hala kesin bir strateji yoktur. Literatür çoğunlukla retrospektif çalışmalardan oluşmaktadır. Biz ekzotropik hastalarda

farklı ameliyat tekniklerini karşılaştırmak istediğimiz bu çalışmayı prospektif olarak planladık. Çalışmamızın sonuçlarını analiz etmeden önce, en yaygın ekzodeviasyon türü olan, ekzodeviasyonların %90'ını oluşturan ve nüfusun %1'ini etkileyen intermittan ekzotropyaya odaklanarak tedavi literatürünü tartışacağız (24,25). Hatt ve Gnanaraj, farklı çalışmaların sonuçlarını ayrıntılı bir şekilde karşılaştıran kapsamlı bir derleme yapmış ve intermittan ekzotropyaya (İXT) için tedavi stratejisini aydınlatmıştır. (60). İlk olarak intermittan ekzotropyanın (İXT) şiddetini nasıl analiz edileceğini tartışacağız, daha sonra tedavi stratejilerini detaylandıracağız.

2.5.1 İntermittan Ekzotropyaya (İXT)

İntermittan XT'nin şiddetini belirleyen bir sınıflandırma yoktur, ancak muayenede tedavi gerektiren ciddi İXT ile karşı karşıya olup olmadığımıza karar vermemize yardımcı olabilecek bazı ipuçları vardır. Stereoakuite, kayma açısı, gözleri aynı hizada tutma kapasitesi önemli faktörlerdir. Stereoakuitenin azalması şiddetli hastalığın önemli bir göstergesidir, ancak İXT hastalarında nadiren görülür. İkinci olarak, deviasyonunun kantitatif ölçümü de ekzodeviasyonun şiddetini gösterebilir, çünkü yüksek kayma açısı yüksek şiddet seviyesine karşılık gelir. Bununla birlikte, hastanın gözlerini aynı hizada tutabildiği süre miktarı hastalığın şiddeti ile daha büyük ölçüde ilişkilidir, yani küçük ama sabit olan bir kayma binoküler görüşü büyük ama kontrol edilebilir kaymadan daha fazla etkilemektedir. İXT hastalarında en zor sorulardan biri hekim olarak ne zaman müdahale edilmesi gerektiğidir, çünkü bu hastaların çoğu asemptomatiktir ve binoküler görüşlerini ve stereakuitelerini korumaktadır. Tedavi gerektiren en önemli durumlardan biri, hastanın gözlerini zamanın %50'sinden daha uzun süre kontrol edememesidir, çünkü bu durum binoküler görmede süpresyona yol açabilir. (61) Nadiren stereakuite azalması nedeniyle veya çoğunlukla hastanın veya ailenin estetik kaygıları nedeniyle de tedaviye ihtiyaç duyulmaktadır. Tedavi cerrahi dışı veya cerrahi olabilir. İntermittan ekzotropinin şiddetine göre tedavi stratejilerini tartışacağız.

2.5.2 Cerrahi Dışı Tedavi Yöntemleri

Cerrahi olmayan tedavi esas olarak her iki gözün aynı anda kullanılmasını amaçlar, bir gözdeki süpresyonu ortadan kaldırarak füzyonu destekler.

2.5.3 Gözlük ve Kontakt Lensler

Ekzodeviasyon, kırma kusurlarından kaynaklanıyorsa gözlük veya kontakt lenslerle tedavi edilebilir. Hem hiperopik hem de miyopik lensler hastanın görmesine yardımcı olabilir ve hizalanmayı teşvik edebilir. Bununla birlikte, miyopik lens tedavisi tercih edilir çünkü göz için konverjansı indükler ve böylece ekzodeviasyon miktarını azaltır (62-64). Emetropik hastaları eksi lenslerle tedavi etmek zordur, yine de eksi lens tedavisinin aşırı düzeltilmesinin miyopide artışa neden olduğu görülmemiştir (65,66).

2.5.4 Kapama Tedavisi

Fiksasyon yapan gözün oklüzyonu ve kayan gözün fiksasyona zorlanması gözün kontrolünü artırmada yardımcı olabilir. Bununla birlikte, bazı çalışmalar kapama tedavisinin faydasının sadece geçici olduğunu ve uzun vadede başarılı sonuçlar vermediğini bildirmiştir. (67,68)

2.5.5 Prizmatik Lensler

Prizmatik lensler bir tarafı daha kalın olan özel lenslerdir. Işığın göze girişini değiştirir ve görme algısını etkiler. Bu nedenle kayma olmadan göz nesnelere sabitlenebilir. Yine de, prizma lenslerin yetersiz miktarı ve hastaların uyumsuzluğu tedavinin uygulanmasında sorunlara sebep olmaktadır. (69,70).

2.5.6 Vizyon Terapisi

Bazı egzersizlerle gözün daha iyi odaklanmasına yardımcı olabilmek için vizyon terapisi yapılabilir. Göz egzersizleri daha iyi oküler hareket ve daha iyi odaklanmayı kolaylaştırabilir, bu nedenle ekzodeviyasyonda faydalıdır. Vizyon terapisi, göz kaymasının kontrolünü iyileştirmek için avantajlı olabilir ve genellikle çocuklar için olduğu kadar yetişkinler için de etkilidir (68,71).

2.5.7 Botulinum Toksin Enjeksiyonu

Botulinum toksini ekzodeviyasyonda nadiren kullanılır, ancak bazı çalışmalar XT hastalarında botulinum toksininin değişken başarı ile lateral rektus kasına enjekte edilebileceğini göstermiştir (72,73).

2.5.8 Cerrahi Tedavi

İlk başarılı şaşılık cerrahisi 1839 yılında Johan Friederich Dieffenbach tarafından yapılan medial rektus miyotomisidir ve hasta 7 yaşında ezotropik bir çocuktur (74). Florent Cunier onu üç gün sonra lateral rektus miyotomisi ile takip etmiştir (74). O zamandan beri geliştirilen birçok şaşılık cerrahisi tekniği vardır. Geniş bir perspektiften bakıldığında şaşılık cerrahileri; kas zayıflatma prosedürleri, kas güçlendirme prosedürleri ve kas transpozisyon prosedürleri olmak üzere üç alt grupta incelenebilir. Zayıflatma prosedürleri arasında rezeksiyon, miyektomi, Z-miyotomi, santral tenotomi, ayarlanabilir sütür teknikleri, Faden cerrahisi sayılabilir (75). Güçlendirme prosedürleri rezeksiyon ve plikasyon ameliyatlarını içerir.

İntermittan XT'yi düzeltmek için tercih edilen 3 yol vardır; aynı gözde medial rektus güçlendirme ve lateral rektus zayıflatmayı içeren tek taraflı cerrahi, her iki gözde lateral rektus zayıflatmayı içeren iki taraflı cerrahi ve sadece bir gözde lateral rektus zayıflatma. Rektus kaslarını güçlendirmek veya zayıflatmak için aşağıda kapsamlı olarak açıklanan farklı teknikler vardır.

2.5.8.1 Rektus Kaslarını Zayıflatma Prosedürleri

Resesyon: Resesyon en yaygın kas zayıflatma prosedürüdür. Kas, insersiyon noktasından skleradan ayrılır ve orijinal bölgenin arkasından skleraya geri dikilir. Fazla miktarda resesyon o tarafta ciddi kısıtlamaya neden olabilir. Medial rektus kasının resesyonu için üst sınır 7 mm, alt sınır ise 3,5 mm'dir. Lateral rektus kası için karşılık gelen sayılar 10 mm ila 4 mm'dir. Deviasyonun 70 PD'den fazla olduğu

veya total 3. kraniyal paralizi durumlarında 10-12 mm'ye kadar resesyon kabul edilebilir (76).

Inferior rektus resesyonu için lockwood ligamentine yakın kısmı diseke ederken dikkatli olmamız gerekir ve üst sınır 6 mm'dir. Süperior rektus için en önemli kısımlardan biri levator palpebra superioris ile yakından bağlantılı oldukları için dikkatli müdahale etmektir.

Faden prosedürü: Faden prosedürü ilk olarak Cüppers tarafından tanımlanmıştır ve posterior fiksasyon sütürü olarak da adlandırılmıştır (77). İşlem, kasın insersiyon noktasının 12-14 mm gerisinden skleraya dikilmesi ile gerçekleştirilir. Böylece faden sütürü ile yeni bir insersiyon noktası oluşturulur. Faden prosedürü disosiyasyon, vertikal deviasyon, konverjans fazlası ezotropi, paralitık şaşılık ve konverjans ile azalan nistagmus gibi durumlarda faydalıdır.

Marjinal Miyotomi: Resesyonun maksimum düzeyde yapıldığı ancak rezidüel şaşılık gözlenen olgularda marjinal miyotomi uygulanabilir. Ancak kanama miktarının fazla olması ve cerrahi sonuçların güvenilir olmaması nedeniyle bu teknik cerrahlar tarafından çok tercih edilmemektedir.

2.5.8.2 Rektus Kaslarını Güçlendirme Prosedürleri

Rezeksiyon: Rezeksiyonda, kas belirli bir miktar rezeke edilir ve orijinal insersiyon bölgesine geri dikilir. Bu, kası gerçekten güçlendirmez ancak antagonist kasın resesyon etkisini artırır. Medial rektus için maksimal rezeksiyon 8 mm iken minimal rezeksiyon 4 mm olmalıdır. Lateral rektus için karşılık gelen değerler 10 mm ile 4 mm'dir. Duane retraksiyon sendromu ve tiroid oftalmopati gibi restriktif patolojilerde rezeksiyon kontrendikedir (78).

Plikasyon: Plikasyon tekniği 1883 gibi erken bir tarihte tanımlanmıştır (79). Bu teknikte kas kendi üzerine katlanır ve skleraya insersiyon noktasına geri dikilir. Böylece vaskülarizasyon kesintiye uğramaz ve işlem sırasında daha az hemoraji olur. Kas rezeke edilmediğinden veya kaybedilmediğinden, cerrahinin istenmeyen sonuçları ile karşılaşılırsa bu prosedür geri döndürülebilir.

Kasların gücünü değiştirmeye yönelik bu tekniklerle gözlerde başarılı bir hizalanma hedeflenmektedir. Kushner'in çalışmasına göre cerrahi, belirli bir süre kapamadan sonra doğru olarak ölçülebilen maksimum horizontal deviasyonu düzeltmeye yönelik olmalıdır (80). Başarılı bir cerrahi için kasa müdahalenin miktarı çeşitli faktörler göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Scott ve arkadaşları, cerrahi başarıyı etkileyen önemli faktörlerin ameliyat öncesi deviasyon derecesi, yakın ve uzak fiksasyon arasındaki deviasyon farkı ve hastanın yaşı olduğunu öne sürmüşlerdir (81). İntermittan XT için cerrahi planlama zordur ve ya aşırı düzeltme ya da yetersiz düzeltme nedeniyle istenilen sonuç elde edilmeyebilir (82-89). İXT nüksünün daha sıklıkla aşırı düzeltmeden kaynaklandığı (90) ve uzun süre sonra da ortaya çıkabildiği bildirilmektedir (91,92). İntermittan ekzotropyanın tedavisi konusunda geniş bir literatür bulunmaktadır, çünkü bu tedavi zorlu bir tedavidir. Rezeksiyon ve plikasyon cerrahilerinin karşılaştırılması ile ilgili daha önceden yapılmış çalışmaları inceleyeceğiz ve konuyu daha fazla aydınlatmak için

tartışma bölümünde literatürü çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla karşılaştıracğız.

2.6 Şaşılık Cerrahisi Başarı Kriterleri

Paralitik olmayan şaşılık cerrahisinde ameliyat planı deviasyon açısına göre yapılır ve ameliyat sonrası deviasyon açısı 10 PD ekzodeviasyondan az ise ameliyat başarılı kabul edilir (93). Operasyon başarısı şaşılığın başlangıç yaşı, kırma kusurları, anizometri, ambliyopi, binoküler görme, görme keskinliği, operasyon yaşı, deviasyon miktarı, gözün aksiyel uzunluğu ve eşlik eden oküler patoloji gibi birçok faktörden etkilenmektedir (94). Pratt, 9 kardinal bakışta tropya olmaması, aydınlıkta gözlerin kapatılmasına gerek olmaması, titmus testinde stereopsisin 60 saniyeden fazla olması, konverjans ve disverjans füzyonel amplitüd değerlerinin normal olması ve konverjans için en yakın noktanın 10 sm'den küçük olması gibi başarı kriterlerini çok ayrıntılı olarak tanımlamıştır (95). Ancak literatür değerlendirildiğinde başarı kriteri çoğunlukla ekzodeviasyon ≤ 5 PD (prizma diyoptrisi) ile ekzodeviasyon ≤ 10 PD arasında olması olarak tanımlanmaktadır (10,113,114).

2.7 Şaşılık Cerrahi Komplikasyonları

2.7.1 Bradikardi

Okülokardiyak refleks, trigeminal sinirin kas veya göz küresi üzerindeki gerilim tarafından uyarılmasına bağlı vagal bradikardik bir yanıt oluşmasıdır (96). Tedavisi oküler kasların gevşetilmesini veya atropin gibi antikolinergiklerin kullanımını içerir (97).

2.7.2 Enfeksiyon

Ameliyat öncesi muayene dikkatli yapılmalı ve blefarit veya konjonktivit durumunda ameliyat yeniden planlanmalıdır. Şaşılık sonrası endoftalmi oranı düşüktür ancak olguların çoğunda fitizise yol açar (98).

2.7.3 Perforasyon

Glob perforasyonu sık görülen bir komplikasyon değildir ancak ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Skleranın normalden daha ince olduğu miyop hastalarda daha sık görülür. Spatül sütürler kullanılarak önlenabilir. Perforasyon sonrası en sık görülen komplikasyon retina dekolmanıdır. (99).

2.7.4 Orbital Selülit

Nadir görülen bir komplikasyondur. Ing raporunda 1900 şaşılık olgusu arasında sadece bir tanesinde orbital selülit gelişmiştir (98).

2.7.5 Sütür Reaksiyonu ve Granülom

Sütür materyali veya topikal ilaçlar konjoktivada reaksiyona neden olabilir ve bu durum enfeksiyon olarak yanlış yorumlanabilir. Sütüral reaksiyon 24 saat ila 7 gün

arasında ortaya çıkabilen alerjik bir reaksiyondur. Konjonktival hemoraji, kemozis ve göz kapağı ödemine neden olabilir ve kortikosteroidlerle tedavi edilebilir. Granülom ameliyattan birkaç hafta sonra ortaya çıkabilir, tipik olarak sütür çevresinde lokalize olur ve 1 cm'den küçük bulunur. Topikal kortikosteroidlerle tedavi edilebilir, çözülmezse cerrahi ile eksize edilebilir (100).

2.7.6 Ön Segment İskemisi

Gözün ön segmenti yedi anterior silier arter ve iki posterior silier arter tarafından beslenir. Ön segment iskemisi çoğunlukla 3 veya 4 rektus kasının ve kaslar içindeki ön siliyer arterlerin transeksiyonunu içeren şaşılık ameliyatlarından sonra görülür (101). Ön segment iskemisi durumunda hastada ameliyattan 24 saat sonra bulanık görme, şiddetli ağrı, konjonktival ve korneal ödem görülmektedir. Pupilin ışığa reaksiyonu çok zayıftır veya kaybolmuştur ve pupil dilate olmuştur. Ön segmentin iltihap hücreleri ile dolu olduğu gözlenir. Ön segment anjiyografisinde damarlarda iskemi saptanabilir. Topikal ve sistemik steroidler inflamasyonu hafifletebilir ve hastalığı kontrol altına alabilir, ancak ciddi vakalarda nekroz ve fitizis bulbiye ilerleyebilir (102).

2.7.7 Kasın Kaybedilmesi

Kas, sütürlerden ve cerrahi girişimlerden serbest kalan kasın kayması nedeniyle kaybedilebilir (103). Şaşılık cerrahisi sırasında herhangi bir kas kaybedilebilir, ancak medial ve inferior rektus, glob ile temas arklarının daha kısa olması nedeniyle diğerlerine göre daha sık kaybedilmiştir (104). Kas bulunamazsa, en yakın kas transpoze edilir ve gerekirse kas kaybını telafi etmek için diğer gözün antagonistine resesyon planlanabilir (105).

2.7.8 Diplopi

Gözün pozisyonunu fıkse ettiğimizde, nesne süprese edilmiş skotomun dışında kalabilir ve bu da diplopiye neden olur. Aşırı düzeltme özellikle genç yaşlarda diplopiye neden olabilir. Olası kalıcı diplopiyi önlemek için ameliyat öncesi değerlendirme çok önemlidir. Bununla birlikte, ameliyat sonrası diplopiyi önlemek için ayarlanabilir sütür teknikleri kullanılabilir.

2.7.9 Kas Kopması Sendromu

İlk olarak Greenwald (106) tarafından bildirilen kas kopması sendromu şaşılık cerrahisinde ekstraoküler kasın gerilim altında ani yırtılmasıdır. Genellikle yırtık tendon kas interseksiyonunda olur ve inferior rektus en çok etkilenen kastır (107). Nadir görülen bir sendromdur ve yakın zamanda yapılan bir çalışmada şaşılık cerrahisi sonrası görülme sıklığı %0,034 olarak tahmin edilmiştir (108). Kas kopması durumunda kas kurtarılmaya ve tekrar bağlanmaya çalışılır, böylece cerrahi planlandığı gibi devam ettirilebilir. Ancak kas kurtarılamazsa, cerrahin transpozisyon, ipsilateral antagonist resesyon gibi seçenekleri vardır veya hastayı sadece takip etmeyi tercih edebilir (109).

3.MATERYAL VE METOD

Bu çalışma Helsinki Etik Bildirgesi doğrultusunda ve İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Araştırma Değerlendirme Komisyonu Etik Kurul Onayı (01.11.2021) alınarak planlanmıştır. Çalışmaya katılan her hasta bilgilendirilmiş ve yazılı onam formları alınmıştır. Bu çalışma basit intermittan ekzotropyası olup şaşılık birimimize başvuran hastaları içeren prospektif randomize girişimsel bir çalışmadır. Tek merkezli bu çalışma, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin oftalmoloji departmanında gerçekleşmiş, tüm ameliyatlara tek bir cerrah (Dr. FK) tarafından yapılmıştır.

Dahil etme ve Dışlama kriterleri aşağıda tanımlanmıştır;

Dahil Etme Kriterleri

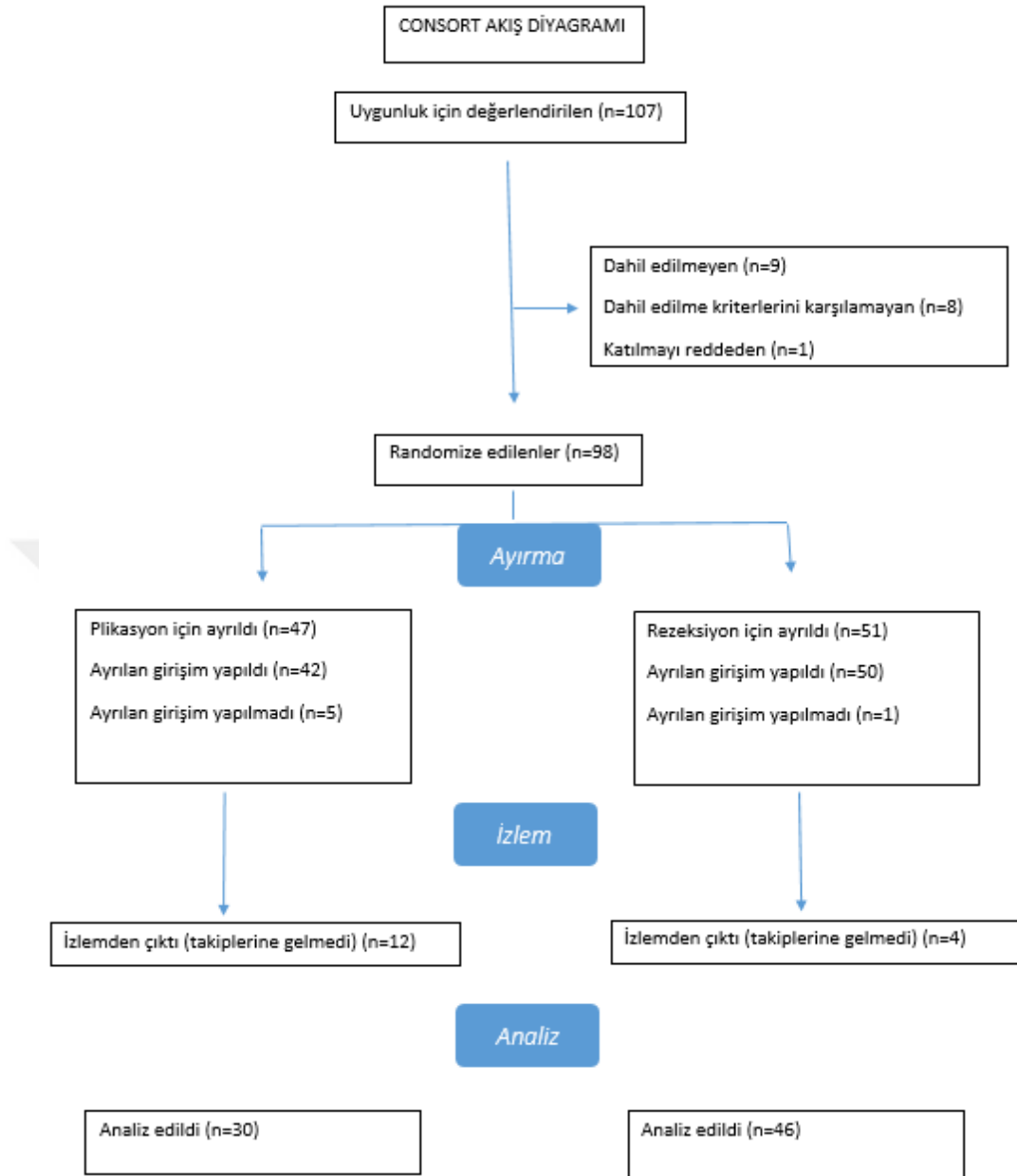
1. Yakın veya uzak fiksasyonda 20PD'den fazla intermittan ekzotropi olması
2. Uzak veya yakın fiksasyon için İXT kontrol skorlarının 4 veya üzerinde olması (Mohny ve Holmes değerlendirmesine göre) (110)
3. 9 yaş ve üzeri olmak
4. Ambliyopi ve psödo-faki dışında başka bir göz komorbiditesinin olmaması

Dışlama Kriterleri

- 1.Yakın ve uzak fiksasyondaki kayma açısının farkının 10 PD'den büyük olması
- 2.A veya V paterne sahip olmak
- 3.Daha önceden şaşılık operasyonu geçirmiş olmak
4. +2 veya daha fazla inferior oblik hiperfonksiyonu (IOHF) ve primer pozisyonda 10PD'nin üzerinde eşzamanlı vertikal kaymanın bulunması

Ocak 2022 ve Haziran 2022 arasında şaşılık birimine başvuran, basit intermittan ekzotropyası bulunan ve cerrahi gerektiren hastalar (n=107) toplandı. 107 hasta uygunluk için değerlendirildi, 8 hasta dahil etme kriterlerini karşılamadı, bir hasta ise çalışmaya dahil olmak istemedi. Çalışmaya uygun görülen hastalar (n=98) bilgisayar programı yardımıyla randomize bir şekilde iki gruba dağıtıldı. Plikasyon için ayrılan hastalardan (n=47) 4 hasta belirlenen ameliyat gününe gelmedi, 1 hasta ise genel anestezi onamı alamadığı için operasyona alınamadı. Rezeksiyon için ayrılan hastalardan (n=51) 1 hasta belirlenen ameliyat gününe gelmedi. Birinci gruptaki hastalara (n=42) plikasyon-resesyon yapılırken diğer gruba (n=50) rezeksiyon-resesyon yapıldı. Operasyona alınan hastalar post-operatif dönemde 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. ay kontrollere çağırıldı ve kontrollere zamanında eksiksiz gelen plikasyon-resesyon grubundan 30 hasta, rezeksiyon-resesyon grubundan ise 46 hastanın sonuçları değerlendirmeye alındı. Aşağıda, Consort akış diyagramında (Şekil 1), katılımcıların ilerleyişi ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.

Hastalar için Snellen eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri kaydedildi ve logMAR eşdeğerleri analiz için kaydedildi. Refraktif ölçümler yapıldı ve pre-operatif takip süresinde hastalar için gerekli olması halinde tashih denemesinden sonra gözlük reçete edildi. Ameliyatlar en az 3 stabil kayma açısı ölçüldükten sonra planlanmıştır. Prizma örtme testi (PÖT), yakın ve uzak fiksasyondaki kayma açılarını belirlemek için kullanılmıştır. Oküler hareketler ameliyat öncesi ve sonrası her vizitte incelendi ve -4 ile +4 arasında değişen bir skala kullanılarak hipo/hiperfonksiyonlar not edildi. Post-operatif dönemde muayeneler birinci hafta, birinci ay, üçüncü ay ve altıncı ayda planlanmıştır. Duyusal sonuçlar Worth 4 Nokta (W4N), Titmus ve TNO testleri kullanılarak değerlendirildi. Titmus ya da TNO testlerinde 3000 ark saniye veya daha iyi stereopsis gösteren hastalar stereo-pozitif olarak gruplandırıldı ve W4N testinde santral veya periferik füzyon gösteren hastalar füzyon pozitif olarak gruplandırılmıştır.



Şekil 1. Consort Akış Diyagramı

3.1 Veri Toplama ve Analizi

Yaş, cinsiyet, görme keskinliği, kırma kusuru (sferik eşdeğerleri), ambliyopi ya da anizometri (SE'de 1.5 Dpt fark) varlığı, uzak ve yakın fiksasyondaki kayma açısı değerleri toplandı ve kaydedildi. Kayma açısı ölçümleri preoperatif dönemde ve postoperatif 1. hafta, 1. ay, 3. ay, 6. ayda hem yakın hem de uzak fiksasyon için yapıldı. Ameliyat öncesi ve sonrası eşlik eden vertikal deviasyonlar da not edildi. Kayma açısındaki değişiklikler; ameliyat öncesi dönemden ameliyattan sonraki 1. haftaya, 1. hafta ile 1. ay, 1. ay ile 6. ay arasında hesaplandı. Başarıyı, kayma miktarının ezodeviasyon ≤ 5 PD (prizma diyoptresi) ile

ekzodeviasyon ≤ 10 PD arasında olması şeklinde tanımladık. Her iki grup için kısa ve uzun dönem başarı oranları hesaplandı ve karşılaştırma yapıldı. Göz hareketleri her vizit için gözlemlendi, medial veya lateral rektus kasında herhangi bir kısıtlama olup olmadığı kaydedildi. Medial rektus kasına planlanan plikasyon/rezeksiyon cerrahi dozu ve lateral rektusa planlanan resesyon cerrahi dozu milimetre (mm) cinsinden kaydedilmiştir. Stereoakuite ve füzyon kapasitesi yakın ve uzak fiksasyon için değerlendirildi ve dökümente edildi.

Verilerin tanımlayıcı analizleri SPSS, versiyon 22 kullanılarak yapılmıştır. Ortalama değer ve standart deviyasyon tüm veriler için hesaplanmıştır. Gruplardaki sürekli değişkenler, bağımsız örneklem t-testi (student t testi) ve kategorik değişkenler ki-kare testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Anlamlılık düzeyi $P < 0.05$ olarak belirlenmiştir.



4. SONUÇ

Basit intermittan ekzotropyası olan 76 hastada uygulanan iki farklı cerrahi tekniğin kapsamlı bir analizini yaptık. Bu hastalardan 30'una medial rektus plikasyonu ve lateral rektus resesyonu yöntemini kullanan bir cerrahi prosedür uygulanırken, 46 hastaya medial rektus rezeksiyonu ve lateral rektus resesyonunu içeren alternatif bir yaklaşım uygulandı. Bu çalışma prospektif olarak yürütülmüş ve iki farklı tedavi grubundaki sonuçlar değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır. Yaş, cinsiyet, ambliyopi, anizometri, kırma kusurlarının sferik eşdeğeri, logMAR görme keskinlikleri, eşlik eden vertikal kayma, preoperatif yakın ve uzak fiksasyon kayma açıları gibi sonucu etkileyebilecek hasta özellikleri, iki tedavi grubu arasında benzerdir. Bu nedenle, hasta gruplarının temel özellikleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiş ve böylece sonraki karşılaştırmaların geçerliliğini artırmıştır (Tablo 1).

Plikasyon ve Resesyon (PR) grubu (Grup 1), medial rektus plikasyonu artı lateral rektus resesyonu tekniğine tabi tutulan hastaları içermektedir. Buna karşılık, Rezeksiyon ve Resesyon (RR) grubu (Grup 2), medial rektus rezeksiyonu artı lateral rektus resesyonu yaklaşımı uygulanan hastalardan oluşmaktadır.

Tablo 1. Pre-operatif Temel Özellikler

Temel Özellikler	Grup 1 (PR)	Grup 2 (RR)	P Değeri
Cinsiyet(K/E)	12 / 18	19 /27	0.91
Yaş (Yıl)	29.67±15.73	26.26±14.53	0.34
Ambliyopi (+/-)	7 / 23	5 / 41	0.14
Anizometri (+/-)	7/ 23	9/37	0.69
Sferik Eşdeğer	-0.08 ± 1.86	0.33 ± 1.58	0.30
LogMAR Görme Keskinliği	0.10 ± 0.18	0.07 ± 0.18	0.52
Pre-op Yakın Kayma Açısı (PD)	38.33 ± 9.68	40.76 ± 10.32	0.31
Pre-op Uzak Kayma Açısı (PD)	38.50 ± 8.82	40.87 ± 11.07	0.33
Vertikal Deviasyon (+/-)	15 / 15	15 / 31	0.13

PR: Plikasyon-Resesyon, RR:Rezeksiyon-Resesyon, K:Kadın, E:Erkek, , PD:Prizm Diopter, LogMAR: Ondalık Görme Keskinliği Değeri

Her iki çalışma grubu için ortalama cerrahi dozlar hesaplanmıştır. Resesyonlar için uygulanan miktarlar iki grup arasında dikkate değer bir eşitlik sergilemiştir. Benzer şekilde, plikasyon ve rezeksiyon prosedürlerinde uygulanan miktarlar da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Cerrahi Doz

Cerrahi Doz (mm)	Grup 1 (PR)	Grup 2 (RR)	P değerleri
Pli/Rezeksiyon (mm)	5.67 ± 0.63	5.78 ± 0.63	0.18
Resesyon (mm)	7.25 ± 0.71	7.01 ± 1.48	0.41

PR:Plikasyon-Resesyon, RR:Rezeksiyon-Resesyon, mm: millimetre

Post-operatif takipler birinci hafta, birinci ay, üçüncü ay ve altıncı ayda yapıldı. Yakın ve uzak deviasyon açılarının değerlendirilmesi prizma örtme testleri(PÖT) ile yapılmıştır. Ek olarak, her takip sırasında eşlik eden vertikal deviasyon varlığı belirlendi.

Ameliyat sonrası ortalama kayma açıları hesaplanmış ve her bir takip süresi için gruplar arası istatistiksel karşılaştırmalar yapılmıştır. Sonuç verileri, ortalama kayma açısı değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Ortalama Kayma Açısı Değerleri

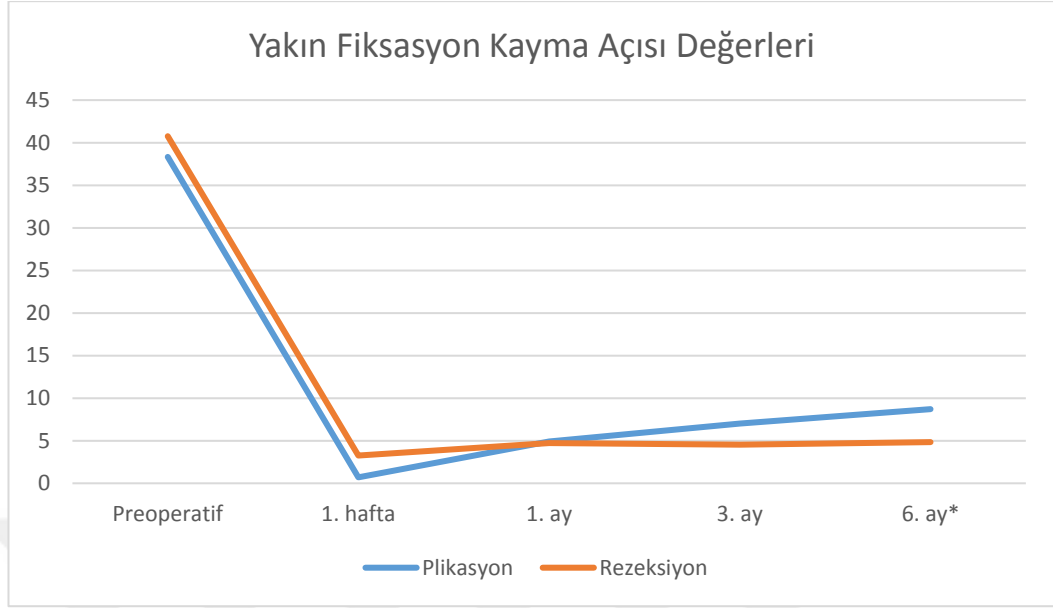
Kayma Açısı (PD)	Grup 1-PR	Grup 2-RR	P değeri
Pre-operatif-Y	38.33 ± 9.68	40.76 ± 10.33	0.31
Pre-operatif-U	38.50 ± 8.82	40.87 ± 11.07	0.84
Hafta 1-Y	0.70 ± 6.41	3.26 ± 6.05	0.08
Hafta 1-U	1.30 ± 6.07	5.00 ± 7.41	0.02 *
Ay 1-Y	4.90±9.84	4.72 ± 5.60	0.92
Ay 1-U	5.40 ± 9.56	5.87 ± 7.10	0.80
Ay 3-Y	7.00±8.72	4.53±5.22	0.13
Ay 3-U	7.80± 8.93	5.91± 6.63	0.29
Ay 6-Y	8.07 ± 7.71	4.85 ± 5.31	0.03 *
Ay 6-U	7.87 ± 8.41	5.87 ± 6.16	0.24

PD: Prizm Diopter, Y: Yakın, U: Uzak, PR: Plikasyon-Resesyon, RR:Rezeksiyon-Resesyon, * istatistik anlamlılık gösterir

Plikasyon grubu post-operatif birinci haftada rezeksiyon grubuna kıyasla daha düşük kayma açısı değerleri elde etmiştir, ve bu fark uzak fiksasyonda anlamlı bulunmuştur (Ortalama kayma açısı; PR: 1.30 PD ± 6.07, RR: 5.00 PD ± 7.41 , p-değeri: 0.02). Fakat, plikasyon grubunda cerrahi etkinin zamanla azaldığı görülmüş ve postoperatif ekzotropyaya kayışın plikasyon grubunda daha belirgin olduğu saptanmıştır. Bunun sonucunda, 6 aylık muayenede, rezeksiyon grubunun plikasyon grubuna kıyasla daha küçük kayma açısı elde ettiğini ve bu farkın yakın fiksasyonda anlamlılığa ulaştığını gördük (Ortalama kayma açısı; PR: 8.07 PD ± 7.71, RR: 4.85 PD ± 5.31, p-değeri: 0.03).

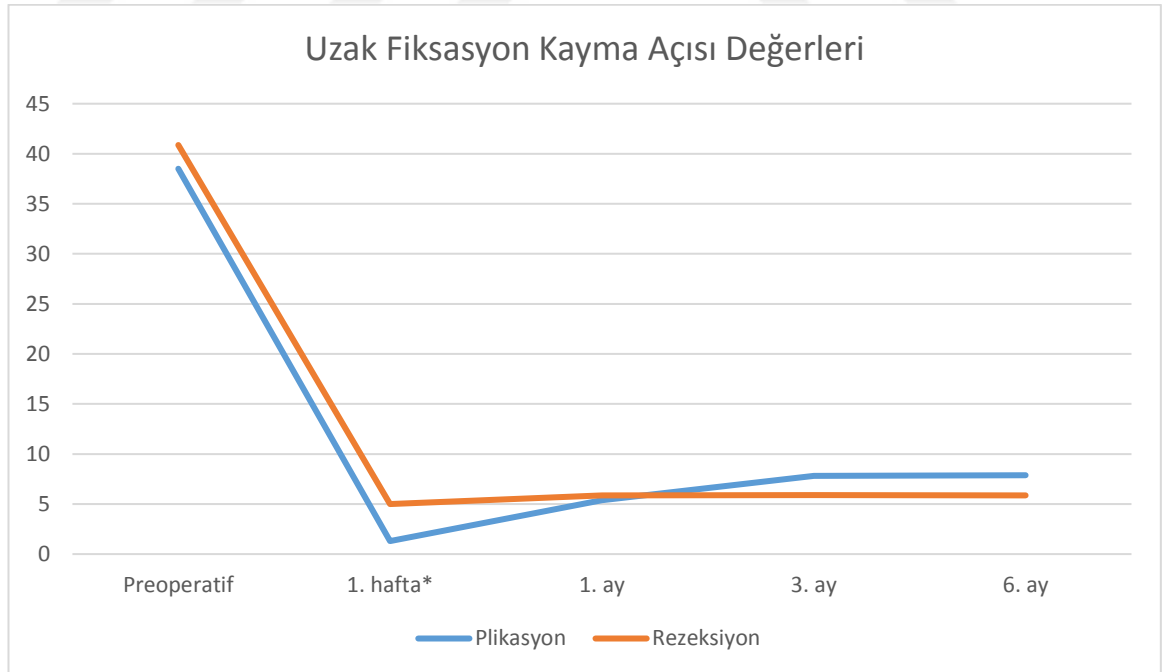
Ameliyat öncesinden ameliyat sonrasına deviasyon açılarındaki değişikliklerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için iki grafiksel gösterim oluşturduk (Şekil 2 takip dönemi boyunca yakın deviasyon açılarını gösterirken, Şekil 3 uzak deviasyon açılarıyla ilgilidir).

Şekil 2: Grupların Pre-operatif ve Post-operatif Yakın Fiksasyon Kayma Açısı Değişimleri



* istatistiksel anlam ifade eder

Şekil 3: Grupların Pre-operatif ve Post-operatif Uzak Fiksasyon Kayma Açısı Değişimleri



* istatistiksel anlam ifade eder

Bu değerler, ortalama kayma açısının her iki grup için de her takip süresi boyunca 10 prizma diyoptrisinin (PD) altında kaldığını göstermektedir. Plikasyon grubu birinci haftada rezeksiyon grubuna kıyasla daha düşük bir kayma açısı elde etmiştir.

Ancak, bu fark sadece uzak fiksasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Şekil 2). Zamanla, her iki grup da ekzotropyaya doğru bir kayma sergilemiştir, ancak bu kaymanın tüm zaman aralıklarında plikasyon grubunda daha fazla olduğu görülmüştür. Rezeksiyon grubundaki kayma açısı zaman ilerledikçe plikasyon grubuna göre kıyasla daha düşük kalmıştır. Altı aylık sürenin sonunda, rezeksiyon grubu daha düşük bir kayma açısı sergilemiştir, ancak bu fark yalnızca yakın fiksasyonda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Şekil 1).

Bu bulgulara dayanarak, belirli zaman aralıklarındaki kayma açılarındaki değişimi incelemek istedik. Ameliyat öncesinden ameliyat sonrası ilk haftaya, ilk haftadan ilk aya ve ilk aydan altıncı aya kadarki süreçte iki gruptaki değişimi gözlemledik. Amacımız, plikasyon grubunun ekzotropiye doğru önemli ölçüde daha büyük bir kayma gösterip göstermediğini anlamaktı. Analiz sonucunda, ortalama $7,25 \text{ mm} \pm 0,71$ resesyon ve $5,67 \text{ mm} \pm 0,63$ plikasyon ile plikasyon grubunun yakın fiksasyon için ortalama $37,63$ prizma diyoptirisi (PD) ve uzak fiksasyon için $37,20$ PD düzeltme elde ettiğini ortaya çıkardı. Daha yakından incelendiğinde, düzeltme miktarlarının ilk haftada iki grup arasında istatistiksel olarak benzer olduğu görüldü. Ancak, birinci haftadan birinci aya kadar olan kayma incelendiğinde, özellikle uzak fiksasyon değerlerinde ekzotropyaya kayışta istatistiksel anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır (plikasyon için $4,07 \text{ (PD)} \pm 7,63$, rezeksiyon için $0,85 \text{ (PD)} \pm 3,83$, p-değeri: 0,04). Ayrıca, birinci ay ile altıncı ay arasındaki kayma değişiklikleri karşılaştırıldığında da, plikasyon grubunun ekzotropiye doğru daha belirgin bir kayma sergilediği görülmektedir. Bununla birlikte, gözlenen fark yalnızca yakın fiksasyon için istatistiksel anlamlılığa ulaşmıştır (plikasyon için $3,43 \text{ (PD)} \pm 8,16$, rezeksiyon için $0,13 \text{ (PD)} \pm 2,59$, p= 0,04). Bu sonuçları detaylandıran kapsamlı veriler için lütfen Tablo 4'e bakınız.

Tablo 4: Takip Süresi Boyunca Kayma Açısındaki Değişim

Kayma Açısı Değişimi (PD)	PR Grup	RR Grup	P değeri
Preop - 1. Hafta (Y)	-37.63 ± 8.29	-37.32 ± 11.11	0.89
Preop - 1. Hafta (U)	-37.20 ± 7.89	-35.95 ± 11.41	0.58
1. Hafta - 1. Ay (Y)	3.93 ± 7.10	1.26 ± 4.56	0.07
1. Hafta - 1. Ay (U)	4.07 ± 7.63	0.85 ± 3.83	0.04*
1. Ay - 6. Ay (Y)	3.43 ± 8.16	0.13 ± 2.59	0.04*
1. Ay - 6. Ay (U)	2.23 ± 7.54	0.00 ± 3.29	0.13

PD:Prizma Diyoptirisi Y:Yakın, U:Uzak, PR: Plikasyon-Resesyon, RR:Rezeksiyon-Resesyon, * istatistiksel anlam ifade eder

Eşlik eden vertikal kaymayı analiz ettiğimizde; vertikal kaymaların çoğunun ameliyatı takip eden ilk hafta muayenesinde kaybolduğunu (1. Hafta: Grup 1'deki vakaların 9/15'i ve Grup 2'deki vakaların 8/15'i p=0,58) ve 6. ay muayenesinde de bu durumun devam ettiğini gözlemledik (6. ay: 10/15 ve 8/15 p=0,8). Her iki grupta, ameliyat sadece horizontal kaymaya yönelik planlanmış olsa dahi, vertikal kaymanın da post-operatif dönemde azaldığı ve bu durum açısından iki grup arasında fark olmadığı gösterilmiştir.

Sadece motor sonuçları değil duyusal sonuçları da değerlendirdik. Spesifik olarak, Worth 4 Nokta (W4N) testi sonuçlarını ve stereopsis değerlendirmelerini (TNO ve Titmus testleri) inceledik ve bunları son takip sırasında iki çalışma grubu arasında karşılaştırmalı analize tabi tuttuk.

Birinci grupta, W4N testi ile yakın fiksasyonda 30 hastadan 20'sinde füzyon görülürken, ikinci grupta bu oran 46 hastadan 29'u olarak görüldü ($p= 0.74$). Uzak fiksasyon için, ilgili değerler her iki grup için 30 hastada 13 ve 46 hastada 25'tir ($p= 0.35$). Her iki durumda da (yakın ve uzak fiksasyon), W4N sonuçları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Stereopsis sonuçları, birinci gruptaki 15 hastanın ve ikinci gruptaki 28 hastanın TNO veya Titmus testleri ile 3000 ila 30 ark saniye arasında değişen stereoakuite elde ettiğini ortaya koymuştur. İstatistiksel analiz iki grup arasında bu sonuçlar açısından fark olmadığını göstermiştir ($p= 0.35$).

Çalışmamızın önemli bir yönü, iki farklı gruptaki başarılı cerrahi sonuç oranlarının karşılaştırmalı analizini içermektedir. Mevcut literatürün kapsamlı bir incelemesi yapıldığında, başarı tutarlı bir şekilde 5 prizma diyoptriden (PD) daha az ezodeviasyon ve 10 PD'den daha az ekzodeviasyon elde edilmesi olarak tanımlanmıştır. Bu kriter hem yakın hem de uzak fiksasyon değerlendirmelerine uygulanmıştır.

Ayrıca, birinci hafta, birinci ay ve altıncı ayda iki grup arasındaki aşırı düzeltme ve yetersiz düzeltmenin görüldüğü durumları yakından inceledik. Ameliyat sonrası ilk hafta boyunca, hem yakın hem de uzak fiksasyon için başarı oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Birinci ay içinde, iki grup arasında yakın fiksasyon için başarı oranları benzerdi, ancak uzak fiksasyon için rezeksiyon grubu lehine önemli bir fark ortaya çıktı. Rezeksiyon grubu hem yakın hem de uzak fiksasyonda 6. ay takibinde belirgin şekilde daha yüksek başarı oranı sergilemiştir (Tablo 5).

Plikasyon grubunda 6. ay takibinde önemli ölçüde daha fazla yetersiz düzeltilmiş vaka olduğu fark edilmiştir. Toplam vakalardan plikasyon grubundaki 30 vakadan 15'i yetersiz düzeltme nedeniyle başarısız olarak kategorize edilirken, rezeksiyon grubunda 46 vakadan yalnızca 8'inde yetersiz düzeltme görülmüştür ($p= 0,02$). Bu sonuçları detaylandıran kapsamlı veriler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Başarı, Aşırı Düzeltme ve Yetersiz Düzeltme Oranları

Başarı Sonuçları		PR Grup	RR Grup	P Değeri
1. Hafta	Başarı Oranı -Y	23/30	42/46	0,07
	Başarı Oranı - U	25/30	41/46	0,46
	Aşırı Düzeltme (+/-)	6/30	3/46	0,07
	Yetersiz Düzeltme (+/-)	2/30	3/46	0,98
1. Ay	Başarı Oranı -Y	24/30	41/46	0,27
	Başarı Oranı - U	20/30	40/46	0,03*
	Aşırı Düzeltme (+/-)	3/30	1/46	0,13

6. Ay	Yetersiz Düzeltme (+/-)	8/30	5/46	0,07
	Başarı Oranı -Y	17/30	41/46	0,001*
	Başarı Oranı - U	16/30	40/46	0,001*
	Aşırı Düzeltme (+/-)	1/30	0/46	0,21
	Yetersiz Düzeltme (+/-)	15/30	8/46	0,02*

* istatistiksel anlam ifade eder



5.TARTIŞMA

Rektus kas plikasyonu, kas güçlendirme amacıyla yapılan kas rezeksiyonuna alternatif bir tekniktir. Dört rektus kasına da uygulanabilir. Rezeksiyona göre kas kaybolması riskinin olmaması ve ön segment iskemisi olasılığının daha düşük olması gibi bazı avantajları vardır (111). Wright 1991 yılında plikasyon tekniğini tanımlayan ilk yazardır, bu teknikte kastan kasa sütürasyon yerine kas skleraya sütüre edilir (4). Wright, plikasyonun rezeksiyon gibi kas güçlendirici bir prosedür olmaktan ziyade kası sıkılaştırıcı bir prosedür olarak düşünülmesi gerektiğinin altını çizmiştir. Wright'ı takiben, plikasyon tekniğini rezeksiyon ile karşılaştıran birçok çalışma yapılmış ve sonuçlar tartışmalı olmuştur.

Plikasyon tekniğinin rezeksiyona göre bazı avantajları daha az cerrahi travma, ön segment dolaşımının daha az etkilenmesi, "kas kaybı" riskinin olmaması ve reversibilite şansı bulunmasıdır (112). Oltra ve arkadaşları da tenotomi sonrası hastaların %67'sinde ve plikasyon sonrası hastaların %12,5'inde iris anjiyogramı ile iris dolum defekti saptandığını keşfettikten sonra plikasyonun siliyer arterleri koruyan ve hem horizontal hem de vertikal rektus girişimlerinde ön segment iskemisi riskini azaltan, tenotomiye kıyasla daha güvenli bir teknik olduğunu bulmuşlardır (5). Velez ve arkadaşları ekzotropyası olan 5 hastaya ayarlanabilir plikasyon uygulamış ve tüm olguların başarılı olduğunu bulmuşlardır. Bu tekniğin ön segment iskemisine yatkın olan ve kas kaybı nedeniyle oluşabilecek uzun anestezi ihtiyacını kaldıramayacak hastalar için faydalı olabileceğini öne sürmüşlerdir (111). Bu çalışmanın dezavantajı, az hasta sayısı ile yapılması (n=5) ve herhangi bir kontrol grubunun olmamasıdır.

Literatürdeki farklı sonuçları ve plikasyon tekniğinin güvenilirliğini göz önünde bulundurarak, intermittan ekzotropyada plikasyonun cerrahi sonuçlarını konvansiyonel bir teknik olan rezeksiyon ile karşılaştırmak için prospektif randomize bir çalışma tasarladık. Benzer cerrahi dozajlarda, plikasyon ve rezeksiyon grubu duyuşsal sonuçlar açısından benzer sonuçlar sergiledi, ancak motor sonuçlar farklıydı. Bunun sebebi, motor sonuçlar açısından başarısız olan gruptaki bazı hastalar rezidüel kaymayı latent fazda tutma yeteneğine, dolayısıyla füzyon ve stereopsis yeteneğine sahipti.

Motor sonuçları değerlendirdiğimizde, plikasyon grubunun ilk haftada anlamlı olarak uzak fiksasyonda daha az kayma açısına sahip olduğunu gözlemledik (PR 1,30 mm $\pm$ 6,07 , RR: 5,00 mm $\pm$ 7,41). Ancak, birinci haftadan sonra her iki grupta da ekzotropyaya doğru kayma görülürken, plikasyon grubunda bu kayma istatistiksel olarak daha fazla olmuştur. Daha da önemlisi, rezeksiyon grubu 6. ay ziyaretinde belirgin şekilde daha az ortalama kayma açısına sahiptir ve bu fark yakın fiksasyonda anlamlılığa ulaşmıştır(PR: 8,07 $\pm$ 7,71, RR: 4,85 $\pm$ 5,31). Bununla birlikte, başarı kriteri uygulandığında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Birinci aydan itibaren, rezeksiyon grubu özellikle uzak fiksasyon için daha yüksek başarı oranları göstermiştir (PR:%67, RR:%87 p:0,03). Bu farklılık devam etmiş ve 6. ayda rezeksiyon grubunun plikasyon grubundan anlamlı derecede hem yakın hem de uzak fiksasyonda daha başarılı olduğu görülmüştür (Yakın PR:%57, RR %89

p:0,001 - Uzak PR: %53, RR:%87 p:0,001). Başarı oranlarındaki farklılığın kayma açılarındaki farklılıktan daha fazla olduğu görülmüştür. Detaylı incelediğimizde, rezeksiyon grubunda 8 ila 10 PD XT'si olan ve başarılı olarak sınıflandırılan çok sayıda vaka olduğunu, plikasyon grubunda ise 10 ila 15 PD XT'si olup başarısız olarak kategorize edilen çok sayıda vaka olduğunu fark ettik. Bu gözlem, gözlemlenen farklılığı açıklayabilir. Yetersiz düzeltme ve aşırı düzeltme oranları bağlamında, ilk hafta ve ilk ayda iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, 6. ay kontrolünde, plikasyon grubunda anlamlı olarak daha yüksek oranda yetersiz düzeltmeyle karşılaşmıştır. Plikasyon vakalarının %50'sinde (15/30) yetersiz düzeltme tespit edilirken, rezeksiyon vakalarının sadece %17'sinde 6. ayda yetersiz düzeltme tespit edilmiştir (0,02). Plikasyon grubundaki yetersiz düzeltme oranındaki bu artış, plikasyon sütürünün rezorpsiyonuna ve plikasyon alanındaki skar dokusunun gerilmesine bağlı olabilir.

Alkarashi ve Hunter (6) 48 rezeksiyon ve 24 plikasyon olmak üzere 72 ameliyatı retrospektif olarak değerlendirmiş ve plikasyonun 6 ve 12. haftalarda ve son takipte rezeksiyona göre daha düşük başarı oranına sahip olduğunu bulmuşlardır (%58 vs %89, p = 0.005). Bu çalışmada, 6 aylık sonuçlar karşılaştırıldığında, hem plikasyon hem de rezeksiyon grupları bizim çalışmamızla benzer başarı oranına sahiptir (Yakın için %57 vs %89, Uzak için %53 vs %87). Bu çalışma bizimkiyle benzer örneklem büyüklüğüne sahip olsa da (n=72), retrospektif olması, tüm şaşılık tiplerini (XT, ET ve vertikal) içermesi ve 6 aydan kısa takip süresi olan vakaları içermesi (aralık; 3-56 ay [n=48]; p= 0.03) gibi dezavantajlara sahiptir.

Sonwani ve arkadaşları (11) 22'si Rezeksiyon-Resesyon, 18'i Plikasyon-Resesyon grubunda olmak üzere 40 hastayı içeren prospektif randomize bir çalışma yürütmüşlerdir. Total inflamasyon skoru (TİS), skar vizibilitesi (SV) ve ameliyatların başarı oranını değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, TİS ve SV'nin her iki grupta da benzer olduğunu bulmuşlardır. Ek olarak, başarı oranlarında da anlamlı bir fark bulunmamıştır (RR:%63, PR:%55). Çalışmamızla aynı takip süresinde, 6 ayda, plikasyondaki başarı oranları bizim çalışmamızla benzer olmasına rağmen (%55 vs Yakın:%63, Uzak %67) rezeksiyondaki başarı oranları belirgin şekilde daha düşüktür (%63 vs Yakın:%90, Uzak %87). Bununla birlikte, hem XT hem de ET olan hastaları dahil etmişlerdir ve ayrıca 6 aydan daha az (6-8 hafta) takip edilen hastalar da çalışmada mevcuttur, bu nedenle anlamlı bir karşılaştırma yapmak uygun olmayabilir. Ek olarak, plikasyon ve rezeksiyon için uyguladıkları cerrahi dozaj bizim cerrahi dozajımızdan çok daha yüksektir (Onların Dozajı; Plikasyon:7,50 mm Rezeksiyon:7,20 mm vs Bizim Dozajımız; Plikasyon: 5,67 mm Rezeksiyon 5,78 mm), buna karşın resesyon miktarlarının benzer olduğu görülmüştür.

Yugo Kimura ve Tohr Kimura (10) 12 aya kadar takip ettikleri 88 XT vakasını retrospektif olarak yeniden değerlendirmiş, 45 hastaya Plikasyon-Resesyon (PR) ve 43 hastaya Rezeksiyon-Resesyon (RR) uygulamıştır. 1 haftalık sonuçlar karşılaştırıldığında, PR grubunun kısa vadede daha yüksek başarı oranı gösterdiği (PR %89; RR %72; P = 0.04), ancak 6 aylık sonuçların (PR %64; RR %74 P=0.56) ve 12 aylık sonuçların (PR %67; RR %60; P = 0.50) anlamlı bir fark göstermediği görülmüştür. Bu çalışma daha büyük örneklem sayısı ve daha uzun takip süresine

sahip olmasına rağmen retrospektif olarak gerçekleştirilmiş ve sadece uzak fiksasyon kayma açılarını değerlendirmiştir. Bu çalışmada ortalama cerrahi dozlar verilmemiştir. 1. hafta sonuçları bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir, her iki çalışma da 1. haftada uzak fiksasyonda plikasyon ile daha düşük kayma açısı elde edilmiştir. Ancak uzun dönem (6 ay/12 ay) sonuçları bizim sonuçlarımızın aksine farklılık göstermemektedir. Literatürdeki birçok çalışmanın aksine, rezeksiyon grubunda plikasyon grubuna göre ekzotropyaya kayma daha fazla bulunmuştur (1 haftadan son takibe kadar PR:6,8 PD RR:10,7 PD).

Çin'de yapılan ve intermitten ekzotropyası olan 186 çocuk hastayla yapılan yeni bir çalışmada, rezeksiyon-resesyon (RR) ile plikasyon-resesyon (PR) yöntemlerinin uzun vadeli sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir (113). Plikasyon prosedürü için orijinal cerrahi formül üzerinde yaklaşık 1-1,5 mm cerrahi dozaj artışı uygulanırken, rezeksiyon için orijinal formül korunmuştur. İki grupta 1. hafta ve 1. ayda benzer başarı bulunmuş, ancak 6. ayda anlamlı fark ortaya çıkmıştır (PR:%62,5 vs RR:%86). Rezeksiyon grubu 1. yıl (PR:43,9 vs RR:64,1) ve 2. yıl kontrollerinde (PR:27,8 vs RR:55,3) daha başarılı olmaya devam etmiştir. Bizim çalışmamızla çok benzer sonuçlar bulmuşlar ve augmentasyon tekniğine rağmen postoperatif ekzotropyaya kayışın olduğunu, PR grubunda bu kayışın anlamlı olarak daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle, bu çalışmada diplopi, füzyon problemleri ve konsekütif ezotropeya riskleri de göz önünde bulundurularak, intermitten XT'li hastalarda cerrahi aşırı düzeltme önerilmiştir. Bu çalışma, örneklem sayısının büyük olması, sadece intermitten ekzotropyayı içermesi ve 2 yıllık takip süresine sahip olması nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Hem onların hem de bizim sonuçlarımız göz önüne alındığında, başlangıçta aşırı düzeltme özellikle plikasyonda faydalı olabilir.

Sabit intermitten ekzotropyası olan 6 yaş üstü 60 hastayı (30 plikasyon+rezeksiyon ve 30 rezeksiyon+rezeksiyon) içeren başka bir büyük prospektif girişimsel çalışma daha vardır (114). Hem ilk (10.13 ± 3.6 PD, 9.40 ± 3.3 PD) hem de son takip muayeneleri dikkate alındığında plikasyonun rezeksiyon ile aynı benzer doz etkisine sahip olduğunu bulmuşlardır. İlginç bir sonuç olarak 12 aylık takipte ekzotropyaya kaymanın PR grubunda 4.4 ± 2.8 PD ve rezeksiyon grubunda 4.67 ± 3.29 PD olduğunu ve benzer olduğunu bulmuşlardır. Plikasyon ve rezeksiyonun cerrahi dozunu göz kapaması sonrası kayma açısına göre (35-40 PD için 4mm; 40-45 PD için 4,5mm; 45-50 PD için 5mm; 50-55 PD için 5,5 mm) hesaplamışlardır ve lateral rektusa 8 mm'lik sabit resesyon uygulamışlardır. Plikasyon ve rezeksiyon için ortalama cerrahi dozlarını vermemiş olsalar da, 8 mm sabit LR resesyon dozu bizim ortalama LR resesyon dozumuzdan daha yüksektir (grup 1 (PR) için 7.25 ± 0.71 ve grup 2 için 7.01 ± 1.48) ve bu yüksek resesyon miktarı plikasyon grubunda bizim çalışmamıza kıyasla daha yüksek başarı elde etmiş olmalarının sebebi olabilir.

Yukarıda bahsedilen iki çalışmanın (113,114) sonuçları incelendiğinde, Lee ve arkadaşları (113) tarafından yapılan araştırmada, plikasyon tekniğinin (1 ila 1,5 mm) artırılmasının, plikasyon grubunda daha belirgin olan postoperatif ekzotropyaya kayış gözlenmesine karşı etkili bir önleyici yöntem olarak hizmet etmediği ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, Anand ve arkadaşları (114)

tarafından yapılan çalışmada, lateral rektusun daha fazla miktarda resesyonunun gerçekleştirilmesi ile (daha az cerrahi dozda plikasyonla bile), plikasyon grubundaki postoperatif ekzotropyaya kayışın azaldığı ve daha yüksek bir başarı oranı elde edildiği görülmüştür. Hem plikasyon hem de rezeksiyon teknikleri kasları güçlendirmekten ziyade antagonist kasa yapılan resesyonun etkisini artırmaktadır. Bu nedenle, resesyon miktarını artırmak, post-operatif ekzotropyaya kayışı azaltmakta ve daha yüksek başarı oranları elde edilmesi açısından potansiyel olarak daha olumlu sonuçlar sunmaktadır. Bu alan gelecek çalışmalarda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duymaktadır.

2022 yılında gerçekleştirilen yeni bir prospektif çalışma (115), 80 ekzotropik hastayı randomize iki gruba ayırdı; 39 hastaya rezeksiyon ve resesyon yapılırken 41 hastaya güçlendirilmiş plikasyon ile birlikte resesyon uygulandı. Hastalar 6 ay boyunca prospektif olarak izlendi. Cerrahi sırasında plikasyonun etkisini artıran farklı bir teknik uyguladılar ve her iki grupta da 6. ayda benzer başarı elde ettiler. Plikasyon grubunda benzer başarı elde edilmesi, güçlendirici ek teknikler kullanılmasının sonucu olarak zaman içinde beklenen miktardan daha az ekzotropyaya kayışın olmasıyla ilişkilendirilebilir. Ayrıca, bu çalışmada, kendi çalışmamızla benzer bir plikasyon dozajı (Ortalama: 5,16 mm) ama dikkate değer daha yüksek bir resesyon dozajı (Ortalama: 8,16 mm) kullanılmıştır. Bu çalışma, resesyon miktarının artırılmasının ekzotropyaya kayışı azaltmak ve plikasyon tekniğiyle başarıyı artırmak açısından faydalı olabileceği hipotezini desteklemektedir.

Mevcut literatür inceledikten sonra, bu alandaki çeşitli çalışmalarda bildirilen sonuçlarda farklılıklar olduğunu görüyoruz. Bu farklılığa katkıda bulunan önemli bir faktör, hem ekzotropik hem de ezotropik hastaların birçok araştırmaya dahil edilmesidir. Bu sebeple, karşılaştırmalı analizler yapmak oldukça zorlaşmıştır. Ayrıca, bu çalışmaların önemli bir kısmı genellikle yakın ve uzak fiksasyon için ayrı istatistiksel değerlendirmeler yapmayı ihmal etmektedir. Literatürdeki başka bir kısıtlama, birçok çalışma cerrahi motor sonuçlarının değerlendirilmesine odaklanmakta ve çoğunlukla duyuşal sonuçları ihmal etmektedir. Fakat, strabismus cerrahisinin genel başarısının değerlendirilmesinde duyuşal sonuçlar da önemli bir rol oynamaktadır. Buna karşılık, çalışmamızda sadece motor sonuçlar değerlendirildiğinde rezeksiyon lehine bir tablo oluşsa da , Worth 4 Nokta(W4N), Titmus ve TNO testleri aracılığıyla değerlendirilen duyuşal sonuçlar, bu iki cerrahi teknik arasında karşılaştırılabilir bir başarı seviyesi göstermiştir. Çünkü hastaların çoğu rezidüel kaymayı gizli aşamada tutma yeteneğine sahipti, ancak ölçülen kayma açıları belirlenmiş başarı aralığının dışındaydı.

Bu çalışmanın bir diğer sınırlaması, ambliyopi, anizometropi, eşlik eden vertikal kayması olan hastaların ya da psödo-fakik hastaların dahil edilmesine olanak sağlayan katı dışlama kriterlerinin olmamasıdır, ancak bu özellikler her iki grupta da eşit olarak dağıtılmıştır. 9 yaş ve üzeri çocuk ya da yetişkin şaşılık hastalarından sabit intermittan ekzotropyası olanlar çalışmaya dahil edilmiştir; dolayısıyla,

konverjans ve diverjans yetersizliği ile karakterize edilen vakalar seçici olarak dışlanmıştır.

Bu çalışmanın dezavantajları arasında, takip süresinin nispeten kısa olması, semptomatik muayenenin objektif bir skorlamaya dönüştürölmemesi ve floresein anjiyografi ile ön segment dolaşımının değeriendirilmemesi yer alıyor. Postoperatif dönemde zamanla ekzotropyaya kayış strabismus ameliyatları sonrasında XT hastalarında görölün yaygın bir durumdur ve bu durum 2 yıla kadar devam ederek vakaların başarı durumunu değıştirebilir. (116,117).

Çalışmamızın motor sonuçlarını değeriendirdiğimizde, plikasyon grubunda yer alan vakalarda zamanla ortaya çıkan yetersiz düzeltme olduğu gözlemlendi. Bunun kesin etiolojisi hâlâ kesin olarak bilinmemekle birlikte, plikasyon grubunun istatistiksel olarak daha fazla bir şekilde ekzotropyaya kayış gösterdiğini ve bunun uzun vadede optimal olmayan sonuçlara yol açtığını göröluyoruz. Bu problem aşırı düzeltme stratejilerinin uygulanmasıyla çölzöllebilir. Resesyon için cerrahi dozun artırılması, veya plikasyon tekniğini tamamlayıcı ek inovatif güçlendirme tekniklerinin geliştirilmesi potansiyel çölzümler arasında yer almaktadır.

6.KAYNAKÇA

1. Robaei, D., Rose, K. A., Kifley, A., Cosstick, M., Ip, J. M., & Mitchell, P. (2006). Factors Associated with Childhood Strabismus. *Ophthalmology*, 113(7), 1146–1153. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.02.019>
2. Archer, S. M., Sondhi, N., & Helveston, E. M. (1989). Strabismus in Infancy. *Ophthalmology*, 96(1), 133–137. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(89\)32932-0](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(89)32932-0)
3. Zia, C., & Demer, J. L. (2014). Surgical Outcomes Following Rectus Muscle Plication. *JAMA Ophthalmology*, 132(5), 579–579. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2013.8188>
4. Wright, K. W., & Lanier, A. B. (1991). Effect of a Modified Rectus Tuck on Anterior Segment Circulation in Monkeys. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*, 28(2), 77–81. <https://doi.org/10.3928/0191-3913-19910301-06>
5. Oltra, E., Pineles, S. L., Demer, J. L., Quan, A., & Velez, F. G. (2014). The effect of rectus muscle recession, resection and plication on anterior segment circulation in humans. *British Journal of Ophthalmology*, 99(4), 556–560. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2014-305712>
6. Maan Alkharashi, & Hunter, D. G. (2017). Reduced surgical success rate of rectus muscle plication compared to resection. *Journal of Aapos*, 21(3), 201–204. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2017.05.012>
7. Sukhija, J., & Kaur, S. (2018). Comparison of plication and resection in large-angle exotropia. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 22(5), 348–351. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2018.05.017>
8. Albrecht-Unger, L. M., Goldenberg, A. A., Plager, D. A., & Sprunger, D. T. (2017). Results of horizontal muscle plication compared to muscle

- resection. *Journal of Aapos*, 21(4), e4–e4.
<https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2017.07.009>
9. Huston, P. A., & Hoover, D. L. (2018). Surgical outcomes following rectus muscle plication versus resection combined with antagonist muscle recession for basic horizontal strabismus. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 22(1), 7–11.
<https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2017.09.004>
 10. Kimura, Y., & Kimura, T. (2017). Comparative study of plication–recession versus resection–recession in unilateral surgery for intermittent exotropia. *Japanese Journal of Ophthalmology*, 61(3), 286–291.
<https://doi.org/10.1007/s10384-017-0501-5>
 11. Amitava, A., Sonwani, P., Khan, A., Gupta, S., Grover, S., & Kumari, N. (2017). Plication as an alternative to resection in horizontal strabismus: A randomized clinical trial. *Indian Journal of Ophthalmology*, 65(9), 853.
https://doi.org/10.4103/ijo.ijo_968_16
 12. Von Noorden, G. K. (1996). Binocular vision and ocular motility: Theory and management of strabismus (5th ed.). *Mosby*, 302-326.
 13. Chia, A., Dirani, M., Chan, Y.-H., Gazzard, G., Au Eong, K.-G., Selvaraj, P., Ling, Y., Quah, B.-L., Young, T. L., Mitchell, P., Varma, R., Wong, T.-Y., & Saw, S.-M. (2010). Prevalence of Amblyopia and Strabismus in Young Singaporean Chinese Children. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 51(7), 3411–3417. <https://doi.org/10.1167/iovs.09-4461>
 14. Bui Quoc, E., & Milleret, C. (2014). Origins of strabismus and loss of binocular vision. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 8, 71.
 15. Greenberg, A. E., et al. (2007). Incidence and types of childhood esotropia: A population-based study. *Ophthalmology*, 114(1), 170-174.
 16. Pathai, S., Cumberland, P. M., & Rahi, J. S. (2010). Prevalence of and Early-Life Influences on Childhood Strabismus. *Archives of Pediatrics &*

Adolescent Medicine, 164(3), 250.
<https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2009.297>

17. Romanchuk, K., Dotchin, S., & Zurevinsky, J. (2006). The Natural History of Surgically Untreated Intermittent Exotropia—Looking Into the Distant Future. *Journal of Aapos*, 10(3), 225–231.
<https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2006.02.006>
18. Kushner, B. J. (2006). Perspective on strabismus, *Archives of Ophthalmology*, 124(9), 1321-1326.
19. Sefi-Yurdakul, N., & Tuğcu, B. (2016). Development of Strabismus in Children Initially Diagnosed with Pseudostrabismus. *Strabismus*, 24(2), 70-73.
20. Duane, A. (1896). A new classification of the motor anomalies of the eyes based upon physiological principles together with their symptoms, diagnosis and treatment. *Annals of Ophthalmology and Otology*, 5, 969.
21. Duane, A. (1897). A new classification of the motor anomalies of the eyes based upon physiological principles together with their symptoms, diagnosis and treatment. *Annals of Ophthalmology and Otology*, 6, 84, 247.
22. Friedman, D. S., Repka, M. X., Katz, J., Giordano, L., Ibrionke, J., Hawse, P., & Tielsch, J. M. (2009). Prevalence of Amblyopia and Strabismus in White and African American Children Aged 6 through 71 MonthsThe Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology*, 116(11), 2128-2134.e2.
<https://doi.org/10.1016/j.opthta.2009.04.034>
23. Biglan, A. W., Davis, J. S., Cheng, K. P., & Pettapiece, M. C. (1996). Infantile Exotropia. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*, 33(2), 79–84. <https://doi.org/10.3928/0191-3913-19960301-04>
24. Hutchinson, A. K. (2001). Intermittent exotropia. *Ophthalmology Clinics of North America*, 14(3), 399-406.
25. Govindan, M., Mohny, B., Diehl, N., & Burke, J. (2005). Incidence and types of childhood exotropia: A population-based study. *Ophthalmology*, 112(1), 104–108. <https://doi.org/10.1016/j.opthta.2004.07.033>

26. Jampolsky, A. (1963). Physiology of intermittent exotropia. *American Orthoptic Journal*, 13, 5.
27. Wiggins, R. E., & von Noorden, G. K. (1990). Monocular Eye Closure in Sunlight. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*, 27(1), 16–20. <https://doi.org/10.3928/0191-3913-19900101-05>
28. Wright, K. W. (2006). Exotropia. In K. W. Wright, P. H. Spiegel, & L. S. Thompson (Eds.), *Handbook of Pediatric Strabismus and Amblyopia*. Springer. https://doi.org/10.1007/0-387-27925-3_8
29. Von Noorden, G. K. (1966). Some aspects of exotropia. *Presented before the meeting of the Wilmer Residents' Association, Johns Hopkins Hospital*.
30. Von Noorden, G. K. (1969). Divergence excess and simulated divergence excess: Diagnosis and surgical management. *Ophthalmologica*, 26, 719.
31. Von Noorden, G. K. (1985). Binocular vision and ocular motility: Theory and management of strabismus. *Mosby*.
32. Hiles, D. A., Davies, G. T., & Costenbader, F. D. (1968). Long-Term Observations on Unoperated Intermittent Exotropia. *Archives of Ophthalmology*, 80(4), 436–442. <https://doi.org/10.1001/archopht.1968.00980050438006>
33. Wright, K. W., & De Juan, E. (1981). Patch test with and without -3.00 near add. [Unpublished raw data]. Wilmer Eye Institute, Johns Hopkins Hospital.
34. Kushner, B. J. (1988). Exotropic deviations: A functional classification and approach to treatment. *American Orthoptic Journal*, 38, 81–93.
35. Burian, H. M., & Franceschetti, A. T. (1971). Evaluation of Diagnostic Methods for the Classification of Exodeviations. *American Journal of Ophthalmology*, 71(1, Part 1), 34–41. [https://doi.org/10.1016/0002-9394\(71\)91091-9](https://doi.org/10.1016/0002-9394(71)91091-9)
36. Cheng, K. P., Hiles, D. A., Biglan, A. W., & Pettapiece, M. C. (1991). Visual Results after Early Surgical Treatment of Unilateral Congenital Cataracts. *Ophthalmology*, 98(6), 903–910. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(91\)32203-6](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(91)32203-6)

37. A, Pirouznia S, Ganguly SS, et al. (2011) Consecutive exotropia after surgical treatment of childhood esotropia: a 40-year follow-up study. *Acta Ophthalmologica* 89, 691–5.
38. Stager DR, Weakley DR, Everett M, Birch EE. (1994) Delayed Consecutive Exotropia Following 7-Millimeter Bilateral Medial Rectus Recession for Congenital Esotropia. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*. 31(3), 147–50.
39. Forrest, M. P., Finnigan, S., Finnigan, S., & Gole, G. A. (2003). Three horizontal muscle squint surgery for large angle infantile esotropia. *Clinical and Experimental Ophthalmology*, 31(6), 509–516. <https://doi.org/10.1046/j.1442-9071.2003.00713.x>
40. Bernfeld, A. (1982). Psychological repercussions of strabismus in children. 5(8-9), 523–530.
41. Rogers, G. L., Chazan, S., Fellows, R., & Tsou, B. H. (1982). Strabismus Surgery and Its Effect Upon Infant Development in Congenital Esotropia. *Ophthalmology*, 89(5), 479–483. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(82\)34766-1](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(82)34766-1)
42. Satterfield, D. (1993). Psychosocial Aspects of Strabismus Study. *Archives of Ophthalmology*, 111(8), 1100. <https://doi.org/10.1001/archophth.1993.01090080096024>
43. Coats, D. K., Paysse, E. A., Towler, A. J., & Dipboye, R. L. (2000). Impact of large angle horizontal strabismus on ability to obtain employment. *Ophthalmology*, 107(2), 402–405. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(99\)00035-4](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(99)00035-4)
44. Choi, R. Y., & Kushner, B. J. (1998). The accuracy of experienced strabismologists using the Hirschberg and Krimsky tests. *Ophthalmology*, 105(7), 1301-1306.
45. Fogt N, Baughman BJ, Good GW. (2000) The Effect of Experience on the Detection of Small Eye Movements. *Optometry and Vision Science*, 77(12):670–4.
46. Williams, C., Harrad, R. A., Harvey, I., & Sparrow, J. M. (2001). Screening for amblyopia in preschool children: Results of a population-based, randomised controlled trial. *Ophthalmic Epidemiology*, 8(5), 279–295. <https://doi.org/10.1080/09286586.2001.11644257>
47. Jonathan Van Eenwyk, Arvin Agah, Giangiacomo, J., & Cibis, G. W. (2008). Artificial intelligence techniques for automatic screening of amblyogenic factors. *PubMed*.

48. Dahlmann-Noor, A. H., et al. (2009). Vision screening in children by Plusoptix Vision Screener compared with gold-standard orthoptic assessment. *British Journal of Ophthalmology*, 93(3), 342-345.
49. Moghaddam, A. A., et al. (2012). Screening for amblyopia risk factors in pre-verbal children using the Plusoptix photoscreener: A cross-sectional population-based study. *British Journal of Ophthalmology*, 96(1), 83-86.
50. Mein J, Horcourt B. (1986) Diagnosis and management of ocular motility disorders. *Blackwell Scientific Publications* 194–208.
51. Brodie, S.E. (1987). Photographic calibration of the Hirschberg test. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 28(4), 736-42.
52. Eskridge, J. B., Wick, B., & Perrigin, D. (1988). The Hirschberg test: A double-masked clinical evaluation. *American Journal of Optometry & Physiological Optics*, 65(9), 745-750.
53. Carter, A. J., & Roth, N. (1978). Axial length and the Hirschberg test. *American Journal of Optometry & Physiological Optics*, 55(6), 361-364.
54. Hasebe, S., et al. (1998). Biometric confirmation of the Hirschberg ratio in strabismic children. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 39(13), 2782-2785.
55. Romano, P. E. (2006). Individual case photogrammetric calibration of the Hirschberg Ratio (HR) for corneal light reflection test strabometry. *Binocular and Vision Strabismus Quarterly*, 21(1), 45-46.
56. Krimsky, E. (1951). Method For Objective investigation of strabismus. *Journal of the American Medical Association*, 145(8), 539. <https://doi.org/10.1001/jama.1951.02920260007002>
57. Tongue, A. C., & Cibis, G. W. (1981). Bruckner test. *Ophthalmology*, 88(10), 1041-1044.
58. Van Eenwyk, J., et al. (2008). Artificial intelligence techniques for automatic screening of amblyogenic factors. *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 106, 64-73; discussion 73-74.
59. Miller, J. M., et al. (1995). Quantification of the Bruckner test for strabismus. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 36(5), 897-905.

60. Hatt, S. R., & Gnanaraj, L. (2013). Interventions for intermittent exotropia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003737.pub3>
61. Santiago AR, Ing MR, Kushner BJ, Rosenbaum AL. (1999). In Rosenbaum AL, Santiago AP (ed) *Clinical Strabismus Management: Principles and Surgical Techniques*. W.B. Saunders company, Philadelphia.
62. Caltrider, N., & Jampolsky, A. (1983). Overcorrecting minus lens therapy for treatment of intermittent exotropia. *Ophthalmology*, 90(10), 1160-1165.
63. Rowe, F. J., Noonan, C. P., Freeman, G., & DeBell, J. (2007). Intervention for intermittent distance exotropia with overcorrecting minus lenses. *Eye*, 23(2), 320–325. <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6703057>
64. Watts, P., Tippings, E., & Al-Madfai, H. (2005). Intermittent Exotropia, Overcorrecting Minus Lenses, and the Newcastle Scoring System. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 9(5), 460–464. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2005.04.010>
65. Kushner, B. J. (1999). Does overcorrecting minus lens therapy for intermittent exotropia cause myopia? *Archives of Ophthalmology*, 117(5), 638-642.
66. Rutstein, R. P., Marsh-Tootle, W., & London, R. (1989). Changes in Refractive Error for Exotropes Treated with Overminus Lenses. *Optometry and Vision Science*, 66(8), 487–491. <https://doi.org/10.1097/00006324-198908000-00001>
67. Young Woo Suh, Seung Hyun Kim, Joo Yun Lee, & Cho, Y. A. (2006). Conversion of intermittent exotropia types subsequent to part-time occlusion therapy and its sustainability. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 244(6), 705–708. <https://doi.org/10.1007/s00417-005-0195-0>
68. Freeman, R., & Isenberg, S. J. (1989). *The Use of Part-time Occlusion for Early Onset Unilateral Exotropia*. 26(2), 94–96. <https://doi.org/10.3928/0191-3913-19890301-14>

69. Hardesty, H. H., Boynton, J. R., & Keenan, J. P. (1978). Treatment of intermittent exotropia. *Archives of Ophthalmology*, 96(2), 268-274.
70. Pratt-Johnson JA. Tillson_G.(1979). Prismotherapy in intermittent exotropia. *Canadian Journal of Ophthalmology* 14(4),243-245.
71. Goldrich, S. G. (1980). Optometric Therapy of Divergence Excess Strabismus. *Optometry and Vision Science*, 57(1), 7-14. <https://doi.org/10.1097/00006324-198001000-00002>
72. Scott, A. B., Magoon, E. H., McNeer, K. W., & Stager, D. R. (1990). Botulinum Treatment of Childhood Strabismus. *Ophthalmology*, 97(11), 1434-1438. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(90\)32390-4](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(90)32390-4)
73. Spencer, R. F., Tucker, M. G., Choi, R. Y., & McNeer, K. W. (1997). Botulinum Toxin Management of Childhood Intermittent Exotropia. *Ophthalmology*, 104(11), 1762-1767. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(97\)30029-3](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(97)30029-3)
74. Hirschberg J. (1984) The History of Ophthalmology, The Renaissance of Ophthalmology in the Eighteenth Century, 5, 3.
75. Lingua, R. (1993). Techniques in strabismus surgery. In G. Diamond & H. Egger (Eds.), *Strabismus and Pediatric Ophthalmology* 15.10-15.18
76. Coats, D. K., & Olitsky, S. E. (2007). Strabismus Surgery and its Complications. *Springer Science & Business Media*.
77. Cüppers, C. (1976). The So-Called "Fadenoperation." In *Second Congress of the International Congress of the International Strabismological Association* 395-400
78. Ansons, Alec & Davis, Helen. (2008). Diagnosis and Management of Ocular Motility Disorders, Third Edition. <https://doi.org/10.1002/9780470698839.ch19>.
79. Roth A, Speeg-Schatz C. (2001) Muscle plication. In: Roth A, Speeg-Schatz C. Eye Muscle Surgery: Basic Data, Operative Techniques, Surgical Strategy. Lisse the Netherlands: Sweet & Zeitlinger 171-172.
80. Kushner, B. J. (1998). The distance angle to target in surgery for intermittent exotropia. *Archives of Ophthalmology*, 116(2), 189-194.
81. Scott, A. B., A. Jane Mash, & Jampolsky, A. (1975). Quantitative guidelines for exotropia surgery. *PubMed*, 14(6), 428-436.
82. Clarke_WN, Noel_LP. (1981) Surgical results in intermittent exotropia. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 16(2), 66-9.

83. Koo_NK, Lee_YC, Lee_SY.(2006). Clinical study for the undercorrection factor in intermittent exotropia. *Korean Journal of Ophthalmology* 20(3),182-7.
84. Richard_JM, Parks_MM. (1983). Intermittent exotropia. Surgical results in diHerent age groups. *Ophthalmology*, 90(10),1172-7.
85. Scott_WE, Keech_R, Mash_AJ. (1981). The postoperative results and stability of exodeviations. *Archives of Ophthalmology* 99(10), 1814-8.
86. Dunlap, E. A. (1971). Overcorrections in horizontal strabismus surgery. In Symposium on Strabismus. *Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology* , 255.
87. Edelman, P. M., Brown, M. H., A. Linn Murphree, & Wright, K. W. (1988). Consecutive Esodeviation ... Then What? *American Orthoptic Journal*, 38(1), 111–116. <https://doi.org/10.1080/0065955x.1988.11981779>
88. Ing, M. R., Nishimura, J., & Okino, L. (1999). Outcome study of unilateral lateral rectus recession for intermittent exotropia in children. *Ophthalmic Surgery and Lasers*, 30(2), 110-117.
89. Pratt-Johnson_JA, Barlow_JM, Tillson_G. (1977) . Early surgery in intermittent exotropia. *American Journal of Ophthalmology*, 84(5):689-94.
90. Burke_MJ. (1985) Intermittent exotropia. *International Ophthalmology Clinics*. 25, 53-68.
91. Ekdawi_NS, Nusz_KJ, Diehl_NN, Mohny_BG.(2009) Postoperative outcomes in children with intermittent exotropia from a population-based cohort. *Journal of AAPOS* 13(1),4-7.
92. Maruo_T, Kubota_N, Sakaue_T, Usui_C. (2001) Intermittent exotropia surgery in children: long term outcome regarding changes in binocular alignment. A study of 666 cases. *Binocular Vision and Strabismus Quarterly*, 16(4),265-70.
93. Pediatric Ophthalmology and Strabismus. (2003-2004). American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Course, Section 6, 227.
94. Kushner, B. J., Fisher, M. R., Lucchese, N. J., & Morton, G. V. (1993). Factors influencing response to strabismus surgery. *Archives of Ophthalmology*, 111, 75-79.
95. Pratt-Johnson, J. A. (1992). Intermittent exotropia: What constitutes a cure? *American Journal of Ophthalmology*, 42, 72-73.

96. Arnold, R. W. (2021). The Oculocardiac reflex: A Review. *Clinical Ophthalmology*, 15, 2693-2725. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S317447>.
97. Dunville, L. M., Sood, G., & Kramer, J. (2021, September 21). Oculocardiac Reflex. In *StatPearls [Internet]*. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing. (2022, January–).
98. Ing, M. R. (1991). Infection following strabismus surgery. *Ophthalmic Surgery*, 22, 41.
99. Cibis, G. W. (1992). Incidence of inadvertent perforation in strabismus surgery. *Ophthalmic Surgery*, 23(5), 360-361.
100. Olitsky, S. E., & Coats, D. K. (2015). Complications of Strabismus Surgery. *Middle East African Journal of Ophthalmology*, 22(3), 271-278.
101. Bagheri, A., Tavakoli, M., Torbati, P., Mirdehghan, M., Yaseri, M., Safarian, O., Yazdani, S., & Silbert, D. (2013). Natural course of anterior segment ischemia after disinsertion of extraocular rectus muscles in an animal model. *Journal of AAPOS*, 17(4), 395-401. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2013.05.010>.
102. Simon, J. W. (2010). Complications of strabismus surgery. *Current Opinion in Ophthalmology*, 21, 361-366. <https://doi.org/10.1097/ICU.0b013e32833b7a3f>.
103. Coats, D. K., & Olitsky, S. E. (Eds.). (2007). Slipped and Lost Muscles. In *Strabismus Surgery and its Complications*, Springer, 233-246 https://doi.org/10.1007/978-3-540-32704-2_23.
104. Chatzistefanou, K. I., Kushner, B. J., & Gentry, L. R. (2000). Magnetic resonance imaging of the arc of contact of extraocular muscles: implications regarding the incidence of slipped muscles. *Journal of AAPOS*, 4(2), 84-93. <https://doi.org/10.1067/mpa.2000.103434>. PMID: 10773806.
105. Plager, D. A., & Parks, M. M. (1990). Recognition and repair of the lost rectus muscle: A report of 25 cases. *Ophthalmology*, 97(1), 131-136; discussion 136-137.

106. Greenwald, M. (1990). Intraoperative muscle loss due to muscle-tendon dehiscence. *Paper presented at the 16th Annual Meeting of the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, Lake George, NY.*
107. Brodie, S. E., Gupta, P. C., Irsch, K., Jackson, M. L., Mauger, T. F., Strauss, L., et al. (2018-2019). Pediatric Ophthalmology and Strabismus. *In American Academy of Ophthalmology, Basic and Clinical Science Course*, 15-30, 159-176.
108. Kong, M., Han, Y., Li, J., Feng, X., Zhang, L., & Zhang, H. (2023). Incidence, Management, and Outcome of Pulled-in-Two Syndrome Associated With Strabismus Surgery. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*, 60(4), 263-267. <https://doi.org/10.3928/01913913-20220627-01>. PMID: 35938640.
109. Ellis, E. M., Kinori, M., Robbins, S. L., & Granet, D. B. (2016). Pulled-in-two syndrome: A multicenter survey of risk factors, management, and outcomes. *Journal of AAPOS*, 20(5), 387-391.
110. Mohny, B. G., & Holmes, J. M. (2006). An office-based scale for assessing control in intermittent exotropia. *Strabismus*, 14(3), 147-150. <https://doi.org/10.1080/09273970600894716>. PMID: 16950743; PMCID: PMC2699414.
111. Velez, F. G., Demer, J. L., Pihlblad, M. S., & Pineles, S. L. (2013). Rectus muscle plication using an adjustable suture technique. *Journal of AAPOS*, 17(5), 480-483. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2013.06.002>. PMID: 24160967; PMCID: PMC3814036.
112. Pineles, S. L., Chang, M. Y., Oltra, E. L., Pihlblad, M. S., Davila-Gonzalez, J. P., Sauer, T. C., & Velez, F. G. (2018). Anterior segment ischemia: etiology, assessment, and management. *Eye (London)*, 32(2), 173-178. <https://doi.org/10.1038/eye.2017.248>. PMID: 29148529; PMCID: PMC5811735.
113. Lee, H. J., & Kim, S. J. (2020). Long-term outcomes following resection-recession versus plication-recession in children with intermittent exotropia.

British Journal of Ophthalmology, 104(3), 350-356.
<https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313711>. PMID: 31118183.

114. Anand, K., Baindur, S., Dhiman, S., Dutta, P., Mishra, M., Rastogi, A., & Suresh, P. (2020). Surgical outcomes of plication versus resection in basic type of intermittent exotropia. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 55(4), 323-329.
<https://doi.org/10.1016/j.jcjo.2020.01.009>. PMID: 32122621.

115. Daga, D., Pujari, A., Sharma, P., Phuljhele, S., & Saxena, R. (2022). Evaluation of reinforced plication as an alternative to resection in exotropia. *Indian Journal of Ophthalmology*, 70(3), 948-951.
https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2884_20. PMID: 35225548; PMCID: PMC9114539.

116. Ahn, J. H., & Paik, H. (2018). Long-term surgical outcomes of initial postoperative overcorrection in adults with intermittent exotropia. *Korean Journal of Ophthalmology*, 32(3), 228-233.
<https://doi.org/10.3341/kjo.2017.0064>. PMID: 29770641; PMCID: PMC5990644.

117. Kim, J. S., Yang, H. K., & Hwang, J. M. (2017). Long-term outcomes of augmented unilateral recess-resect procedure in children with intermittent exotropia. *PLOS ONE*, 12(10), e0184863.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184863>. PMID: 28985221; PMCID: PMC5630122.