

MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı

**İNFANTİL EZOTROPYALARDA KLASİK VE ASKILI  
GERİLETME CERRAHİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Gökmen Özcan

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Süleyman Sami İlker

Manisa, 2023

## ÖNSÖZ

Asistanlık ve tez çalışma sürecim boyunca benden ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, değerli tez danışman hocam sayın Prof. Dr. Süleyman Sami İlker'e,

Uzmanlık eğitimim ve tezimin her aşamasında gerekli destekleri sunan, emeği geçen, bana her konuda destek olan, tüm bilgi, birikim ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Özcan Rasim Kayıkçıoğlu'na, Prof. Dr. Emin Kurt'a, Doç. Dr. Hüseyin Mayalı'ya, Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Erdoğan'a ve Dr. Öğretim Üyesi Muhammed Altınışik'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca birçok güzel anı paylaştığım, birlikte çalıştığım uzman olmuş ve halen uzmanlık eğitimi almakta olan hekim arkadaşlarıma,

Tüm Göz Hastalıkları servis ve ameliyathane hemşirelerine, sekreterlerine ve personellerine,

Varlıkları ile her daim içimi ısıtan, hayat dolu, hayatımın her aşamasında her zorluğunda daima yanımda olan, sahip olduğum güzel değerleri bana katan canım annem, babam ve kardeşime,

Desteğini ve sevgisini her daim hissettiğim biricik eşime, teşekkür ederim.

Dr. Gökmen Özcan

## **İÇİNDEKİLER**

<b>I. GİRİŞ</b>	<b>0</b>
<b>II. GENEL BİLGİLER</b>	<b>1</b>
<b>II.1. Göz Dışı Kasların Gelişimi</b>	<b>1</b>
<b>II.2. Genel Anatomi</b>	<b>2</b>
<b>II.3. Göz Hareketleri ve İlgili Kanunlar</b>	<b>9</b>
II.3.1 Monoküler Hareketler	9
II.3.2 Binoküler Hareketler	9
II.3.3 Supranükleer Kontrol Sistemli Göz Hareketleri	11
II.3.4 Göz Hareketleri ile İlgili Kanunlar	12
<b>II.4. Binoküler Tek Görme</b>	<b>15</b>
II.4.1 Füzyon	16
II.4.2 Steoropsis	16
II.4.3 Şaşılıkta Binoküler Duyusal Adaptasyon Mekanizmaları	17
II.4.4 Şaşılıkta Duyusal Testler	19
<b>II.5. Ezodeviasyonlar</b>	<b>22</b>
II.5.1 İnfantil (Konjenital) Ezotropya	23
<b>III. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>41</b>
<b>IV. BULGULAR</b>	<b>45</b>
<b>V. TARTIŞMA</b>	<b>53</b>
<b>VI. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>63</b>
<b>VII. ÖZET</b>	<b>65</b>
<b>VIII. İNGİLİZCE ÖZET</b>	<b>67</b>
<b>IX. KAYNAKLAR</b>	<b>69</b>

## I. GİRİŞ

İnfantil ezotropya, yaşamın ilk 6 ayından önce başlayan, nörolojik bozukluğun eşlik etmediği bebeklerde gözlemlenen büyük bir göz kayması açısına sahip (genellikle >30 PD), çapraz fiksasyon, küçük ila orta dereceli hipermetropi, latent nistagmus, disosiyasyon, abduksiyon kısıtlamasının eşlik edebildiği bir göz hastalığıdır.(1,2) Sağlıklı ve zamanında doğmuş bebeklerde infantil ezotropya görülme sıklığı %0,1'dir.

İnfantil ezotropanın nedenleri, tedavi yöntemleri ve özellikle cerrahi müdahale için uygun yaş ve teknik sorunlarla ilgili tartışmalar bulunmaktadır. Literatürde uygulanması gereken cerrahi müdahalenin yöntemi ile ilgili fikir birliği yoktur ve farklı yöntemler de kullanılmaktadır. Büyük açılı kaymaları olan hastalarda iç rektus işlev kısıtlılığına yol açmadan daha fazla miktarda geriletme yapmamıza olanak sağlayan askılı bimedial geriletme yöntemi de kullanılabilecek cerrahi teknikler arasındadır.(3)

Dikkate alınması gereken diğer önemli husus ise ameliyatın ne zaman yapılacağıdır. Yaşamın erken dönemlerinde görme sistemindeki bozulmanın binokülaritenin zayıf olmasına yol açtığına dair kanıtlara rağmen, cerrahi müdahale için en uygun zamanlama konusunda hala bir fikir birliği olmadığı görünmektedir.

Çalışmamızda klasik bimedial geriletme veya askılı bimedial geriletme yöntemleri ile tedavi ettiğimiz olguların motor ve duyuşal sonuçlarına ilişkin verileri paylaşmayı amaçladık.

## II. GENEL BİLGİLER

### II.1. Göz Dışı Kasların Gelişimi

Tüm orbital istemli kaslar paramedian mezodermden gelişir. Üçüncü ve dördüncü embriyonik haftalar arasında, kaslar başlangıçta ortak bir mezodermal yapıdan oluşur ve kısa süre sonra her biri 3 preotik somitin birinden gelişen 3 gruba ayrılır. Her bir somit kendi kranial siniri (üçüncü, dördüncü veya altıncı kranial sinir) tarafından sağlanır ve bu nedenle orbita kasları bu sinirler tarafından innerve edilir. Sinirler beyinden bireysel kas kütlelerine doğru büyür ve altıncı embriyonik haftada her bir ekstraoküler kas farklılaşmaya başlar. Orbital kas kütleleri, kısa süre sonra gelişmekte olan sfenoid kemiğin kıkırdaklı iskeletine girmek için arkaya doğru büyür. Altıncı embriyonik haftanın sonunda, kas kütlelerinin ön kısımlarında miyofibriller bulunur. Sekizinci embriyonik haftada, superior rektusun dorsomedial yüzünden gelişecek olan levator palpebrae superioris kası dışında, her bir orbital kas tanımlanır ve levatora giden sinir kaynağı superior rektus külesinden geçer.

Kas gelişimi, erken miyoblast hücrelerinden kaynaşmış miyoblast hücrelerine, miyotübül hücrelerine ve son olarak olgun kas hücrelerine doğru ilerler. Üçüncü fetal ayın sonunda, kaslar, gözün ekvatorunun yakınında sklera ile birleşir. Altıncı fetal ayda, ekstraoküler kaslar nihai anatomik pozisyonlarına ve morfolojilerine ulaşmışlardır. Fibröz troklea ilk olarak altıncı embriyonik haftada tanımlanır. 10. fetal haftada troklea kıkırdağa dönüşür. Dördüncü ve beşinci fetal aylarda, nöral krest mezenşiminden intermusküler septum ve orbital yağ dokusu ortaya çıkar. Orbitanın gelişimi, gelişen göz, nöral krest ve gelişmekte olan ekstraoküler kaslar arasındaki etkileşime bağlıdır.(4)

## II.2. Genel Anatomi

### Ekstraoküler Kaslar

Her kemik orbita dört rektus kası (üst, dış, alt ve iç) ve iki oblik kas (üst ve alt) olmak üzere altı adet ekstraoküler kas içerir. İnsan orbitasındaki yedinci bir iskelet kası, levator palpebrae superioris (LPS) kasıdır. Orbita tavanını oluşturan frontal kemiğin altında orbitanın en üstünde yer alan kastır. LPS, periorbitanın hemen altında yer alır ve büyük bir aponevroz yoluyla göz kapağı derisine girer.

Dört rektus kası, ortak bir tendinöz halka (Zinn halkası) tarafından kemik orbita tavanından kaynaklanır. Tendinöz halka, sfenoid kemiğin büyük ve küçük kanatlarına ve ayrıca orbitayı kaplayan yoğun bağ dokusu olan periosteuma bağlanır. Bu halkanın üst kısmından üst ve iç rektus kasları, alt kısmından alt ve dış rektus kasları çıkar. Bu kasların tümü, tenon kapsülü adı verilen bir bağ dokusu kapsülü ile çevrelenir ve kas konisini oluşturur. Üst oblik kas, tendinöz halkanın biraz üstünde ve nazalinde periosteumdan kaynaklanır. Alt oblik kas, orbital apekten kaynaklanmayan tek ekstraoküler kas olup orbita içinde ön ve nazal lakrimal fossanın lateral sınırından kaynaklanır.

Rektus kasları öne doğru uzanarak, globun ön kutbundaki skleraya ora serrata'nın yüzeysel bir yerinde yapışırlar. Yetişkinlerde iç ve dış rektus kaslarının uzunluğu yaklaşık 41 mm'dir. Üst rektus ortalama 42 mm ile en uzun, alt rektus ise ortalama 40 mm ile en kısadır. Kasların glob üzerindeki insersiyoları korneal limbustan farklı uzaklıklardadır. Fuchs'un 1884 yılında kadavra gözleri üzerinde yaptığı bir araştırmaya göre, rektus kaslarının insersiyolarının limbusa olan mesafeleri şu şekildedir: Üst rektus 7,7 mm, dış rektus 6,9 mm, alt rektus 6,5 mm ve iç rektus 5.5 mm'dir.

Dış rektus, intrakonal olarak abduzens siniri tarafından innerve edilir. Üst rektus kası, intrakonal yüzeyinde okülomotor sinirin üst bölümü tarafından innerve edilirken, alt ve iç rektus kasları ve alt oblik kası,

okülomotor sinirin alt bölümü tarafından innerve edilir. Troklear sinir dışındaki tüm kranial motor sinirler kaslara intrakonal olarak ve orbital apekten kas uzunluğunun yaklaşık üçte biri kadar mesafede girerler. Altı ekstraokuler kas, gözün orbitadaki konumunu kontrol ederken, orbita yağı ve fasya orbita içindeki kasların yollarını kısıtlar.

Her bir gözün iki yatay rektus kası, nispeten basit işleve sahip agonist-antagonist çiftlerdir; iç rektus gözü adduksiyona, dış rektus ise abduksiyona getirir. Buna karşılık, üst ve alt oblik kasları ve iki dikey rektus kası çok daha karmaşık işlevlere sahiptir. Üst ve alt rektus kaslarının neden olduğu birincil hareket, sırasıyla elevasyon ve depresyondur. Bununla birlikte, kemik orbitanın şekli ve bunların globa insersiyon yerleri nedeniyle, dikey rektusların sırasıyla torsiyonel ve yatay olan ikincil ve üçüncül hareketleri vardır. Üst rektus, gözün üst kutbunu nazale doğru hareket ettiren ikincil bir insiklorotatördür; üçüncül işlevi ise adduksiyondur. Alt rektus kası, üst rektusun aksine, aynı zamanda ikincil bir eksiklorotatördür, ancak üst rektusa benzer şekilde üçüncül bir adduktördür. Üst ve alt oblik kaslar benzer şekilde karmaşık siklovertikal fonksiyonlara sahiptir. Bu iki kasın birincil hareketi rotasyondur, ancak sklera üzerindeki insersiyolarına doğru oluşturdukları açı nedeniyle, aynı zamanda elevatör (alt oblik) veya depresördür (üst oblik). Bu iki oblik kasın üçüncül hareketleri ise abduksiyondur.

Üst oblik kas, en ince, en yuvarlak ve en uzun ekstraoküler kastır. Kas, iç duvar ve orbita çatısının sınırı boyunca 32 mm uzanır ve orbital kenardan 10-15 mm'de tendinöz hale gelir ve orbital çatının altında yer alan troklea adı verilen fibrofasyal bir yapıdan geçer. Troklea, kasın yönünü değiştirerek bu kasın fonksiyonel orijini haline gelir. Üst oblik kas tendonu, globun arka kutbunda yanal olarak skleraya girmek için üst rektus kasının derinliklerine doğru ilerler. Üst oblik tendon insersiyosunun globun dönme merkezinin posterior ve temporal pozisyonu, kasın karmaşık siklovertikal fonksiyonunu açıklar. Troklear sinir bu kası innerve eder, önce kasın üst tarafında seyreder ve son olarak kasın uzunluğunun yaklaşık üçte biri kadar proksimalde süperiomedial olarak kasa girer.

Alt oblik kas yaklaşık 37 mm uzunluğundadır. Kas, alt rektus kasının altından uzanır ve globun yan tarafında arka kutbun sklerasına yapışır. İnseriyosu retina makulasına nispeten yakındır. Alt oblik kas, okülomotor sinirin üst yüzeyindeki alt bölümü tarafından innerve edilir ve sinirler kasa yaklaşık olarak arka üçte birinden girer.(5)

### **Orbital ve Fasiyal İlişkiler**

Orbita içinde, karmaşık bir muskulofibroelastik yapı globu askıya alır, ekstraoküler kasları destekler ve yağ yastıkçıklarını bölümlere ayırır.

Bağ dokusu anormallikleri de şaşılığa neden olabilir.

### **Yağ Dokusu**

Göz, orbita içinde büyük miktarda yağ dokusu tarafından desteklenir. Kas konisinin dışında, yağ dokusu limbustan yaklaşık 10 mm uzakta biter. Tenon kapsülü ile skleradan ayrılan kas konisinin içinde ayrıca yağ dokusu da bulunur.

Şaşılık ameliyatı yaparken, limbusun en az 10 mm ötesine uzanan tenon kapsülünün bütünlüğünün korunmasına özellikle dikkat edilmesi önemlidir. Bu bütünlük bozulursa, kapsülden dışarı çıkan yağ dokusu sklera, kaslar, intermusküler septum veya konjonktiva ile yapışıklıklar oluşturarak göz hareketinde kısıtlamaya yol açabilir.

### **Kas Konisi**

Ekvatorun arkasında yer alan kas konisi, ekstraoküler kaslar, bunların kılıfları ve intermusküler septumdan oluşur. Posterior intermusküler septum, yağ yastıkçıklarını intra ve ekstrakonal bölgelere bölme işlevi görür.

Dördüncü kranyal sinir (IV) kas konisinin dışında bulunur ve genellikle retrobulber bloklardan etkilenmez. Bununla birlikte, lokal anestezi enjeksiyonu sırasında retrobulber iğne ile göz dışı kaslardan herhangi birine erişilebileceğini ve bunun yaralanmayla sonuçlanabileceğini unutmamak önemlidir.

## **Kas Kapsülü**

Her rektus kası, onu orijinininden insersiyon noktasına kadar çevreleyen bir fasyal kapsül ile sarılmıştır. Bu kapsüller arkaya doğru incedir ancak ekvator bölgesine doğru kalınlaşır, burada ekstraoküler kas makaraları bölgesinde tenon kapsülünün kılıfından geçerler ve bağlantı noktalarına ulaşıncaya kadar kaslarla birlikte ileriye doğru devam ederler. Ekvatorun önünde kasın alt kısmı ile sklera arasında çok az fasya bulunur; bunun yerine kasları göz küresine bağlayan bağ dokusu taban plakaları vardır. Kas kapsülünün pürüzsüz, kan damarı içermeyen yüzeyi, kasların göz küresi üzerinde kolayca hareket etmesini sağlar.

Ameliyat sırasında kas kapsüllerinin bütünlüğünün korunması intraoperatif kanamayı azaltır ve yapışıklık oluşma riskini en aza indirerek daha düzgün bir kas yüzeyi elde edilmesini sağlar. Bir kası kapsülüne dikerken kas liflerinin kendilerini sabitlemesi çok önemlidir; Sadece kas kapsülü dikilirse kas geri çekilerek kas kaymasına neden olabilir.

## **Tenon Kapsülü ve İntermusküler Septum**

Tenon kapsülü, temel orbita fasyasıdır ve göz küresinin içinde hareket ettiği kılıfı oluşturur. Tenon kapsülü arkada optik sinir kılıfıyla ve önde intermusküler septumla birleşerek limbustan 3 mm uzakta konjonktiva ve sklera ile birleşir. Tenon kapsülünün globun arkasındaki kısmı ince ve esnektir, glob dönerken optik sinirin, siliyer sinirlerin ve siliyer damarların serbest hareketini sağlarken kas konisi içindeki orbita yağını skleradan ayırır. Ekvatorunda ve hemen arkasında, tenon kapsülü kalın ve serttir, periorbital dokulara bağlantılar yoluyla globu asılı tutar. 4 rektus kasının global tabakası, bu kalın fibroelastik dokuya insersiyolarının yaklaşık 10 mm arkasından nüfuz eder. Eğik kaslar, ekvatorun önünden tenon kapsülüne nüfuz eder. Tenon kapsülü bu 6

ekstraoküler kasın üzerinde ileriye doğru devam eder ve onları orbital yağ ve kas konisinin dışında uzanan yapılardan ayırır.

Kaslar arası septum (özellikle rektus ve eğik kaslar arasında), ameliyat sırasında veya travma sonucu "kaybolan" bir kası bulmaya çalışırken önemli bir referans noktasıdır. Rektus kası geriletme ameliyatı için intermüsküler septumun kapsamlı diseksiyonu gerekli değildir, ancak rezeksiyon ameliyatı sırasında diseksiyon, bağ dokusunun kas ile aşırı ilerlemesini önlemeye yardımcı olur. Tenon kapsülünün ve intermüsküler septumun bağ dokuları yaşla birlikte inceler; sonuç olarak yetişkinlerde şaşılık cerrahisi sırasında çocuklara göre daha az diseksiyon gerekir.(6)

### **Makara Sistemi**

Daha önceleri okülomotor çevre, merkezi sinir sisteminden açıkça belirlenmiş motor komutlarla karmaşık davranışları yürüten basit bir yapı olarak görülüyordu. Artık, üç boyutlu göz oryantasyonunun okülomotor çevre mekaniği tarafından büyük ölçüde kısıtlandığı kabul edilmektedir; çünkü, glob için iç içe bir kasnak çemberi oluşturan, elastin ve düz kas tarafından sertleştirilmiş, posterior tenon fasyasındaki kollajen kılıflar dahil olmak üzere bağ dokularından oluşan bir sistem olan bağ dokusu kasnak aparatı tanımlanmıştır. Kasnakların varlığını düşündüren manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kanıtı, orbitanın işlevsel anatomisine ilişkin anlayışı değiştiren modern yöntemler kullanılarak dokuların anatomik olarak yeniden incelenmesi idi. Mekanik olarak kritik kasnaklar, gözün dönme yönüne bakılmaksızın ekstraoküler kasların yollarını stabilize etmek, ekstraoküler kasların fonksiyonel kökenleri olarak hizmet etmek ve oküler kinematiği belirlemek için özelleşmiştir. Orbita dokuları ayrıca, komşu kasnaklarını mekanik olarak birbirine bağlayan ve karmaşık dengeleme sistemi oluşturan bir halka olarak birbirine bağlanır.

Mikroskopi, her rektus kasının bir global katmana ve bir orbital katmana bölünmüş olduğunu gösterir. Global katman, ekstraoküler

kasların kasnak halkasından geçer, eğilimli hale gelir ve okülorotatuar kuvvet uygulamak için skleraya girer. Orbital katman, kasnak halkasının kendisinin bağ dokularına girer; bu yerleşim ile kasların koordineli olarak anteroposterior olarak kaymasına olanak sağlar. Kasnakların enine pozisyonları, askıdaki bağ dokuları ve kaslar arası bağlantılarla stabilize edilir.

MRG nörofizyolojik, biyomekanik ve histolojik kanıtlarla desteklenen Aktif Kasnak Hipotezi (AKH), ekstraoküler kasların kasnaklarıyla önemli etkileşimlerini varsayar. AKH, Listing'in oküler torsiyon yasasının, rektus kaslarının orbital katmanlarının aktif kasılması yoluyla kasnakların anteroposterior konumlandırılmasıyla mekanik olarak uygulandığını önermektedir. Spesifik olarak AKH, kasnak süspansiyonlarındaki pasif elastik kuvvetlere karşı dengelenmiş aktif orbital katman geriliminin, tüm oküler rotasyon aralığı boyunca her bir rektus kasnağı ve buna karşılık gelen sklera insersiyonu arasında sabit bir mesafeyi koruduğunu varsayar. (7)

### **Rektus Kaslarının Diğer Bağ Dokusu Eklere**

Alt rektus kası, kılıfından çıkan fasyal bir uzantıyla alt göz kapağına bağlanır. Öte yandan üst rektus kası, levator palpebra superioris kasına gevşek bir şekilde bağlıdır.(6)

### **Rektus Kaslarının Vasküler Anatomisi**

Shumway ve arkadaşlarına göre, ekstraoküler kaslar öncelikle gözün neredeyse tüm ön segmentini de besleyen kan damarları tarafından vaskülarize edilir. Ancak ön göz segmentinin nazal yarısı damar kaynağını ekstraoküler kaslarla paylaşır. Bu kaslar esas olarak oftalmik arterden çıkan musküler dalları tarafından beslenir. Fernandez Cabrera ve Suarez Quintanilla'ya göre, lateral rektus kası, oftalmik arterin bir dalı olan lakrimal arterden doğrudan ek kan desteği alabilir.(8) Ayrıca oftalmik arterin çeşitli dalları levator palpebra superioris kasını

besler ve maksiller arterin bir dalı olan infraorbital arter de alt oblik ve alt rektus kaslarını kısmen besler.(6)

Musküler dallar, rektus kaslarına eşlik eden ön siliyer arterleri oluşturur; her rektus kasında tipik olarak 1-4 ön siliyer arter bulunur. Bu arterler globun episklerasından geçer ve ön segmente (ön segment dolaşımının temporal yarısının çoğu ve nazal yarısının önemli bir kısmı) kan sağlar. Perilimbal bölgedeki konjonktival damarlar da anastomozlar yoluyla ön segmentin vaskülarizasyonuna katkıda bulunabilir. Lateral rektusun diğer rektus kaslarına göre daha az siliyer damara sahip olduğu yönündeki yaygın inanişin aksine, bazı anatomik çalışmalar siliyer damar sayısının hem lateral rektus hem de diğer rektus kasları için benzer olduğunu göstermektedir. Üç rektus kasına aynı anda ameliyat yapılması özellikle yaşlılarda veya vasküler rahatsızlığı olan hastalarda ön segment iskemisine yol açabilmektedir.(6)

Ekstraoküler kasların venöz drenajı superior ve inferior orbital venler tarafından sağlanır. (8)

Genellikle 4 veya daha fazla vorteks damarı ekvatorun arkasında; genellikle üst rektus ve alt rektus kaslarının nazal ve temporal kenarlarının yakınında bulunur. Vorteks damarlarının sayısı ve konumu değişse de, orbitada alt oblik kasın hemen arkasındaki alt-temporal kadran ve üst oblik tendonun arkasındaki süperotemporal kadran olmak üzere 2 tanesinin konumu tutarlıdır.

Vorteks damarlarının yakınında ameliyat yapıldığında, özellikle alt rektus veya üst rektus kasının geriletilmesi veya kısaltılması, alt oblik kasın zayıflaması veya üst oblik kas tendonunun açığa çıkması sırasında bir venin kazara kesilmesi mümkündür. Hemostaz, koter veya emilebilir hemostatik süngerle sağlanabilir.(6)

## II.3. Göz Hareketleri ve İlgili Kanunlar

### II.3.1 Monoküler Hareketler

Gözün monoküler rotasyon hareketine düksiyon denir.

**Addüksiyon:** gözün nazale hareketidir.

**Abdüksiyon:** gözün temporale hareketidir.

**Elevasyon (Supradüksiyon ya da Sursumdüksiyon):** gözün yukarı hareketidir.

**Depresyon (İnfradüksiyon ya da Deorsumsüksiyon):** gözün aşağı hareketidir.

**İntorsiyon (İnsiklodüksiyon):** korneal tepe noktasının nazal yönde içe doğru hareketidir.

**Ekstorsiyon (Eksiklodüksiyon):** korneal tepe noktanın temporal yönde dışa doğru hareketidir.

Monoküler göz hareketlerinde kullanılan terimler;

**Agonist:** gözü belirli bir yönde hareket ettiren birincil kas

**Sinerjist:** belirli bir hareket oluşturmak için agonistle birlikte hareket eden, agonistle aynı gözdeki kas (örneğin, alt oblik kas, gözün elevasyonu için agonist üst rektus kası ile bir sinerjistir)

**Antagonist:** agonist ile aynı gözde bulunan ve agonistinkine ters yönde hareket eden kas. (örneğin, medial rektus ve lateral rektus kasları antagonisttir)

### II.3.2 Binoküler Hareketler

#### Versiyonlar

Gözlerin aynı yönde hareketi konjuge versiyon olarak adlandırılır. Sağa bakış (dekstroversiyon), sola bakış (levoversiyon), yukarı bakış (elevasyon ya da sursumversiyon), aşağı bakış (depresyon ya da deorsursumversiyon) hareketleri mevcut olup ayrıca her iki gözde kornea tepe noktasının sağa doğru hareketi dekstrosikloversiyon, sola doğru hareketi levosikloversiyon olarak adlandırılır.

Yöndeş (yoke) kaslar terimi, ilgili gözlerinin belirli bir bakış pozisyonuna birincil hareket ettiricileri olan 2 kası (her gözde 1) ifade eder. Örneğin, gözler sağ bakışa hareket ettiğinde, sağ lateral rektus kası ve sol medial rektus kası aynı anda innerve edilir ve kasılır. Bu kaslara yöndeş kaslar denir. Bir gözdeki her bir göz dışı kasın diğer gözde bir yöndeş kası vardır.

### **Verjanslar**

Gözlerin zıt yöndeki hareketleri verjans olarak adlandırılır.

**Konverjans:** her iki gözün başlangıç pozisyonuna göre nazale hareketi; medial rektus kasları konverjans için yöndeş kaslardır.

**Diverjans:** her iki gözün başlangıç pozisyonuna göre temporale hareketi; lateral rektus kasları diverjans için yöndeş kaslardır.

**Vertikal verjans hareketleri:** Bir göz yukarı, diğeri aşağı doğru hareket eder.

**İnsikloverjans:** her iki gözün zıt olarak içe rotasyonudur.

**Eksikloverjans:** her iki gözün zıt olarak dışa rotasyonudur.

Verjans hareketlerinin ayrıntılı sınıflandırılması;

**1.Akomodatif konverjans (AK):** akomodasyon, yakınsama ve miyozisten oluşan yakın refleksin bir parçasıdır. Her bir akomodasyon

diyoptrisinde (A) belirli bir miktarda AK oluşur ve bu da akomodatif konverjans/akomodasyon (AK/A) oranını verir.

AK/A oranının anormallikleri yaygındır ve şaşılığın önemli nedenlerinden biridir. AK/A oranı anormal derecede yüksekse, aşırı yakınsama ile yakın fiksasyon sırasında uzaktaki ezotropyadan daha büyük olan ezotropyaya üretme eğilimindedir. Anormal derecede düşük bir AK/A oranı, hasta yakın hedeflere baktığında gözleri daha az ezotropik ve hatta ekzotropik yapma eğilimindedir.

**2.Füzyonel konverjans:** Benzer retinal görüntülerin karşılık gelen retinal alanlara yansıtılması için gözlerin yakınsama hareketidir.

**3. Proksimal (enstrüman) konverjans:** nesnesinin yakın bir görüş mesafesinde bulunduğu dair psikolojik bir farkındalığın neden olduğu indüklenmiş bir yakınsama hareketi, proksimal yakınsama, bir kişi binoküler mikroskop gibi bir aletle baktığında özellikle belirgindir.

**4. Tonik konverjans:** bir kişi uyanık ve şuuru açık iken ekstraoküler kasların sabit innervasyonel tonusuna tonik yakınsama denir. İstirhat halinde oluşan diverjansa karşılık gözlerin düz ve paralel olarak kalmasına yardımcı olur.

**5. Gönüllü konverjans:** yakın refleksin bilinçli olarak uygulanmasını ifade eder.

### II.3.3 Supranükleer Kontrol Sistemli Göz Hareketleri

Sakkadik sistem, refiksasyon hareketleri gibi hızlı (saniyede 400°-500°'ye kadar) göz hareketleri üretir. Bu sistem, ilgilenilen bir nesnenin görüntüsünü foveaya yerleştirmek veya bakışı bir nesneden diğerine kaydırmak için işlev görür. Sakkadik hareketler, gözü yağ dokusu ve globun içinde bulunduğu fasya tarafından üretilen viskoziteye karşı hızla hareket ettirmek için Ekstraoküler kaslardan gelen ani ve güçlü bir kuvvet darbesi gerektirir.

Yavaş takip (smooth pursuit) sistemi, fovea üzerinde hareket eden nesnenin görüntüsünü koruyan veya takip eden göz hareketlerini üretir. Takip gecikmesi sakkad gecikmesinden daha kısadır, ancak bu yavaş takip hareketlerinin maksimum tepe hızı saniyede 30°-60° ile sınırlıdır. İstemsiz optokinetik sistem, hareket eden bir nesneyi izlemek için düzgün takip kullanır ve ardından yeniden sabitlemek için telafi edici bir sakkad uygular. Bir optokinetik uyararla gerçekleştirilen bu sistemin testleri, genellikle oküler motor apraksi gibi belirgin görme kaybı olan bir bebek veya çocukta görsel tepkileri saptamak için kullanılır.

Verjans göz hareketlerinin supranükleer kontrolü henüz tam olarak anlaşılamamıştır.

Retina üzerindeki görüntüyü sabitlemek için göz hareketlerini vücut hareketleriyle bütünleştiren sistemler de vardır. Bu sistemlerden klinik olarak en önemli olanı vestibüler-oküler sistemdir. Vestibüler-oküler refleks yanıtları, iç kulakların yarım daire biçimli kanallarını ve otolitlerini (utrakül ve kese) içeren labirent tarafından yönlendirilir. Servikal veya boyun reseptörleri de bu refleks kontrolü için girdi sağlar.

#### **II.3.4 Göz Hareketleri ile İlgili Kanunlar**

**1.Donders Kanunu:** Donders, gözün oryantasyonunun yatay ve dikey koordinatlar tarafından belirlendiği bir durumda, başı dik tutup sabit bir noktaya bakarken, göz hareketlerinin sonradan oluşan oryantasyona etki etmeyeceğini iddia etmiştir. Ancak, bu kuralın yavaş takip eden göz hareketleri ve farklı baş pozisyonlarında geçerli olmadığını belirtmiştir.

**2.Listing Kanunu:** Listing düzlemi gözün dönme merkezinden geçen frontal düzlemdir. Sabit bir dik baş konumunda ve sonsuzluğa sabitleme sırasında, göz küresinin yönelimi, Listing düzlemi içindeki dönme merkezinden kaynaklanan tek bir eksen ile temsil edilebilir. Sonuç olarak gözler arasında torsiyon eşitsizliği yoktur. Listing yasası, başın eğilmesi, optokinetik burulma, siklofüzyon veya siklofüzyonal

torsiyon veya yakınsama sırasında geçerli değildir. Yatay göz hareketleri beyin sapının ponsunda koordine edilirken, dikey göz hareketleri orta beyinde koordine edilir. Bu organizasyonun gözün belirli bir yöndeki hareketini belirleyen iletişim mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Ancak uyku sırasında Listing yasasının bulunmaması, kortikal aktivitenin bu organizasyonda önemli bir rol oynadığını düşündürmektedir.

**3. Sherrington Kanunu:** Gözdeki kaslardan birinde kasılma varsa, karşıt kasta da aynı oranda gevşeme olur. Ancak antagonist kasların aynı anda kasıldığı Duane retraksiyon sendromunda bu kural ihlal edilir.

A. Sola bakışta sağ gözün medial rektus kası kasılırken, aynı gözün lateral rektus kasında gevşeme veya gerginlikte azalma olur.

B. Yakınsama sırasında her iki gözün medial rektus kaslarında kasılma, lateral rektus kaslarında ise gevşeme meydana gelir.

**4. Hering Kanunu:** İki göz birlikte düşünüldüğünde gözleri aynı yöne konjuge olarak hareket ettirecek olan yönde (yoke) kaslar eş zamanlı olarak eşit miktarda sinirsel uyarı alırlar. Örneğin sağa bakmak için sağ dış rektus ve sol iç rektus eşit miktarda uyarılırlar. Bu izah tarzı çok yararlı olmakla birlikte aslında mekanizması oldukça karmaşıktır. Çünkü horizontal bakış yönünde horizontal kaslar dışında hiçbir kas saf vertikal, horizontal veya torsiyonel rotasyon yaptıramaz. İstemli ve istemsiz tüm göz hareketleri bu kanunun içine girer. Ancak disosiyasyon şaşılıkları Hering yasasına aykırıdır.

A. Sola bakışta sağ göz iç rektusu ile sol göz dış rektusuna eşit miktarda sinirsel uyarı gider.

B. Konverjans esnasında sağ iç rektus ile sol iç rektusa eşit miktarda sinirsel uyarı gider.

Her iki göz bir arada düşünüldüğünde, gözleri aynı yönde hareket ettirmekten sorumlu kaslar aynı anda eşit miktarda sinirsel uyarı alır.

Örneğin sağa bakmak için sağ lateral rektus kası ve sol medial rektus kası eşit şekilde uyarılır. Bu açıklama çok faydalı olsa da gerçek mekanizma oldukça karmaşıktır. Bunun nedeni, yatay bakışı sağlayan yatay kaslar dışında başka hiçbir kasın tamamen dikey, yatay veya torsiyonel rotasyonları üretememesidir. Hem istemli hem de istemsiz göz hareketleri bu prensibi takip eder. Ancak disosiyasyon şaşılık Hering yasasıyla çelişiyor.

A. Sola bakış sırasında, sağ medial rektus kasına ve sol lateral rektus kasına eşit miktarda nöral uyarı gönderilir.

B. Yakınsama sırasında, sağ medial rektus kasına ve sol medial rektus kasına eşit miktarda nöral uyarı gönderilir.

**Hering Kanununun Önemi:** Bu yasa paralitik şaşılık hastalarında primer ve sekonder deviasyonların ortaya çıkmasına neden olur.

A. Sağ lateral rektus kasının felci durumunda, sol gözün medial rektusundan sağ gözün lateral rektusuna normal bir uyarının alınması, gözlerin birincil pozisyonda tutulması için yeterlidir. Bu durumda sağ gözde içe doğru deviasyon gözlenir; buna birincil sapma denir.

B. Sağ lateral rektus felci durumunda sağ göz ile fiksasyon sağlandığında, sağ lateral rektusun sağ gözü primer pozisyona getirebilmesi için aşırı uyarıya ihtiyaç duyulur. Sonuç olarak sağ lateral rektusa giden uyarı aynı miktarda sol gözün medial rektusuna da gider. Bu nedenle sol gözde ikincil deviasyon olarak adlandırılan önemli bir deviasyon meydana gelir. İkincil sapma her zaman birincil sapmadan daha büyüktür.

## II.4. Binoküler Tek Görme

Monoküler görmenin en temel bileşenleri ışığı algılama olarak adlandırılan persepsiyon ve ışığın yönünü algılama olarak adlandırılan perseküsyondur.

Her iki gözün gördüğü nesnenin, her iki gözün koordinasyonu ile aynı anda tek bir nesne olarak algılanmasına binoküler görme denir. Binoküler görmenin varlığı füzyonun varlığını gösterir. Avantajları arasında her iki gözün aynı anda kullanılmasıyla mümkün olan yatay olarak yaklaşık 120 derecelik geniş görüş alanı ve derinlik algısının gelişmesini sayabiliriz.

Her iki gözde aynı subjektif görme noktasını paylaşan retinal unsurlara **korespondan noktalar** denir. Her iki gözün retinasındaki bu noktalar, uyarıları beyindeki aynı kortikal hücreye iletir ve binoküler tek bir görüntünün algılanmasına yol açar. Eşit uyarının korespondan noktalara ulaşması esastır. Her iki gözden alınan uyarılarda gözle görülür bir dengesizlik varsa rekabet ortaya çıkar ve daha net olan görüntü baskın hale gelirken diğer gözden gelen görüntü engellenir.

Göz hareketleri aralığında belirli bir sabitleme mesafesinde, iki retinanın korespondan elemanları üzerine düşen noktaların oluşturduğu hayali bir çizgiye **horopter** adı verilir. Horopterin önünde ve arkasında yalnızca tek bir görüntünün görülebildiği dar alan, **Panum'un binoküler tek görüş alanı** olarak biliniyor. Panum alanının önü ve arkasındaki nesnelere çift görünür ve bu duruma fizyolojik diplopi adı verilir.

### II.4.1 Füzyon

Her bir göz tarafından algılanan aynı nesnenin iki ayrı görüntüsünün, kortikal görme merkezlerinde birleşik bir algı halinde birleştirilmesi sürecini ifade eder.

Binoküler görme iki farklı bileşenden oluşur: duyuşal füzyon ve motor füzyon. Duyusal füzyon, her iki gözün foveasına düşen benzer görüntülerin tek bir görüntü olarak algılanmasını sağlar. Motor füzyon ise her iki gözün fovealarının aynı nesneye sabitlenmek üzere uyumlu bir şekilde hizalanmasını sağlar. Örneğin, sabit bir nesne yaklaştırıldığında foveal fiksasyonun devamı, iki gözün birbirine yakınlaşmasıyla ya da uzaktaki bir nesneye bakıldığında iki gözün binoküler motor sistemi sayesinde birbirinden uzaklaşması yoluyla gerçekleşir. Yetersiz veya aşırı konverjans veya diverjans gibi durumlar motor füzyonu bozabilir ve anizometri, hipermetropi veya kapama gibi duyuşal füzyon bozukluklarından kaynaklanabilecek şaşılığa yol açabilir.(9)

### II.4.2 Stereopsis

Füzyon varlığında Panum alanı içindeki nesnelere tek tek algılanır ve eş zamanlı olarak bu nesnelere derinlikteki göreceli konumları da fark edilebilir. Bu olaya stereopsis denir.

Stereopsis derinlik hissinin bir şeklidir ve oluşabilmesi için iki gözden aynı anda uyarı gelmelidir. Füzyon mekanizmasına göre her iki gözün aldığı uyumsuz görüntüler derinlemesine bir arada algılanarak stereopsis oluşmasına neden olur. Stereopsis dördüncü ay civarında gelişmeye başlar ve birkaç ay içinde yetişkin düzeyine ulaşır.

Şaşılık varlığında derinlik hissi azalır veya kaybolur. Büyük dereceli kayması olan kişiler günlük koşullarda kullanılabilir stereopsis elde edemezler. Yine de monoküler derinlik ipuçlarına güvenerek üç boyutlu ortamlarda zorluk yaşamadan gezinebilirler. Ancak bu

adaptasyon, özellikle hızlı hareket eden nesnelere söz konusu olduğunda yeterli olmayabilir.(10)

### II.4.3 Şaşılıkta Binoküler Duyusal Adaptasyon Mekanizmaları

Diplopi her iki gözde korespondan olmayan elemanların aynı obje ile aynı anda uyarılması sonucu çift görülmesidir. Kayan gözün foveası farklı bir noktayı algılayorsa konfüzyon ortaya çıkar.

Binoküler duyusal adaptasyon mekanizmaları, supresyon ve/veya anormal retinal korespondansı (ARK) içeren diplopiyi ve konfüzyonu önlemeyi amaçlar. ARK, bir gözün kayması durumunda bile binoküler görmeyi sürdürmek için ortaya çıkan bir mekanizmadır. Supresyon ve ARK sabit bir heterotropide devam ettiğinde normal füzyon hareketleri ve stereopsis bozulur. Ancak gözlerin zaman zaman düzgün bir şekilde hizalandığı aralıklı heterotropide normal füzyon hareketleri ve stereopsis korunabilir. Şaşılıkta binoküler duyusal adaptasyon ancak 7-9 yaşlarına kadar meydana gelen kaymalarda gelişebilmektedir. Bu yaşa kadar görme, füzyon ve stereopsis değişime uğramaktadır.

#### **Supresyon**

Hangi mekanizmanın gelişeceği kayma miktarına bağlıdır. Kayma miktarı fazlaysa bir objenin bir gözde foveola diğer göze uzak bir ektrafoveal nonkorespondan elemanına düşen görüntüler ortak bir görsel yön kazanamaz. Ortaya çıkan diplopiyi önlemek amacıyla kayan göz tümüyle inhibe edilir, buna **supresyon** denir.

Çocukluk çağında bir gözde kayma olduğunda retinada diplopi ve konfüzyon meydana gelir. Ve bu bölgelerde supresyon skotomu gelişir. Supresyon, yalnızca binoküler görme koşulları altında ortaya çıkar.

## **Anormal Retinal Korespondans (ARK)**

Korespondan retinal elemanlar, her iki gözün retinasında bulunan ve tek bir subjektif görsel eksen üzerinde duyuşal lokalizasyon yoluyla binoküler görmeyi mümkün kılan yapılardır. Her iki gözün foveasına aynı görüntü düştüğünde buna **normal retinal korespondans** (NRK) adı verilir. Sabit gözün foveasında ve kayan gözün ektrafoveal retinasında aynı cismin görüntüsünün oluştuğu hastalarda çift görmenin olmaması hastanın iki gözündeki iki ayrı retina alanının uyumlu olduğunu gösterir. Bu duruma **anormal retinal korespondans** denir. ARK retinal bir fenomen değil, kortikal bir fenomendir.

ARK terimi, görme sisteminin binoküler görme açısından bu anormal duruma uyum sağladığının bir göstergesidir.

Bu adaptasyonların varlığı, optik veya cerrahi tedaviler yoluyla normal binoküler görme fonksiyonunun yeniden kazanılma olasılığını azaltır. ARK tipik olarak 20-25 prizma diyoptrisini aşmayan sabit ezotropyada durumlarında ortaya çıkar ve ekzotropyada daha az sıklıkla görülür.

Binoküler fonksiyonların değerlendirilmesi tedavinin amacını belirler. Fonksiyonel iyileşme ancak normal retinal uyum veya anormal füzyon hareketleri duyuşal ve motor füzyona eşlik ettiğinde elde edilebilir. Bunlar olmadan binoküler tek görüş elde etmek mümkün değildir ve tedavi yalnızca görüşün iyileştirilmesine ve kozmetik düzeltmeye odaklanır.(9,10)

#### **II.4.4 Şaşılıkta Duyusal Testler**

Duyusal testlerle hastanın binoküler görüşü, stereopsis düzeyi, supresyon varlığı ve anormal retinal korespondans hakkında bilgi elde edilebilir.

##### **Worth Dört Nokta Testi**

Gözler, kırmızı ve yeşil filtreler içeren bir gözlükle ayrılmıştır. Hasta kırmızı filtreden yalnızca kırmızı ışığı, yeşil filtreden ise yalnızca yeşil ışığı seçebilir. Test için yanlarda iki yeşil ışık, üstte bir kırmızı ışık ve altta bir beyaz ışıktan oluşan dört renkli bir duvar şeması kullanılır. Bu test hem 6 metre mesafeden hem de yakından 33 cm mesafeden yapılmalıdır.

Hastanın kırmızı-yeşil filtreli gözlük takması ve üç renkli 4 noktaya yakın veya uzak mesafeden bakması istenir. Hasta dört nokta gördüğünü bildirirse füzyon var demektir. Herhangi bir kayma yoksa ve hasta dört nokta görüyorsa binoküler görüşü normaldir. Bununla birlikte, kayma varsa ve hasta hala dört nokta görüyorsa, bu durum anormal retinal korespondansı gösterir.

Hasta yalnızca yeşil veya kırmızı ışığı veya alternatif olarak yeşil ışığı ve ardından kırmızı ışığı görebiliyorsa ve ikisini aynı anda algılayamıyorsa, bu supresyonun varlığına işaret eder. Beş ışığın aynı anda görülmesi durumunda diplopiden söz edilir.

##### **Tabanı Dışarıda Dört Prizma Testi**

Bu test, bir ila iki derecelik küçük merkezi skotomları tanımlamak için kullanılır. Mikrostrabismus (monofiksasyon sendromu) ve gözlerin hafif içe doğru kaymalarının teşhisine yardımcı olur. Görüntü aniden fovea üzerindeki tabanı dışarıda prizma yoluyla

parafoveal temporal retinaya doğru kaydırılır. Görüntü normal fonksiyonel retinaya kaydırılırsa, bu bir sabitleme hareketi ile telafi edilir. Ancak işlevsiz bir retinaya (skotom) kaymışsa fark edilmez ve göz hareketi olmaz. Pozitif bir test sonucu bifiksasyonu gösterir, yani prizma yerleştirildiğinde her iki göz birlikte prizmanın tepe noktasına doğru hareket ettiğinden skotom olmadığı anlamına gelir. Daha sonra prizmasız göz içe doğru bir düzeltme hareketi yapar. Skotom varlığında herhangi bir düzeltme hareketi görülmez ve göz hafif dışarıda kalır. Skotomlu göze prizma konursa hiçbir hareket gözlenmez. Testi doğrulamak için her iki göze de uygulanması gerekir.

Santral skotom varlığını değerlendirmek için kullanılan en az güvenilir metoddur.

### **Kırmızı Cam Testi**

Şaşılığı olan bireylerde, kırmızı test hem gözün foveasının hem de diğer gözün fovea dışı alanının uyarılmasını içerir. Bu test hem yakın hem de uzak görüş için yapılabilir. Başlangıçta hastanın kayması objektif olarak ölçülür. Daha sonra hasta beyaz ışığa odaklanırken herhangi bir kayma bulunmayan gözün önüne kırmızı bir filtre yerleştirilir. Hastanın yalnızca bir ışık görmesi supresyonun göstergesidir. Görüntüyü supresyon alanının dışına taşımak için, kayan gözün önüne tabanı yukarıya doğru 5 ila 10 prizma diyoptrilik bir prizma yerleştirilir, bu da hastanın çift görme yaşamasına neden olabilir. ARK durumunda, beyaz görüntü hatalı bir şekilde yerleşecek ve imajın hemen altında görünecektir.

### **Bagolini Camları**

Supresyon ve retinal korrespondansı test etmek için uygulanır. Test 6 metre ve 33 santimetre mesafelerde yapılabilir. Bagolini çizgili camları, bir meridyen boyunca uzanan çok ince paralel çizgilere

sahip, herhangi bir optik güce sahip olmayan camlardır. Bu camlar uzamış çizgi görünümünde fiksasyon ışığına neden olurlar.

Camlar bir gözün önüne 135 derece, diğer gözün önüne 45 derece açıyla yerleştirilir. Hastaya uygun şekilde konumlandırılmış bir ışık kaynağına bakması talimatı verilir. Işık kaynağı, camların üzerindeki çizgilerle dik açıyla kesişen bir ışık çizgisi olarak algılanır.

Hasta ışık kaynağını ortada ve ışık çizgilerini çapraz şeklinde görüyorsa füzyondan bahsedilir. Bu hastada aşikar kayma durumunda ARK, kayma yoksa NRK vardır. Santral supresyon durumunda çizgide kopukluk oluşacaktır. Hastada sağda veya solda supresyon varsa tek bir eğik çizgi görülecektir. Bu test gözleri en az dissosiyasyon ederek doğal koşullardaki görmeye yakın koşulları olan ve uzakta füzyonun değerlendirilmesine olanak tanıyan bir testtir.

### **Sinoptofor / Ambliyoskop Testi**

Her bir gözün aynı anda ayrı hedefleri görüntülediği haploskopik bir cihazdır. Horizontal, vertikal ve torsiyonel kaymaların ölçümünde; retinal korrespondans ve supresyonun tanısında; stereopsis derecesinin ve füzyon amplitüdlerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir.

### **Titmus Stereo Test**

Bu test stereo yakın görme keskinliğini değerlendirmek için kullanılır. Gözleri ayırtmak için polarize ışık kullanılır. Hastalar polarize gözlük takarak 40 cm mesafeden test kitapçığına bakarlar. Kitapçığın bir sayfasında büyük bir sinek yer alıyor ve eğer hastada stereopsis varsa sineğin kanatlarını 3 boyutlu olarak algılayabiliyor. Sineği algılamak için stereoskopik değer 2000 ark saniyedir. Başka bir sayfada, her biri 800, 400 ve 200 ark saniyelik stereoskopik değerlere sahip üç sıra hayvan resmi vardır. Ayrıca aynı sayfada stereopsisin 40ark saniyede ölçülmesine olanak sağlayan, her biri dört halkadan oluşan dokuz eşkenar dikdörtgen bulunmaktadır.

Dezavantajı stereoskopik bazı şekillerin monoküler ipuçları kullanılarak da algılanabilmesidir. Bu durum testin güvenilirliğini azaltmaktadır.

### **TNO Test**

Kırmızı ve yeşil noktaların bir bilgisayar tarafından düzenlenmesiyle oluşturulur. Bu noktaların bir kısmı hastalar tarafından üç boyutlu şekiller olarak algılanır. 40 cm mesafeden yapılan test için hastaya kırmızı-yeşil filtreli gözlük takılır. Bu test stereo görmeyi 15 ark saniye ile en yüksek hassasiyetle ölçer. Monoküler ipuçlarını içermeyen tek testtir.

### **Lang'ın Vektografik Stereopsis Kartı**

Bu testte kart üzerinde bulunan özel silindirik kaplama sayesinde polarize gözlük takmaya gerek kalmadan görüntülerdeki ayrışmaların tespit edilmesine olanak tanıyarak Titmus testinden farklılık göstermektedir.

Algılama kolaylığı nedeniyle küçük çocuklara da uygulanabilir.

### **Randot Stereotest**

Polaroid gözlükle uygulanır ve özel olarak düzenlenmiş noktalar polarize edilir. Stereo görüşü 600 ila 20 ark saniyesi arasında ölçülebilir.

### **Frisby Testi**

Her biri rastgele yerleştirilmiş küçük şekillere sahip dört kareden oluşan üç şeffaf plastik tabakadan oluşur. Karelerden biri bir daireyi gizler. Eşitsizlik tabakanın kalınlığından kaynaklandığı için bu test için özel camlara gerek yoktur.

## **II.5. Ezodeviasyonlar**

Görme eksenlerinin konverjan bir şekilde paralelliğinin bozulmasıdır, latent ya da aşikar olabilir. Ezotropya olarak bilinen

gözlerin içe doğru kayması şaşılığın en sık görülen türüdür. Pediatrik popülasyonda oküler kaymaların %50'sinden fazlasını oluşturur.

## **A. Komittan Ezodeviasyonlar**

### **1. Akomodatif ezotropy**

- a. Refraktif akomodatif ezotropy (normal AK/A)
- b. Refraktif olmayan akomodatif ezotropy (yüksek AK/A)
- c. Kısmi akomodatif ezotropy

### **2. Akomodatif olmayan ezotropy**

- a. İnfantil (konjenital) ezotropy
- b. Konverjans fazlalığına bağlı ezotropy (normal AK/A)
- c. Edinsel (basit) ezotropy
- d. Akut başlangıçlı ezotropy
- e. Siklik ezotropy
- f. Diverjans yetmezliğine bağlı ezotropy
- g. Yüksek miyopi ile birlikte ezotropy
- h. Duene retraksiyon sendromu ve Mobius sendromu
- i. Cerrahi (ARDIL)

### **3. Psödoezotropy**

### **4. Nistagmus ve ezotropy**

- a. Nistagmus blokaj sendromu
- b. Manifest latent nistagmus

## **B. İnkomittan Ezodeviasyonlar**

1. Abdusens paralizisi
2. Medial rektus kısıtlılığı
  - a. Tiroid oftalmopati
  - b. Medial orbita duvar kırığı

### **II.5.1 İnfantil (Konjenital) Ezotropy**

Nörolojik açıdan normal olan bebeklerde hayatın ilk 6 ayında ortaya çıkan geniş açılı içe kayma ile karakterize bir durumdur.

Bebeklerde doğumdan sonra ilk 3 ayda gözlerin pozisyonu

henüz stabil değildir. Bu nedenle bu yaş grubunda kaymanın tespit edilmesi zordur. Sağlıklı ve zamanında doğmuş bebeklerde infantil ezotropyaya görülme sıklığı %0,1'dir. Ancak eşlik eden nörogelişimsel sorunlar varsa bu durumun görülme sıklığı %2'ye çıkmaktadır. Sağlıklı bebeklerde daha sık görülmekle birlikte Down sendromu, hidrosefali, albinizm, beyin felci gibi durumlarla da birlikte görülebilmektedir.

Ailede ezotropyaya veya şaşılık öyküsü sıklıkla mevcut olmakla birlikte bu durumla ilişkili iyi tanımlanmış bir genetik model yoktur.

### **II.5.1.1 Etyoloji**

İnfantil ezotropyanın etyolojisi nedeni bilinmemektedir. Durumun patogeneziyle ilişkin çok sayıda teori öne sürülmüştür. Worth'un "duyusal" bakış açısı, infantil ezotropyanın beyindeki varsayılan füzyon merkezindeki bir bozulmadan kaynaklandığını öne sürmektedir. Bu teoriye göre, binokülariteyi yeniden kurma hedefinin umutsuz olduğunu çünkü bu kayıp sinirsel fonksiyonu geri getirmenin bir yolu olmadığını öne sürmektedir. Chavasse, zayıf füzyon ve stereopsis eksikliğinin muhtemelen motor yanlış hizalamadan kaynaklandığını öne sürerek, erken binoküler gelişim sırasında anormal görsel girdiye karşı duyusal bir adaptasyon olduğunu ve muhtemelen birincil motor fonksiyon bozukluğuna işaret ettiğini öne sürdü. Süt çocukluğu döneminde kaymanın ortadan kaldırılmasının potansiyel olarak sorunun tedavi edebileceğine inanıyordu. Birçok yazar, 6 ila 24 ay arasında ameliyat edilen çocuklarda tatmin edici duyusal sonuçlar bildirmektedir.

### **II.5.1.2 Klinik Özellikler**

Hayatın erken döneminde başlayan kayma açısı karakteristik olarak 30 prizma diyoptriden (PD) fazla ve sabit bir kayma mevcuttur. Ek olarak, bu durum genellikle bir yaşından sonra ortaya çıkan ve bir sendrom oluşturan çeşitli semptomlarla ilişkilidir. Eşlik eden bu semptomlar arasında abdüksiyonda kısıtlılık, çapraz fiksasyon,

disosiyeye vertikal deviasyon (DVD), disosiyeye horizontal deviasyon (DHD), latent nistagmus, alt oblik hiperfonksiyonu ve asimetrik optokinetik nistagmus yer alır. Yakın ve uzak görme arasında kayma derecesi açısından bir fark yoktur ve akomodatif bileşen gözlenmez.

### **Çapraz fiksasyon**

Eşit görme keskinliği ile birlikte bir göz ile diğeri arasında alteranan fiksasyon sıklığıdır. Fiksasyon yapan göz addüksiyonda tutulur ve baş pozisyonu fiksasyon için kullanılan göze doğru çevrilir. Bu kısıtlama sıklıkla iç rektus kasındaki kısıtlılığa bağlı olarak meydana gelir. Alternasyon nedeni ile ambliyopi gelişimi daha az olmasına rağmen alternan supresyon nedeniyle füzyon yeteneği gelişmez. Alternasyon göstermediklerinde ise ambliyopi gelişir.

### **Dışa bakış kısıtlılığı**

Çoğu hastada çapraz fiksasyon nedeniyle sınırlı abduksiyon vardır. Eşit görmeye sahip hastalar yana bakış sırasında herhangi bir gözünü abdükte etme ihtiyacı duymazlar. Ambliyopi mevcudiyetinde sadece iyi gören göz tüm bakış alanlarında fiksasyon yapar böylece ambliyopik gözde dışa bakış kısıtlılığı varmış gibi görülür. Çocuğun her bir gözünün abduksiyon yeteneği taş bebek manevrası ve döndürme testleri ile vestibüler sistem uyarıldığında ortaya konabilir. Ayrıca birkaç saatlik kapama ve göz dibi muayenesi sırasında gözün dışa hareketi gözlemlenebilir.

### **Alt oblik hiperfonksiyonu**

İnfantil ezotropeya vakalarının %50'sinden fazlasında, ilişkili bir alt oblik kas hiperfonksiyonu vardır. Çoğu zaman bu durum 1 yaşından önce fark edilmez. Sıklıkla iki taraflı ortaya çıkar ancak asimetrik de olabilir.

Eşlik eden vertikal kayma durumunda DVD'den ayrımı yapılmalıdır. Alt oblik hiperfonksiyonunda oluşan kayma DVD'den farklı olarak Hering kuralı ile uyumludur yani bir gözde hipertropya var iken diğer gözde hipotropya ortaya çıkar. Disosiyasyon kaymalarda yukarı kayma addüksiyon, abdüksiyon, primer pozisyonda izlenirken alt oblik hiperfonksiyonunda addüksiyonda gözlenmektedir. Ek olarak, alt oblik kas hiperfonksiyonu durumunda V patern mevcuttur ancak disosiyasyon kaymalarda bu duruma rastlanmaz.

### **Disosiyasyon kaymalar**

Hastaların %50'sinden fazlasında görülür. Kesin nedeni bilinmemekle birlikte sıklıkla 3 yaşından sonra ortaya çıkar. İki taraflı olabileceği gibi asimmetrik de olabilir. Ambliyop gözde belirgin olarak izlenebilir.

Tek göz kapatıldığında füzyon bozulurken, kapatılan gözde yukarı, dışarı ve dışa doğru dönme hareketleri görülür. Göz açıkken aşağı ve içe doğru dönme hareketleri gözlenir.

### **Latent Nistagmus**

Yaşamın ilk altı ayındaki hızlı gelişim aşamasında, binoküler görme gelişimini olumsuz yönde etkileyen herhangi bir patoloji varlığında ortaya çıkabilir. Bir göz kapatıldığında veya görüntü bulanıklaştığında, hızlı fazı sabit göze doğru olan nistagmus belirir. Nistagmus tropya ile birlikte bulunduğu buna aşikar latent nistagmus denir. Başın pozisyonlanması sıklıkla nistagmusun şiddetini azaltmak ve görmeyi artıran noktayı bulmak için kullanılır. Nistagmuslu olgularda cerrahi sonuçların daha az başarılı olduğu bildirilmektedir.

### **Ambliyopi**

İnfanatil ezotropyalı olgulara sıklıkla eşlik eder. İnsidansı %30-50 arasında değişmektedir. Çapraz fiksasyon ambliyopiye karşı belli bir dereceye kadar koruma sağlayabilir ancak erken cerrahi müdahaleden sonra ambliyopi daha yaygın olma eğilimindedir. Ancak halen birçok merkezde erken cerrahi tedavi önerilmektedir.

### **Asimetrik optokinetik nistagmus**

Normal bireylerde gözlerinin önünden siyah ve beyaz çizgiler geçtiğinde simetrik optokinetik nistagmus meydana gelir. Hareket yönündeki izleme hareketi eşit ve simetriktir. Ancak infanatil ezotropyya vakalarında çizgiler nazalden temporal yöne doğru hareket ettikçe simetri bozulur ve yavaş izleme hareketi düzensiz ve aralıklı hale gelir. Bu durum yaşamın ilk 3 ayından sonra da devam ederse patolojik kabul edilir ve infanatil ezotropyya vakalarında da devam eder.

#### **II.5.1.3 Teşhis Yöntemleri**

Göz hizalamasındaki kayıp kolayca gözlemlenebilir ve kayma tipik olarak 30 prizma diyoptriden fazladır. Cerrahiye karar verilmesine ve miktarının belirlenmesine yardımcı olan kayma ve kayma açısını belirlemek için hastanın yaşı ve kooperasyonu dikkate alınarak **Hirschberg, Krimsky** gibi testler ve **prizmalarla alternan kapama** testleri yapılabilir.

Göz hareketleri, düksiyon ve versiyonlar değerlendirilmelidir. Hastalarda alt oblik hiperfonksiyonu, disosiyasyon kaymalar ve abdüksiyon kısıtlılığı gibi durumlar tespit edilebilir.

Ambliyopi testleri ile hastanın fiksasyon paterni ve çapraz fiksasyonu olan hastalarda her iki göz ile fiksasyonun olup olmadığı belirlenmelidir. Konuşma öncesi bir çocukta duyuşsal gelişimi değerlendirmek zor olabilir. Bununla birlikte, belirli göstergeler duyuşsal gelişim ve durumun prognozu hakkında fikir verebilir. Tek gözle

fiksasyon tercihinin belirlenmesi dikey prizma testi (10 prizma diyoptri testi) kullanılarak yapılabilir.(11) Ek olarak, yavaş takip ve sakkadik göz hareketlerini tespit etmek için optokinetik tepkinin değerlendirilmesi, ambliyopi teşhisinde yardımcı olabilir.

Sikloplejik göz damlası uygulandıktan sonra her hastaya retinoskopi ve fundus muayenesi yapılmalıdır. Mevcut kırma kusurlarının düzeltilmesi ve fundusta ek patolojilerin olmadığından emin olunması gerekmektedir.

#### **II.5.1.4 Ayırıcı Tanı**

##### **1.Psödoezotropanya**

Görsel eksenlerin gerçekte paralel olduğu durumda yalancı ezotropanya görüntüsü olması ile karakterizedir. Bu görünüm, basık geniş bir burun kökünden, belirgin epikantal kıvrımlardan ya da dar interpupiller mesafeden kaynaklanabilir. Kornea ışık refleksi testi ve kapama testi sonuçları normal olarak izlenir.

##### **2.Duyusal ezotropanya**

Farklı organik faktörlerin neden olduğu bir gözdeki görme keskinliğindeki azalma, füzyon sürecini engelleyebilir. 4 yaşın altındaki çocuklarda körlük veya görüşün zayıf olduğu göz tipik olarak ezotropik olma eğilimindedir. Öte yandan, duyusal görsel yoksunluk yaşayan daha büyük çocuklar veya yetişkinlerde sıklıkla duyusal ekzotropanya gelişir.

##### **3.Konjenital 6.sinir felci**

Bu, çoğunlukla yaşamın ilk aylarında meydana gelen, genellikle doğum travmasıyla ilişkili olan nadir bir durumdur ve genellikle üçüncü

ay civarında kendiliğinden düzelir. Taş bebek manevrası, tek gözün kapatılarak diğerinin abdüksiyona zorlanması ile felci kas ayırıcı tanısı yapılabilir. Ayrıca alt oblik hiperfonksiyonu, latent nistagmus ve disosiyasyon kayma gibi eşlik eden durumlar infantil ezotropyaya lehine olan bulgulardır.

#### **4.Nistagmus Blokaj Sendromu**

Bazı konjenital nistagmus vakalarında ezotropyaya gelişebilir. Konverjans ile konjenital nistagmusun karakteristik azalmasından yararlanmak için, bir göz içe doğru döner ve bir göz kapatıldığında fikse olan gözü addüksiyon pozisyonunda tutmak için bir baş pozisyonu benimsenir. Hasta dalgın bir şekilde baktığında gözler genellikle ortoforiktir, ancak dikkatli bir fiksasyonla tipik ezodeviasyon sıklıkla belirgin hale gelir. Ezotropyaya sürekli ise cerrahi müdahale tercih edilen tedavi yöntemidir. Her iki iç rektus kası geriletmesi de tek başına veya Faden ameliyatıyla birlikte kullanılabilir.(12)

#### **5.Duene Retraksiyon Sendromu**

Abdüksiyonda belirgin kısıtlılık, addüksiyonda değişen derecelerde kısıtlılık, addüksiyonda glob retraksiyonu ve palpebral aralıkta daralma ile karakterizedir. Tek veya çift taraflı olabilir. Addüksiyonda yukarı veya aşağı atım görülebilir.

Elektromiyografi yoluyla, medial ve lateral rektus kasları arasındaki ortak kasılmayı gösteren bir innervasyon anomalisinin varlığı tespit edilmiştir. Histopatolojik ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çalışmaları, abduzens çekirdeği ve sinirinin olmadığını, lateral rektus kasının liflerini okülomotor sinirden aldığını ortaya çıkardı.

Eşlik eden kapak aralığı değişiklikleri, glob retraksiyonu ve yukarı- aşağı atım infantil ezotropyada bulunmayan bulgulardır.

İnfanlarda bu bulguların değerlendirilmesi her zaman kolay değildir. Tanıyı kesinleştirmeden ve cerrahi karar vermeden önce hastanın en az 2 veya 3 kez muayene edilmesi önemlidir. Ayrıca ameliyat sırasında traksiyon testi yapılması gerekir.(13,14)

## **6. Mekanik-Restriktif Ezotropya**

Konjenital fibrozis sendromu, endokrin miyopatiler, orbita duvarı travmaları ve miyozit gibi durumları içerir.

### **II.5.1.5 Tedavi**

#### **1.Refraktif düzeltme**

Tipik olarak yeni doğan bebeklerde +2 diyoptri civarında hipermetropik kırma kusuru vardır. Bebeklerde akomodasyon mekanizması 2 yaşına kadar tam olarak gelişmemiştir. İnfantil ezotropya genellikle akomodatif değildir ve AK/A oranı normal sınırlardadır. Ancak akomodatif ezotropya 4 aylıkken bile ortaya çıkabildiğinden, önemli kırma kusurları sikloplejik retinoskopi bulgularına göre düzeltilir.

Çocukta erken başlangıçlı ezotropya vakalarında ameliyatsız oküler hizalamayı sağlamak nadiren başarılı olur. Ancak önemli kırma kusurları ve ambliyopi tedavisinden sonra cerrahi müdahale düşünölmelidir. Ameliyattan önce bu sorunların çözölmemesi, cerrahi oküler hizalamanın uzun vadeli stabilitesini tehlikeye atabilir.

#### **2.Ambliyopinin düzeltilmesi**

Fiksasyon tercihinin belirlenmesi ve ambliyopi tedavisine öncelik verilmesi çok önemlidir. Her iki gözde eşit görme keskinliği elde etmek için ameliyat öncesi kapama tedavisi önceliklidir çünkü ameliyat

sonrası oküler hizalamanın korunmasında ve cerrahi başarı şansının arttırılmasında önemli bir rol oynar.

### **3.Cerrahi tedavi**

Mevcut tüm ek tedavi seçeneklerine rağmen infantil ezotropyanın tedavisi öncelikle cerrahidir. Cerrahinin amacı her iki gözde eşit görme keskinliği, retina uyumu, binoküler tek görme ve bifoveal motor füzyon sağlamaktır.

#### **a.Cerrahinin zamanlaması**

İnfantil ezotropyada cerrahi tedavi genel olarak kabul edilmekle birlikte, işlemin zamanlaması konusunda farklı görüşler bulunmaktadır.

Von Noorden, infantil ezotrophia cerrahisi sonrası elde ettiği sonuçları dört gruba ayırdı.

- 1.Subnormal binoküler görme: optimum sonuç olarak kabul edilir. Hastaların cerrahi sonrası kaymaları stabil, görme keskinlikleri normal veya normale yakındır. Hastalar ortoforik veya asemptomatik heteroforya ile birlikte füzyonel amplitüd ve NRK mevcuttur.
- 2.Mikrotrophia: kabul edilebilir sonuçtur. Kayma uzun dönemde kısmen stabildir. Hasta ortoforik veya çok az kayma vardır. Sıklıkla hafif ambliyopi vardır. Fiksasyon santral veya parafovealar olup ARK mevcuttur, stereopsis az veya hiç yoktur. Ambliyopi dışında tedaviye gerek yoktur.
- 3.Küçük açılı ezotrophia veya ekzotrophia
- 4.Büyük açılı ezotrophia veya ekzotrophia

Von Noorden infantil ezotrophia tanısı ile 4 ay-2 yaş, 2-4 yaş, 4 yaşından büyük çocuklarda yaptığı cerrahide subnormal binoküler

görme olasılığının cerrahi cerrahi yaşı küçük olanlarda daha yüksek olduğunu görmüştür. (15)

Mazow ve arkadaşları, 1 yaşından önce ameliyat yapıldığında vakaların %83'ünde, 1 yaşından sonra yapıldığında ise %40'ında subnormal binoküler görme görüldüğünü bildirdi. Ameliyat için en başarılı zamanlamanın ambliyopi tedavi edildikten sonra ve 1 yaş öncesi olduğunu öne sürmektedirler.(16)

İnfantil şaşılıkta erken cerrahinin daha faydalı olduğu Görsel Uyarılmış Potansiyel (VEP) çalışmaları ile de doğrulanmıştır. Hastalara 2 yaşından sonra ameliyat yapıldığında lineer olmayan binoküler nöronlarda kayıp meydana gelir ancak tam tersine erken ameliyatın bu nöronlarda iyileşmeye yol açtığı gösterilmiştir.

Çoğu oftalmolog ameliyatın erken yapılması gerektiği konusunda hemfikirdir. Binoküler kooperasyonu optimize etmek için gözler 24 aylıkken aynı hizaya getirilmelidir. Stereopsis gibi ileri binoküler fonksiyonları geliştirmeye yönelik ameliyatlara sağlıklı çocuklarda 4. ve 6. aylar arasında yapılabilir. Gözlemler, yaşamın 2. ve 4. ayları arasında en az 40 prizma diyoptrilik stabil ve kalıcı ezotropyaya gelişen hastalarda spontan düzelmenin olası olmadığını göstermektedir. Bu gözleme dayanarak, bazı cerrahlar daha iyi duyuşsal sonuçlar elde etme umuduyla daha erken cerrahi önermektedir.

## **b.Cerrahinin Şekli**

Şaşılık cerrahisinde uygulanan zayıflatma prosedürleri arasında miyotomi, miyektomi, tenotomi, tenektomi, geriletme, denervasyon ve ekstirpasyon, geriletme ve öne ilerletme, arka fiksasyon dikiş (faden yöntemi) yer almaktadır.

### **Geriletme cerrahisi:**

Günümüzde en çok kullanılan kas zayıflatılması tekniğidir.

Limbal veya forniks tabanlı insizyon ile konjonktival açıklık elde edilip adele görünür hale getirildikten sonra kroşe yardımı ile adele yakalanır. Adelenin her iki ucuna 6/0 vikril tek veya çift iğneli süturlar, insersiyon bölgesine 0,5-1 mm mesafeden geçirilir. Burada süturların adelenin merkezinden kenarına doğru yönlendirilmesine dikkat edilmelidir.

Adele sklera düzeyinde insesiyon bölgesinden düz veya eğri bir makas ile tabanından kesilir. Kesi tamamlandıktan sonra serbest adele süturlardan tutulup dikkatlice yukarı çekilerek; süturların adeleye hakim olduğuna, adeleyi bırakma riski olmadığına, adelenin glob üzerinde rahatça kaydığına, çevresinde bunu engelleyecek fibröz liflerin kalmadığına emin olunur.

Süturlar serbest bırakılarak, adelenin kılıfı içinde kendiliğinden geriye kaydığı görüldükten sonra, glob kesilmiş insersiyon uçlarından ince dişli bir penset ile tutulur. Sklera üzerinde yeni tespit noktası pergel vasıtasıyla işaretlenir. Adele planlanan uzaklıkta skleraya gergin bir şekilde yerleştirilebilmesi için iğnenin sklera tüneli içindeki yönü eski insersiyosuna paralel olmalıdır. Düğüm iğnenin skleradan çıkış noktasında gerçekleştirilmelidir. İğnenin skleradan geçişi sütünun bırakmaması için ne çok yüzeysel, gözü perfore etmemek için ne de çok derin olmalıdır.

Adelenin diğer ucu da skleraya aynı şekilde tespit edildikten sonra süturlar ya iki ters çift düğüm ya da üç ters tek düğüm ile bağlanırken; adelenin ucunun düğüm içine kısıtılmamasına, gevşemeyi engellemek için son düğümün iyi sıkılmasına, uçların en aşağı 2 mm. veya daha uzun kesilmesine, tenon kılıfının düğüm arasına sıkışmamasına dikkat edilmelidir.

Düğümlerin sıkılmasından sonra adelenin serbest kenarı eski insersiyosuna paralel değil ise orta bölümde U şeklinde ilave sütün konabilir.(17)

## **Askılı Geriletme Cerrahisi:**

Askılı geriletmede, geriletme tekniğinde anlatıldığı gibi adelenin her iki ucundan süturlar geçirildikten sonra dezinsersiyon gerçekleştirilir. Süturlar insersiyondan planlanan uzaklıkta skleradan geçildikten hemen sonra düğümlemek yerine bu işlem, duruma göre iki farklı çapta, sonda üzerinde düğümlenerek gerçekleştirilir. Böylece geriletme işlemine ilaveten 3/4 mm. çaplı sonda üzerinden bağlamakla geriletme miktarı daha da arttırılmış olmaktadır.

Askının rahat çalışabilmesi için düğümün adele üzerinde bağlanmasına dikkat edilmelidir.

Bu teknik özellikle geriletmenin uygulana gelen sınırlarının daha fazlasına ihtiyaç duyulduğunda ve miyop olgularda olduğu gibi ince sklere üzerinde çalışıldığında yararlı olmaktadır.(17)

## **Rezeksiyon Cerrahisi**

Genel olarak güçlendirme yöntemi olarak sınıflandırılabilir. Adelenin bir kısmının çıkartılması aslında bir kuvvetlendirmeden çok bir kısaltma işlemi olarak değerlendirilmektedir. Rezeksiyonun en önemli etkisi antagonist kasın geriletme etkisinin arttırılmasıdır.

Limbal veya forniks tabanlı insizyon sonrası adele ortaya çıkarılıp iki kroşe arasında askıya alındıktan sonra çevre bağ dokulardan arındırılması büyük önem taşır. Geriletme cerrahisinde kasın skleraya yapışma noktasının diseksiyonu yeterli olabilirken, rezeksiyon cerrahisinde daha geniş bir alanın temizlenmesi gerekir.

Kasın ne kadar rezeke edileceği pergel ile işaretlendikten sonra adele, iki ucunda iğne olan 6/0 vikril suture ile rezeksiyon mesafesinin biraz gerisinden suture edilir. Suture kasın bütün kalınlığını içerecek şekilde ve sadece yarım milimetrelilik bir alanı kapsayacak şekilde yerleştirilmelidir. Suture iğneleri aynı hizada kasın kenarlarına doğru, kas

yapışma yerine paralel olarak dokunun içerisinde yönlendirilir. Kas kenarına gelindiğinde yaklaşık 1 mm. eninde tüm kas dokusunu içeren kilitler yerleştirilir. Kasın içerisinde geçen suture çizgisinin hemen önünden düz bir mosquito pens ile kas klemlenir. Pensin önünden kas makas ile kesilir. Daha sonra insersiyö yönünde kalan kas dokusu yapışma yerine yakın bir hattan dikkatlice kesilir. İnsersiyö yerinde geriye 1mm lik doku bırakılır. Kasların her iki ucundaki suturelar insersiyö bölgesine sklera ve geride bırakılan dokuyu içerecek şekilde iki uçtan suture edilir. Kas orijinal yerine çekildiğinde, bağlantı yerine paralel ve kasın tamamı bu alana değecek şekilde yerleşmiş olmalıdır.

Sutureların iki ucu kesilirken ipliğin düğümden kaymaması için 3-1-1 şeklinde düğüm atılması ve iplik boyunun düğümden 2 mm. uzaktan kesilmesi faydalı olacaktır.

İnfantil ezotrophia hastalarında cerrahi olarak geriletme ve/veya rezeksiyon prosedürleri uygulanmaktadır. Eşlik eden alt oblik hiperfonksiyonu olan hastalarda sıklıkla ilk cerrahi sırasında alt oblik zayıflatma prosedürleri uygulanabilir.

Bazı cerrahlar infantil ezotrophia vakalarında kayan gözde iç rektus kasının geriletmesini ve dış rektus kasının rezeksiyonunu yapmayı tercih edebilirken, en sık kullanılan yöntem iki taraflı iç rektus kasının geriletmesidir. Bu yöntemin tercih edilmesinin nedeni, dış rektus kasının henüz gelişimini tamamlamamış olması ve bu nedenle düzgün çalışmaması, kısaltılmasının hiçbir fayda sağlamamasıdır. Ayrıca her iki iç rektus kası bu dönemde oldukça kuvvetli olup esneme yeteneği azdır. Bununla birlikte dış rektus kasının sağlam bırakılması gerektiğinde ikincil cerrahi müdahalelerde kullanılmasına olanak sağlar.(14,17)

Tablo 1 Prizma değerlerine göre infantil ezotropyaya cerrahisinde önerilen tedavi yöntemleri (18)

Kayma Açısı (PD)	Önerilen Cerrahi Yöntem
25-45	3-6 mm Bilateral İç Rektus Geriletme
50-65	Bilateral İç Rektus Geriletme+ Unilateral Lateral Rektus Rezeksiyonu
≥70	Başlangıçta Bilateral Medial Rektus Botulinum Toksin Enjeksiyonu

Cerrah her zaman kaymayı tam düzeltecek şekilde plan yapmalıdır. Hastalarda eğer ameliyattan sonra 10 PD kadar ezodeviasyon veya ekzodeviasyon mevcutsa bu durum iyi bir cerrahi sonuçtur. Zamanla hastalarda periferik füzyon ve retinal korrespondans gelişebilir, bu durum gözlerin pozisyonunun stabil hale geldiğini gösterir.

Ameliyattan beş yıl sonra sonuçları inceleyen bir çalışmada, işlemten altı ay sonra ortotropiye ulaşan hastalar, küçük açılı ezotropyaya ve küçük açılı ekzotropyaya sahip hastalarla karşılaştırıldı. Çalışma, ameliyatta ortotropiyi hedeflemenin binoküler görme ve stabil bir sapma açısı elde etmek için çok önemli olduğunu buldu. Ayrıca cerrahi olarak oluşturulan küçük açılı ezotropyanın, küçük açılı ekzotropyaya göre daha fazla tercih edildiği belirlendi.(14)

#### 4.Botulinum Toksin Uygulaması

Botulinum toksini enjeksiyonu, Clostridium botulinum bakterisi tarafından üretilen ekzotoksinden türetilmiştir. Nispeten büyük bir protein molekülü olan Botulinum toksini A (BTA), presinaptik kavşakta asetilkolin salınımını inhibe ederek işlev görür. Kas içine enjekte edildiğinde işlemi takip eden 3-5 gün içinde güçsüzlüğe veya geçici felce yol açar. Ardından geri dönüşü olmayan bir bağlanma meydana gelir ve yaklaşık 8 ila 12 hafta süren geçici bir kas felci oluşur.

Kemodenervasyonun bir sonucu olarak, etkilenen kas uzarken antagonist kas da kasılır. Bu, binoküler görüŖe izin veren görsel eksenlerin potansiyel olarak hizalanmasına yol açabilir. Ancak bu hizalama devam edebilir ya da eski durumuna dönebilir ve ek tedavi gerektirebilir. Ayrıca ŖaŖılığın belirli türlerinde duyusal mekanizmalar BTA tedavisi sonrasında gözlemlenen yeniden konumlandırmaya katkıda bulunabilir.(19,20)

İnfantil ezotropya tedavisinde her iki iç rektus kasına botulinum toksin enjeksiyonu yöntemi kullanılmaktadır. Çoklu enjeksiyonlar gerekmektedir ve uzun dönem duyusal ve motor sonuçların cerrahi sonuçlardan iyi olduğu gösterilememiŖtir.

Ebeveynlerin erken cerrahi müdahale konusunda rahat olmadığı veya çocuğın uzun süreli genel anestezi alamayacağı durumlarda BTA alternatif tedavi olarak önerilebilir. Ancak infantil ezotropya tedavisinde cerrahi hala altın standarttır.(20)

### **II.5.1.6 Cerrahi Tedavi Komplikasyonları**

ŖaŖılık cerrahisi de dahil olmak üzere tüm cerrahi işlemlerde, belirli oranlarda komplikasyonların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Göz dışı kas cerrahisindeki komplikasyonlar üç ana başlıkta toplanabilir.

#### **1.Anesteziyle ilgili komplikasyonlar**

Bütün anestezipler ŖaŖılık cerrahisinde riskli olabilir. Çocuklarda 1/10 000 kardiyak veya solunum sistemi problemlerine neden olurlar. Ayrıca ameliyat sonrası bulantı, kusma ve çok daha ciddi olabilen malign hipertermi anesteziplere bağılı gelişebilecek komplikasyonlar arasındadır.

#### **2.İntraoperatif Komplikasyonlar**

##### **Okülökardiyak refleks**

Göz dışı kasların, özellikle iç rektus kasının manipölasyonu sırasında önemli bir endişe, kalp atıŖ hızının yavaşlamasıdır. En şiddetli haliyle bu refleks asistoliye yol açabilir. Cerrahlar kas manipölasyonları sırasında bu refleksin farkında olmalı ve kalp hızının

aşırı düşmesi durumunda gerilimi azaltmaya hazırlıklı olmalıdır. Ayrıca bradikardiye yönelik intravenöz atropin uygulanabilir.

### **Hemoraji**

Öncelikle konjonktiva açılırken konjonktiva damarlarının kesilmemesine dikkat edilmeli ve konjonktiva damarların seyrine paralel olarak kesilmelidir. Bu işlem sırasında kanama görülmesi durumunda koterizasyon yapılabilir. Kanama sonucu skar dokusunun gelişebileceğini unutmamak önemlidir. Vorteks damarlarının anatomisinin iyi bilinmesi potansiyel kanamaların önlenmesi açısından çok önemlidir ve kas kesileri sırasında kanamayı durdurmak için koter kullanılabilir. Ek olarak, ameliyattan önce vazokonstriktör göz damlalarının kullanılması, etkili genel anestezi ve oksijenasyon kanamanın azaltılmasına yardımcı olabilir. Ameliyat sonunda kanama tamamen kontrol altına alınana kadar konjonktiva kapatılmamalıdır.

### **Sütür İğnesi ile Glob Perforasyonu**

Genellikle iğne bir kasin yeniden tutturulması aşamasında suprakoroidal boşluk içine, koroide ve retinaya doğru perforate edebilir. Çoğu durumda bu, görme üzerinde önemli bir etki yaratmadan küçük bir koryoretinal skarla sonuçlanır. Ancak retina dekolmanı veya endoftalmi gibi ciddi komplikasyonlara yol açabileceğini ve hastaların yakından takip edilmesi gerektiğini unutmamak gerekir. Retina yırtığı yoksa tek başına yakın gözlem yeterlidir. Eğer retina yırtığı varsa o bölgeye kriyoterapi veya lazer tedavisi uygulanmalıdır. Dekolman varlığında yırtık olan bölgeye lokal çökertme yapılmalıdır. Endoftalmi gelişimini önlemek için vitreus prolapsusu olmasa bile ameliyattan sonra erken dönemde topikal antibiyotik tedavisine başlanmalıdır.

### **Kaybolmuş veya Kaymış Kaslar**

Travmaya maruz kalmış veya ameliyat sırasında globa tutturulamadan dikişlerden veya aletlerden kurtulmuş bir rektus kası arka orbitada ulaşamaz hale gelir. Kaybolmuş bir kas tenon kapsülüne doğru retrakte olur. Görsel inceleme güvenilir değilse, kasın yolu boyunca geriye doğru takip edilerek yerinin belirlenmesi için çaba

gösterilir. Kas tanımlamasının doğrulanması, traksiyondan sonra ani bradikardi gelişmesiyle gösterilebilir.

Kasın yeri belirlenemiyorsa ve fibrotik ise iki rektus kasının transpozisyonu yapılmalıdır. Çoğu durumda, transpozisyon için tercih edilen yöntem kasın tamamının yeniden konumlandırılmasını içerir.

Kaymış kas sıklıkla yetersiz sutureasyon sonucudur. Ameliyat sonrasında kas kapsül içerisinde geriye doğru çekilir. Hastada kasın zayıflığını gösteren sınırlı kas hareketliliği ve azalmış sakkadik göz hareketleri görülür. Kasın güvenliğini sağlamak için mümkün olan en kısa sürede cerrahi müdahale gereklidir.

### **3.Postoperatif Komplikasyonlar**

#### **Enfeksiyon**

Şaşılık ameliyatı sonrası endoftalmi sık görülen bir durum değildir. Ancak hastada ameliyat öncesi konjonktivit veya blefarit mevcutsa işlemin ertelenmesi gerekir. Enfeksiyon varlığında geniş spektrumlu topikal antibiyotik uygulanmalıdır. Topikal antibiyotik tedavisinin rutin kullanımı tartışma konusudur.

Preseptal selülit, orbital selülit nadir görülen komplikasyonlardandır. Tipik olarak bu durumlar ameliyattan yaklaşık 2-3 gün sonra ortaya çıkar ve sistemik antibiyotiklere iyi yanıt verir. Hastalar taburcu olmadan önce oluşabilecek bu nadir enfektif komplikasyonlar konusunda bilgilendirilmelidir.

#### **Yabancı Cisim Granülomu ve Alerjik Reaksiyon**

Kasın yeniden yapışma yerinde bazen yabancı cisim granülomu gelişebilir. Granülom tipik olarak lokalize, kabarık, hiperemik bir alan ve hafif hassas bir şişlik ile karakterize edilir. Topikal kortikosteroidlere cevap verebilir. Bu tedaviye yanıt alınmazsa granülomun cerrahi eksizyonu yapılır.

Suture malzemesine karşı reaksiyon 24 saat veya 7 gün sonra gecikmeli olarak ortaya çıkabilir. Anahtar semptomlar konjonktival hiperemi, kemozis ve göz kapağı ödemi içerir. Tedavide topikal kortikosteroidler kullanılabilir.

## **Konjonktival İnküzyon Kisti**

Kasın yeniden sutureasyonu veya kesinin kapatılması sırasında konjonktival epitel gömülürse inflame olmayan subkonjonktival translusen bir kitle ortaya çıkabilir. Bazen kendiliğinden düzelse de inatçı vakalarda cerrahi eksizyon gerekebilir. Ek olarak topikal kortikosteroidlerin kullanımı da faydalı olabilir.

## **Adherens Sendromu**

Tenon kapsülündeki yırtıklar, orbital yağ dokusunun tenon altı boşluğa doğru prolapsusu ile birlikte, göz hareketlerini kısıtlayan fibrotik yağlı skar dokusunun oluşmasına yol açabilir. Ameliyat sırasında fark edildiğinde prolabe olan yağ dokusu çıkarılabilir ve yırtıklar emilebilen dikişlerle kapatılabilir.

## **Dellen**

Limbusun hemen önünde sığ çöküntüler ve korneal incelme anlamına gelir Bu durum, göz kırpması sırasında korneanın gözyaşı tarafından yetersiz şekilde kaplanması nedeniyle meydana gelir ve sıklıkla da bulber konjonktivanın anormal yükselmesinden kaynaklanır. Limbal kesilerin söz konusu olduğu vakalarda risk daha yüksektir. Tedavide yapay gözyaşı preparatları ve lubrikanlar kullanılabilir.

## **Ön Segment İskemisi**

Gözün ön segmentine kan akımının çoğu 4 rektus kası içinde seyreden ön siliyer arterler ile sağlanmaktadır. Rektus kaslarının 3'üne hatta zayıf kan akımlı hastalarda 2'sine aynı anda cerrahi müdahale ön segment iskemisine yol açabilir.

Bu komplikasyonun en erken bulgusu ön kamarada inflamasyondur. Ciddi olgularda korneal epitel ödemi, descemet membranında kıvrımlar ve irregüler pupilla ile karakterizedir.

Herkesçe kabul görmüş bir tedavisi yoktur. Üveitik bulguların tedavisi için topikal, subkonjonktival veya sistemik steroidler tedavide kullanılabilen ancak bu tedavilerin etkinliğini gösteren sağlam deliller bulunmamaktadır.(21)

### III. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya başlamadan önce, Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan onay alındı. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hastanesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı Şaşılık Biriminde Ocak 2005 ile Aralık 2021 tarihleri arasında infantil ezotropyaya tanısı ile takip edilen ve cerrahi olarak tedavi edilen 46 hastanın dosyası retrospektif olarak incelendi.

Çalışmaya ailesi tarafından fark edilen veya muayene sırasında tespit edilen yaşamın 6. ayından önce başlayan ezotropyası olan, paralitik komponenti olmayan, bimedial geriletme veya askılı bimedial geriletme cerrahisi uyguladığımız hastalar dahil edildi. Çalışmadan dışlama kriterleri; travma öyküsü olması, daha önce geçirilmiş oküler cerrahi öyküsü olması, ezotropyanın yaşamın 6. ayından sonra başlamış olması, paralitik özellikte ezotropyaya olması, akomodatif paternin eşlik etmesi, lateral rektus rezeksiyonu uygulanması, botoks enjeksiyonu uygulanması, takip süresinin 12 aydan kısa olması, başlangıçta sistemik veya nörolojik hastalık bulunması, başlangıçta belirgin nistagmus veya alt oblik hiperfonksiyonu bulunması veya orbital anatomik anormallik bulunması olarak belirlendi.

Hastaların anamnezleri ve muayene bulguları retrospektif olarak taranan dosyalarından elde edildi. Aileden elde edilen anamnezde akraba evliliği, ailede infantil ezotropyaya varlığı, prenatal, natal veya postnatal sorunlar, travma öyküsü, kaymanın farkedildiği başlangıç yaşı kaydedildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların muayene kartlarından cinsiyetleri, ameliyat öncesi ve sonrasındaki kayma açısı değerleri, göz hareketleri ve ilişkili problemler, sikloplejinli refraksiyon değerleri, ön ve arka segment oküler muayene bulguları, ameliyat yaşı, ameliyat sonrası takip süreleri, yapılan ameliyat tekniği, operasyon tekrarı gerekip gerekmediği, lateral inkomitans, DVD, alt oblik hiperfonksiyonu ve nistagmus varlığı, binoküler görme ve steoropsis varlığı kaydedildi.

Tüm hastaların başlangıç muayenesinde refraksiyon ölçümleri 10'ar dakika arayla 3 kez Siklopentolat Hidroklorülür (1 yaş üstünde %1, 1 yaş altında %0,5'lik konsantrasyonda) damlatılıp en az 30 dakika beklenip tam bir siklopleji ve midriyazis sağlandıktan sonra retinoskopi ile aynı uzman tarafından yapıldı. Yaşına göre hipermetropik değerleri yüksek bulunan olgulara bulunan değerler değiştirilmeden reçete edildi. Takiplerinde ezotropeya açısından azalma olan refraktif paternin eşlik ettiği olgular çalışma dışında bırakıldı. Hastaların refraksiyon değerleri (sferik değer) + (silindirik değer/2) formülü sferik eşdeğerine çevrildi.

Göz hareketleri dokuz kardinal bakış pozisyonunda değerlendirildi. Dışa bakış kısıtlılığı olan hastalarda taş bebek manevrası ve döndürme testi yapıp dışa bakışın serbest olduğu gösterilerek restriktif ve paralitik ezotropeyalardan ayırım yapıldı. Ayrıca vertikal kaymalar, disosiyasyon kaymalar, kas hipo ya da hiperfonksiyon durumları, nistagmus varlığı her vizitte değerlendirildi. İlk muayenede belirgin oblik hiperfonksiyonu, paralitik şaşılık, disosiyasyon kaymaları olan hastalar çalışma kapsamına alınmadı.

İçer kayma açısı ölçümü hastanın kooperasyon derecesine göre ölçüm yöntemi belirlenerek gerçekleştirildi. Koopere olabilen hastalarda kayma derecesi prizma örtme testi uygulanarak uzakta (6 m) ve yakında (33 cm) prizma diyoptri cinsinden ölçüldü. Hasta koopere değilse veya fiksasyonu zayıfsa Krimsky ya da Hirschberg testleri kullanılarak kayma dereceleri kaydedildi. Ameliyat öncesi ve sonrası tüm vizitlerde ölçümler tekrarlandı.

Koopere hastalarda Bagolini camları ve Worth 4 nokta testi ile füzyon, Titmus testi ile stereopsis düzeyleri değerlendirildi.

Bir aylık ara ile yapılan ilk iki muayenede sabit açılı, yüksek dereceli (30 PD ve üzeri) ezotropeya saptanan, sikloplejik refraksiyon değerleri yaşı ile uyumlu olan, ambliyopi saptanmayan ve çapraz fiksasyonu bulunan hastalara doğrudan cerrahi işlem planlandı. Kayma açısında farklılık bulunan hastalar takip edilerek ardışık iki muayenede

kayma açısı benzer bulunduğunda cerrahi planlandı. Yaşına oranla daha yüksek hipermetropik değerlere sabit hastalara gözlük reçetesi verilerek kayma dereceleri takip edildi. Ambliyopiden şüphelenilen hastalara fiksasyon tercihinine göre kapama tedavisi verildi. Takip eden vizitlerde öncelikle bu tedaviler sonrasında yapılan muayeneye göre cerrahi tedavi planlandı.

Yapılan cerrahi türü hastanın kayma derecesi, refraksiyon kusuru göz önüne alınarak hastalar uygulanan iki farklı cerrahi tekniğe göre gruplara ayrıldı. Bir gruba bilateral simetrik 5,5 mm iç rektus geriletmesi (klasik geriletme) ve diğer gruba bilateral simetrik 5,5 mm geriletme ve 3 mm askı (askılı geriletme) uygulandı. Postoperatif dönemde her vizitte horizontal ve vertikal kayma açıları takip edildi. Literatür ile uyumlu olarak 10 PD'ye kadar olan horizontal kaymalar cerrahi başarı olarak değerlendirildi. 10 PD üzerindeki ezodeviasyonlar artık ezotropeya, 10PD üzerindeki ekzodeviasyonlar Ardıl ekzotropeya olarak kaydedildi. Her iki grup demografik özellikler, takip süresi, cerrahi başarı, binokülarite ve stereopsis gelişimi açısından karşılaştırıldı.

Tüm hastalar genel anestezi altında ameliyat edilmişti. Standart olarak her iki cerrahi teknikte de limbal insizyon yöntemi kullanılmıştı. Kaslar için 6/0 vikril, konjonktiva için 8/0 vikril sütur tercih edilmişti.

Ek olarak hastalar operasyon sırasındaki yaşlarına göre iki alt gruba ayrılarak cerrahi yaş ile binoküler görme ve stereopsis gelişimi açısından alt grup karşılaştırılması yapıldı. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda tüm grupların ortalama ameliyat yaşı 15 ay olarak hesaplandı ve kestirim değeri olarak kabul edildi. Buna göre 15 ay ve öncesinde ameliyat edilen hastalar erken cerrahi grubu, 15 aydan daha büyük yaşta ameliyat edilen hastalar geç cerrahi grubu olarak değerlendirildi. Her iki grup arasında cerrahi başarı, binokülarite ve stereopsis açısından karşılaştırıldı.

Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama  $\pm$  standart sapma veya ortalama  $\pm$  standart sapma (en küçük – en büyük) olarak kategorik değişkenler ise vaka sayısı ve (%) şeklinde gösterildi. Dağılım analizi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren gruplarda bağımsız gruplar karşılaştırılırken bağımsız gruplarda t testi kullanıldı. Nominal, kategorik değişkenler karşılaştırılırken Ki-kare testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi. Çalışmamızda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, version 24) istatistik programı kullanılarak yapıldı.



#### IV. BULGULAR

Çalışmada infantil ezotropya tanısı ile cerrahi olarak tedavi edilen 46 olgunun 28'i erkek (%60,86), 18'i kız (%39,14) olup klasik geriletme cerrahisi uygulanan grubun 20'si erkek (%71,43), 8'i kız (28,57) ve askılı geriletme cerrahisi uygulanan grupta ise 9'u erkek (%50), 9'u (%50) kız idi. Her iki cerrahi grup arasında cinsiyet açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmamaktaydı. (p=0,141) Çalışmaya dahil edilen 46 olgunun 3'ünde prematürite öyküsü mevcuttu.

Tablo 2

Demografik özellik		Klasik Geriletme n=28	Askılı Geriletme n=18	p değeri
Cinsiyet	Erkek	20 (%71,43)	9 (%50)	0,141
	Kız	8 (%28,57)	9 (%50)	
	Toplam	28 (%60,86)	18 (%39,14)	
Refraksiyon kusuru (Sferik Eşdeğer)		2,25 ± 1,79 (-1,00/+6,00)	2,36 ± 2,58 (-2,00/+11,50)	0,864
Ameliyat yaşı (ay)		17,36 ± 7,76 (6-36)	19,78 ± 13,08 (8-61)	0,434
Ameliyat öncesi kayma miktarı (PD)		46,61 ±15,40 (30-80)	62,78 ± 14,06 (40-90)	0,001*
Ameliyat sonrası kayma miktarı (PD)		7,14 ± 11,90 (0-35)	3,89 ± 9,79 (0-30)	0,338
Son takip muayenesi kayma miktarı (PD)		7,39 ± 9,89 (0-30)	9,44 ± 15,33 (0-50)	0,583
Takip Süresi (ay)		65,82 ±45,70 (12-208)	65,33 ± 29,14 (13-108)	0,968

Başvuru anında ölçülen refraksiyon kusuru (sferik eşdeğer) klasik geriletme uygulanan grupta  $2,25 \pm 1,79$ , askılı geriletme uygulanan grupta ise  $2,36 \pm 2,58$  olup iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi. ( $p=0,864$ ) İki grubun ortalama refraksiyon kusurları yaş grubuna göre beklenen düzeyde saptandı. Ameliyat yaşları açısından gruplar incelendiğinde klasik geriletme uygulanan grubun ortalaması  $17,36 \pm 7,76$  ay olup askılı geriletme uygulanan grubun ortalaması  $19,78 \pm 13,08$  ay olarak izlendi. Tüm gruplar incelendiğinde en erken cerrahi uygulanan olgunun yaşı 6 ay iken en geç cerrahi uygulanan olgunun yaşı 61 ay idi. İki grup ameliyat yaşları açısından karşılaştırıldığında ise istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. ( $p=0,434$ )

Çalışmaya dahil edilen hastalar arasından en kısa süreli takip edilen olgunun takip süresi 12 ay iken en uzun süreli takip edilen olgunun takip süresi 208 ay olarak izlendi. Klasik geriletme uygulanan grubun ortalama takip süresi  $65,82 \pm 45,70$  ay (12-208), askılı geriletme uygulanan grubun takip süresi ise  $65,33 \pm 29,14$  ay (13-108) olarak belirlendi. İki grup arasında cerrahi sonrası takip süreleri açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. ( $p=0,968$ ) İki grubun cerrahi sonrası takip süresi benzerdi.

Hastaların ameliyat öncesi kayma dereceleri 30 prizm diyoptri ile 90 prizm diyoptri arasında saptandı. Klasik geriletme uygulanan grupta ameliyat öncesi kayma dereceleri ortalaması  $46,61 \pm 15,40$  PD (30-80 PD), askılı geriletme uygulanan grupta ise ortalama  $62,78 \pm 14,06$  PD (40-90 PD) olarak belirlendi. İki grup karşılaştırıldığında ise askılı geriletme uygulanan grubun ameliyat öncesi kayma dereceleri anlamlı olarak daha yüksek derecede idi. ( $p=0,001$ )

Ameliyat sonrası yapılan kayma derecesi ölçümlerinde klasik geriletme uygulanan grupta kayma dereceleri ortalaması  $7,14 \pm 11,90$  PD, askılı geriletme uygulanan grupta kayma dereceleri ortalaması  $3,89 \pm 9,79$  olarak belirlendi. İki grup kayma dereceleri ortalaması arasında anlamlı fark tespit edilmedi. ( $p=0,338$ ) Hastaların son takip muayenesinde yapılan ölçümlerde elde edilen kayma dereceleri

ortalamları ise klasik geriletme uygulanan grupta  $7,39 \pm 9,89$  PD, askılı geriletme uygulanan grupta ise  $9,44 \pm 15,33$  PD olarak saptandı. İki cerrahi teknik arasından son muayenede yapılan ölçümlerde elde edilen kayma dereceleri ortalamaları açısından anlamlı bir fark saptanmadı. ( $p=0,583$ ) (Tablo 2)

Tablo 3

	<b>Klasik Geriletme n=28</b>	<b>Askılı Geriletme n=18</b>	<b>p değeri</b>
<b>Cerrahi başarı</b>	18 (%64,89)	11 (%61,11)	0,828
<b>Artık ezotropya</b>	6 (%21,43)	3 (%16,67)	0,691
<b>Ardıl ekzotropya</b>	4 (%14,29)	4 (%22,22)	0,693

Ameliyat sonrası yapılan horizontal kayma derecesi ölçümlerinde 10 PD'ye kadar olan ölçümler cerrahi olarak başarılı kabul edildiğinde klasik geriletme grubundaki hastaların 18'inde (%64,89), askılı geriletme grubundaki hastaların 11'inde (%61,11) cerrahi başarı saptandı. Klasik geriletme uygulanan gruptaki hastaların 6'sında (%21,43) artık ezotropya 4'ünde (%14,29) ardıl ekzotropya saptandı. Askılı geriletme uygulanan grupta ise hastaların 3'ünde (%16,67) artık ezotropya 4'ünde (%22,22) ise ardıl ekzotropya saptanmış olup ek cerrahi girişime gerek duyuldu. Gruplar arasında cerrahi başarı, artık ezotropya ve ardıl ekzotropya gelişimi açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. (p değerleri sırası ile =0,828 , =0,691 , =0,693) (Tablo 3)

Tablo 4

	<b>Klasik Geriletme n=28</b>	<b>Askılı Geriletme n=18</b>	<b>p değeri</b>
<b>DVD</b>	8 (%28,57)	4 (%22,22)	0,739
<b>Nistagmus</b>	3 (%10,71)	1 (%5,56)	0,545
<b>Lateral inkomitans</b>	0	0	N/A

Cerrahi sonrası hastaların takiplerinde ortaya çıkan bulgular incelendiğinde, klasik geriletme uygulanan grupta hastaların 8'inde (%28,57) DVD 3'ünde (%10,71) nistagmus tespit edilirken, askılı geriletme uygulanan grupta hastaların 4'ünde (%22,22) DVD, 1'inde (%5,56) nistagmus tespit edildi. İki grup arasında DVD ve nistagmus gelişimi açısından anlamlı fark saptanmadı. (p değerleri sırası ile =0,739 , =0,545) Lateral inkomitans her iki grupta izlenmedi. (Tablo 4)

Tablo 5

	<b>Klasik Geriletme n=28</b>	<b>Askılı Geriletme n=18</b>	<b>p değeri</b>
<b>Füzyon</b>	6 (%27,27)	4 (%25,00)	0,875
<b>Stereopsis</b>	4 (%18,18)	3 (%18,75)	0,964

Çalışmaya dahil edilen hastaların takiplerinde 10'unda (%21,73) füzyon gelişimi 7'sinde (%15,22) stereopsis gelişimi tespit edildi. Klasik geriletme uygulanan hastaların 6'sında (%27,27) füzyon gelişimi 4'ünde (%18,18) stereopsis gelişimi, askılı geriletme uygulanan hastaların 4'ünde (%25) füzyon gelişimi, 3'ünde (%18,75) stereopsis gelişimi tespit edildi. İki grup arasında füzyon ve stereopsis gelişimi açısından anlamlı fark tespit edilmedi. (p değerleri sırası ile =0,875 , =0,964) (Tablo 5)

Tablo 6

		Erken Cerrahi n=26	Geç cerrahi n=20	p değeri
Cinsiyet	Erkek	15 (%57,69)	14 (%70,00)	0,4
	Kız	11 (%42,31)	6 (%30,00)	
Ameliyat yaşı (ay)		12,00 ± 3,60	26,50 ± 10,00	0,000*
Refraksiyon kusuru (Sferik eşdeğer)		2,39 ± 2,41	2,16 ± 1,68	0,716
Ameliyat öncesi kayma miktarı (PD)		54,62 ± 19,02	50,75 ± 13,40	0,444
Ameliyat sonrası kayma miktarı (PD)		7,31 ± 12,27	4,00 ± 9,40	0,323
Son takip muayenesi kayma miktarı (PD)		6,35 ± 8,73	10,60 ± 15,51	0,245
Takip Süresi (ay)		68,96 ± 41,34	61,30 ± 38,01	0,522

Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama ameliyat yaşı 15 ay olarak hesaplandı ve buna göre 15 ay ve daha kısa sürede ameliyat edilenler erken cerrahi grubu, 15 aydan daha uzun sürede ameliyat edilen hastalar geç cerrahi grubu olarak belirlendi. Çalışmaya dahil edilen 46 hastanın 26'sı (%56,52) erken cerrahi grubunda 20'si (%43,47) geç cerrahi grubunda idi. Erken cerrahi grubundaki ortalama ameliyat yaşı 12,00 ± 3,60 ay, geç cerrahi grubundaki ameliyat yaşı 26,50 ± 10,00 ay olarak hesaplandı. (p=0,000) Gruplar arasında cinsiyet, refraksiyon kusuru, ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve son takip muayenesi kayma dereceleri ve takip süresi bakımından anlamlı fark saptanmadı. (p değerleri sırası ile =0,4, =0,716, =0,444, =0,323, =0,245, =0,522) (Tablo 6)

Tablo 7

		Erken Cerrahi n=26	Geç cerrahi n=20	p değeri
<b>Cerrahi Teknik</b>	<b>Klasik Geriletme</b>	16 (%61,54)	12 (%60,00)	0,91
	<b>Askılı Geriletme</b>	10 (%38,46)	8 (%40,00)	
<b>Cerrahi başarı</b>		15 (%57,69)	14 (%70,00)	0,39
<b>Artık ezotropya</b>		6 (%23,08)	3 (%15,00)	0,71
<b>Ardıl ekzotropya</b>		5 (%19,23)	3 (%15,00)	0,7

Hastalar ameliyat yaşına erken ve geç cerrahi gruplara ayrılıp uygulanan cerrahi teknik açısından karşılaştırıldı. Erken cerrahi grubundaki hastaların 16'sına (%61,54), geç cerrahi grubundaki hastaların 12'sine (%60,00) klasik geriletme cerrahisi uygulanırken, erken cerrahi grubundaki hastaların 10'una (%38,46), geç cerrahi grubundaki hastaların 8'ine (%40) askılı geriletme cerrahisi uygulanmıştır. İki grup cerrahi teknik açısından karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. (p=0,91)

İki grup arasında cerrahi başarı açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. (p=0,39) Erken cerrahi grubunda 11 hasta (%42,30) geç cerrahi grubunda ise 6 hasta (%30) cerrahi başarı kriterlerini sağlamadı ve yeniden ameliyat edildi ancak yeniden ameliyat oranları açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. (p=0,7)

Erken cerrahi grubunda 6 hastada (%23,08) artık ezotropya, 5 hastada (%19,23) ardıl ekzotropya tespit edildi. Geç cerrahi grubunda 3 hastada (%15) artık ezotropya ve 3 hastada (%15) ardıl ekzotropya tespit edildi. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. (p değerleri sırası ile =0,71, =0,7) (Tablo 7)

Tablo 8

	<b>Erken Cerrahi n=26</b>	<b>Geç cerrahi n=20</b>	<b>p değeri</b>
<b>DVD</b>	4 (%15,38)	8 (% 40,00)	0,06*
<b>Nistagmus</b>	3 (%11,54)	1 (%5,00)	0,62
<b>Lateral inkomitanans</b>	0	0	NA

Çalışmaya dahil edilen hastaların takiplerinde hiçbir hastada lateral inkomitanans saptanmadı. Erken cerrahi grubunda 3 hastada (%11,54), geç cerrahi grubunda 1 hastada (%5,00) nistagmus saptanırken gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. (p=0,62).

Erken cerrahi grubundaki 4 hastanın (%15,38) takiplerinde DVD saptanırken, geç cerrahi grubunda 8 hastanın (%40,00) takibinde DVD tespit edildi. Anlamlı olarak DVD gelişimi geç cerrahi grubunda daha çok hastada tespit edildi. (p=0,06)

Tablo 9

		<b>Erken Cerrahi n=24</b>	<b>Geç Cerrahi n=22</b>	<b>p</b>
<b>Füzyon</b>	<b>Klasik geriletme</b>	6 (%25)	0	0,02
	<b>Askılı geriletme</b>	3 (%12,5)	1 (%4,5)	
<b>Stereopsis</b>	<b>Klasik geriletme</b>	3 (%12,5)	0	0,01
	<b>Askılı geriletme</b>	3 (%12,5)	0	

Füzyon gelişimi tespit edilen 10 hastanın 9'u (%90) erken cerrahi grubunda 1'i (%10) geç cerrahi grubunda tespit edildi. Klasik

geriletme uygulanan grupta füzyon gelişimi tespit edilen hastaların tümü erken cerrahi grubunda idi. Askılı geriletme uygulanan hastaların 3'ü (%75) erken cerrahi grubunda 1'i (%25) geç cerrahi grubunda idi. Erken ve geç cerrahi grubunda füzyon gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi. ( $p=0,02$ )

Stereopsis gelişimi tespit edilen 6 hastanın tümü erken cerrahi grubunda yer alıyordu. Stereopsis gelişimi tespit edilen hastaların 3'ü (%50) klasik geriletme uygulanan grupta, 3'ü (%50) askılı cerrahi uygulanan grupta idi. Erken ve geç cerrahi grubunda stereopsis gelişimi açısından anlamlı fark tespit edildi. ( $p=0,01$ ) (Tablo 9)

## V. TARTIŞMA

İnfanıl ezotropyaya, 6 aydan önce başlayan, nörolojik bozukluğun eşlik etmediği çocuklarda gözlemlenen büyük bir göz kayması açısına sahip (genellikle  $>30$  PD), çapraz fiksasyon, küçük ila orta dereceli hipermetropi, latent nistagmus, disosiyasyon, abdüksiyon kısıtlamasının eşlik edebildiği bir göz hastalığıdır.(22,23) Ayrıca bu bulguların ameliyat sonrasında da ortaya çıkabileceği bilinmektedir ve hastaların bu dönemde ambliyopi ve akomodatif ezotropyaya açısından da takip edilmesi gerekmektedir.(22,24) İnfanıl ezotropyaya, nörolojik bozuklukları olan çocukların ne ölçüde dışlandığına bağlı olarak, popülasyonun %0,25-0,5'ini etkilemektedir. (25–28) Prematürite, düşük doğum ağırlığı ve düşük Apgar skorları infanıl ezotropyaya için önemli risk faktörleridir.(25) Çalışmamıza dahil edilen hastaların anamnez bilgilerinden elde edilen verilere göre sadece 3 olguda prematürite öyküsü mevcuttu.

İnfanıl ezotropyada, kayma açısı miktarı diğer yaşlarda ortaya çıkan ezodeviasyonlara göre oldukça yüksektir.(29) Helveston ve arkadaşları, ameliyat öncesi kayma açısını ortalama 40 PD, Von Noorden 49 PD, Öner ve arkadaşları ise ortalama 44 PD olarak tespit etmişlerdir.(1,30,31) Çalışmamızda klasik geriletme cerrahi uyguladığımız hastalarda ameliyat öncesi kayma derecesi 30-80 PD arasında olup ortalama  $46,61 \pm 15,40$  PD olarak saptandı. Askılı geriletme cerrahisi uygulanan grupta ise ameliyat öncesi kayma derecesi 40-90 PD arasında olup ortalama  $62,78 \pm 14,06$  PD olarak saptanmıştır.

İnfanıl ezotroyada farklı çalışmaların sonuçlarına göre, sikloplejik refraksiyon dağılımı hakkında çeşitli bulgular elde edilmiştir. Von Noorden, 408 olgunun %81.8'inde  $+0,25$  ile  $+5.00$  diyoptri arasında hipermetropi saptamıştır. Hiles'in 54 olguluk çalışmasında, 3 olguda miyopi, 8 olguda 3.0 diyoptriden fazla hipermetropi ve 43 olguda (%80) düşük hipermetropi bulunmuştur. Öner ve ekibi ise %41

oranında düşük hipermetropi, %41 oranında orta hipermetropi, %4 oranında yüksek hipermetropi ve %4 oranında miyopi bulmuşlardır.(24,30,32) Çalışmamızdaki hastaların sikloplejik refraktif değerlerine bakıldığında klasik geriletme uygulanan grupta ortalama  $2,25 \pm 1,79$ , askılı geriletme uygulanan grupta ortalama  $2,25 \pm 1,79$  olarak saptanmıştır. Ayrıca hastaların 4'ünde (%8,69) miyopi saptanmıştır.

İnfanıl ezotropanın nedenleri, tedavi yöntemleri ve özellikle cerrahi müdahale için uygun yaş ve teknik sorunlarla ilgili tartışmalar bulunmaktadır. Nedeni hala tam olarak anlaşılamamış olmakla birlikte, bazı teoriler öne atılmıştır. Worth'un "duyusal" hipotezi, infanıl ezotropanın beynin varsayılan füzyon merkezindeki bir bozukluktan kaynaklandığını iddia etmektedir. Bu teori, binoküler görüşü geri getirmenin umutsuz olduğunu savunarak, bu kaybın nörolojik işlevi yeniden kazanmanın bir yolu olmadığını öne sürmektedir.(33) Chavasse ise, zayıf füzyon ve stereopsis eksikliğinin muhtemelen motor hizalama sorunlarından kaynaklandığını savunarak, erken yaşta anormal görsel girdilere karşı duyusal bir uyum olduğunu ve muhtemelen temel bir motor işlev bozukluğuna işaret ettiğini iddia etmektedir.(34) İnfanıl ezotropyada tedavi hedefi, görme eksenlerini hizalamak ve binoküler görmenin gelişimini desteklemektir. Bu tedavinin temelini cerrahi müdahale oluşturur. Standart cerrahi müdahale yöntemleri çeşitlilik göstermektedir ve şu müdahaleleri içermektedir: bilateral iç rektus geriletmesi, tek taraflı geriletme/rezeksiyon, tek taraflı dış rektus rezeksiyonu ile birlikte bilateral iç rektus geriletmesi, bilateral geriletme/rezeksiyon. Ayrıca, botulinum toksini, birincil müdahale olarak, birincil cerrahi sırasında takviye olarak ve küçük dereceli artık ezotropyayı tedavi etmek amacıyla kullanılmıştır.(35–37) Yine de literatürde uygulanması gereken cerrahi müdahalenin yöntemi ile ilgili fikir birliği yoktur ve farklı yöntemler de kullanılmaktadır. Büyük açılı kaymaları olan hastalarda iç rektus işlev kısıtlılığına yol açmadan daha fazla miktarda geriletme

yapmamıza imkan veren askılı geriletme yöntemi de kullanılabilir cerrahi teknikler arasındadır.(3) Çalışmamızda askılı geriletme cerrahisi uygulanan grupta ameliyat öncesi kayma derecesi  $62,78 \pm 14,06$  PD olup, klasik geriletme cerrahisi uygulanan gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha büyük açılı kayma derecesi bulunmaktaydı.( $p=0,01$ ) İki grubun ameliyat sonrası ve son takip muayenelerinde yapılan kayma derecesi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.( $p$  değerleri sırası ile  $=0,338$ ,  $=0,583$ ) Her iki grubun son takip muayenesinde göz hareketleri ayrıntılı olarak incelenmiş olup hiçbir hastada iç rektus kası işlev kısıtlılığı saptanmadı.

5 mm'den büyük iki taraflı iç rektus geriletmenin kabul edilebilir bir tedavi olduğu gösterilmiş olmasına rağmen, birçok cerrah, infantil ezotropeya tedavisinde hala üç ila dört kas cerrahisini tercih etmektedir.(38–41) Bayramlar ve arkadaşları 55 prizm diyoptriden daha büyük açığa sahip infantil ezotropeyası olan iki taraflı iç rektus geriletmesi ve baskın olmayan gözde lateral rektus rezeksiyonu yapılan 18 hastayı retrospektif olarak incelediler. Ameliyat sırasındaki ortalama yaş 22 ay (10-168 ay) idi. Ortalama 32 ay (5-63 ay) takip süresi olan hastaların %78'inde 10 prizm diyoptri veya daha az ortotropeya elde edildi. Hiçbir aşırı düzeltme meydana gelmedi ve %22'sinde artık ezotropeya nedeniyle yeniden ameliyat yapıldı.(40) Magli ve arkadaşları, cerrahi tedavi gören ve en az 5 yıl boyunca izlenen 576 infantil ezotropeya hastasını retrospektif olarak incelediler. Sonuçları kayma açısına göre değerlendirdiler ve belirli bir prosedürün belirgin bir üstünlüğü olup olmadığını tespit etmeye çalıştılar. Cerrahi başarıyı tam başarı (ortotropeya), kısmi başarı (10 prizm diyoptri içinde ortotropeya), başarısızlık (10 prizm diyoptriden fazla kayma açısı) olarak tanımladılar. Ve uygulanan cerrahi yöntemlere göre hastaları 9 farklı gruba ayırdılar. Kayma açısı büyüklüğüne göre ayrılan grupların hiçbirinde hiçbir işlemin istatistiksel olarak anlamlı bir avantajı yoktu. Anlamlı olan tek değişken ameliyat sırasındaki yaştı. (42) Çalışmamızda cerrahi başarıyı literatürle uyumlu olarak ameliyat

sonrası kayma açısının 10 PD ve daha az olması olarak tanımladık. Horizontal kaymanın tipine göre 10 PD üzerindeki ezodeviasyonlar artık ezotropanya, 10 PD üzerindeki ekzodeviasyonlar ardıl ekzotropanya olarak tanımlandı ve cerrahi başarısızlık olarak kabul edildi. Çalışmamızda klasik geriletme cerrahisi uyguladığımız grupta cerrahi başarı oranımız %64,29, askılı geriletme cerrahisi uyguladığımız hastalardaki cerrahi başarı oranımız %61,11 olarak belirlendi. Klasik geriletme uygulanan hastaların %21,43'ünde artık ezotropanya, %14,29'unda ardıl ekzotropanya saptanırken, askılı geriletme uygulanan hastaların %16,67'sinde rezüdüel ezotropanya %22,22'sinde ardıl ekzotropanya saptandı. Her iki grup arasında cerrahi başarı oranları, artık ezotropanya ve ardıl ekzotropanya gelişimi açısından anlamlı bir fark saptanmadı. (p değerleri sırası ile =0,828 ,=0,691 ,=0,693) İnfantil ezotropanya tedavisinde cerrahi başarısızlık nedeniyle horizontal reoperasyonlar, %32,4 ile %71,4 arasında değişen sıklıkta saptanmaktadır. (43–49) Çalışmamızda saptadığımız cerrahi başarı ve başarısızlık oranları literatürde belirtilen oranlar ile benzerlik göstermektedir.(40,42,50,51)

Dikkate alınması gereken en önemli konulardan biri de ameliyatın ne zaman yapılacağıdır. Yaşamın erken dönemlerinde görme sistemindeki bozulmanın binokülaritenin zayıf olmasına yol açtığına dair kanıtlara rağmen, cerrahi müdahale için en uygun zamanlama konusunda hala bir fikir birliği olmadığı görünmektedir. Erken ameliyatın mantığı, çeşitli araştırmalara dayanmaktadır. İlk olarak, Hubel ve Wiesel, görsel gelişimin başlangıç döneminde meydana gelen şaşılığın kortikal hücreleri kalıcı şekilde etkilediğini ve normal binoküler görmenin gelişimini engellediğini gösterdiler.(52) Crawford ve Von Noorden, genç maymunlar üzerinde yaptıkları çalışmada, prizmanın neden olduğu şaşılığın sadece üç hafta sonra kortikal hücrelerin ve stereopsisin geri dönüşü olmayan kaybına yol açtığını gösterdi. (53) Bu araştırmalar, binoküler görme kaybının ezotropanyanın süresiyle ilişkili olduğunu göstermektedir. (42) Stereopsis,

bebeklik döneminde hızlı bir şekilde gelişir ve neredeyse tamamlanır. Birch ve Stager'ın çalışması, prizma tedavisi görmüş ezotropik hastaların yaklaşık %40'ının beş ay içinde stereopsis yeteneği kazandığını gösterdi; aynı yaş grubundaki sağlıklı bebeklerde de benzer bir yüzde bulundu. Bu duruma karşın, ezotropyaya sahip çocukların yalnızca %20'si beş ay sonra stereopsis sergiledi. Bu nedenle, birçok klinik çalışma, kısmi periferik füzyonla binoküler görme elde etmek için cerrahi müdahalenin iki yaşına kadar yapılmasının gerekliliğini savunmaktadır.(49,54–56) Çerman ve arkadaşları, cerrahi müdahalenin en uygun yaşını belirlemek amacıyla retrospektif bir inceleme gerçekleştirdi. Tedavi hedefi olarak stereopsis gelişimini kullanmışlardır. Çalışmaya, 7 ile 45 ay arasında değişen yaşlara sahip 38 çocuk dahil edilmiş olup, ortalama takip süresi 72 ay (33 ile 196 ay arasında değişen) idi. Stereopsis gelişen ve gelişmeyen gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Stereopsis gelişen çocukların ameliyat sırasındaki yaş ortalaması 15 ay iken, stereopsis gelişmeyen çocuklarda bu yaş ortalaması 25 aydı. Ameliyat 13 aydan önce gerçekleştirilen hastaların tamamında belirli bir derecede stereopsis gelişirken, 39 aydan sonra ameliyat edilen hastalarda stereopsis gelişmedi.(56) Avrupa Erken ve Geç İnfantil Dönem Şaşılık Ameliyatı Çalışması (ELISSS), erken ve geç ameliyat gruplarını karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi. Bu çalışmada, yaklaşık 20 aylıkken ameliyat edilen çocukların %13.5'i ile 49 aylıkken ameliyat edilenlerin %3.9'u (P = 0.001) 6 yaşında kaba stereopsis (Titmus Karasinek) sahibiydi. Çalışmamıza dahil edilen 46 hastanın ameliyat yaş ortalaması klasik geriletme uygulanan grupta  $17,36 \pm 7,76$  ay (6-36ay), askılı geriletme uygulanan grupta  $19,78 \pm 13,08$  ay (8-61 ay) olup hastaların ameliyat yaşları baz alınarak yapılan alt analizde ameliyat yaşı ortanca değeri 15 ay olarak hesaplanıp kestrim değeri olarak kabul edildiğinde erken cerrahi uygulanan gruptaki ( $\leq 15$  ay) hasta sayısı 24 (%52,17), geç cerrahi uygulanan gruptaki ( $> 15$  ay) hasta sayısı 22 (%47,8) olarak bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen hastalar son takip muayenesinde Worth 4 nokta testi ve bagolini camları ile füzyon açısından değerlendirildiğinde 10 (%21,47) hastada füzyon varlığı tespit edilmiştir. Bu hastaların 9'u (%19,56) erken cerrahi uygulanan grupta, 1'i (%2,17) geç cerrahi uygulanan grupta tespit edilmiştir. Hastalar Titmus testi ile değerlendirildiğinde çalışmaya dahil edilen hastaların 6'sında (%13,04) kaba stereopsis saptanmış olup bu hastaların tümü erken cerrahi grubunda idi. Erken cerrahi grubunda füzyon ve stereopsis gelişimi anlamlı olarak geç cerrahi grubundan üstün idi. (p değerleri sırası ile =0,02, =0,01) Çalışmamızda ameliyat tekniği ile füzyon ve/veya stereopsis gelişimi açısından anlamlı fark tespit edilmemiştir. (p değerleri sırası ile =0,875, =0,964) Çalışma verilerimiz bu konudaki literatürü destekler nitelikteydi.(49,54–56)

Diğer yandan, erken cerrahi müdahalenin temel dezavantajları, kaymanın kesin açısının ölçülmesinde daha büyük zorluklar yaşanması ve uyum faktörlerinin belirlenememesi riskidir. Ayrıca, çok genç yaşta yapılan operasyonlar, daha yüksek anestezi riski ve gözlerin küçük olmasından kaynaklanan daha büyük teknik zorluklarla ilişkilidir. Göz küresinin zaman içinde büyümesi nedeniyle, sonuçlardaki değişikliklerle birlikte daha yüksek bir fazla düzeltme riski bildirilmiştir.(57) Geç cerrahinin temel avantajları arasında, ezodevasyon, hiperfonksiyonlar, hipofonksiyonlar ve DVD'yi aynı ameliyat sürecinde tedavi etme olanağı bulunur. Çünkü daha doğru ve ayrıntılı bir göz muayenesi, açılı stabilitesi ve kırılma bileşenlerinin daha kesin bir şekilde değerlendirmesine izin verir.(48,57) Fletcher ve Silverman'ın 1110 ardıl ekzotropya vakasını inceledikleri çalışmada, 4 ila 18 ay içinde yapılan cerrahi müdahalelerde aşırı düzeltme oranının yüksek olduğu ve binoküler görme sonuçlarının geç yaşta ameliyat edilenlerden farklı olmadığı bulunmuştur.(58) Ing'ın araştırmasında, erken dönemde cerrahi tedavi uygulanan hastaların genellikle ince stereopsis yeteneğine sahip olmadığı ve bu sonuç açısından 6, 12 ve 24. ayda yapılan ameliyatların sonuçları arasında anlamlı bir fark

bulunmadığı belirtilmiştir.(59) Hastalar ameliyat yaşına erken ve geç cerrahi gruplara ayrılıp cerrahi başarı açısından değerlendirildi. Erken cerrahi grubunda 11 hasta (%42,30) geç cerrahi grubunda ise 6 hasta (%30) cerrahi başarı kriterlerini sağlamadı ve yeniden ameliyat edildi. Yeniden ameliyat oranı erken cerrahi grubunda daha fazla olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. (p=0,7)

Erken cerrahi grubunda 6 hastada (%23,08) artık ezotropyaya, 5 hastada (%19,23) ardıl ekzotropyaya tespit edildi. Geç cerrahi grubunda 3 hastada (%15) artık ezotropyaya ve 3 hastada (%15) ardıl ekzotropyaya tespit edildi. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. (p değerleri sırası ile =0,71, =0,7)

Çalışmamızda başlangıçta belirgin alt oblik hiperfonksiyonu ve/veya disosiyeye kayma saptanan hastaları dışladığımız için literatürle bu konuyu karşılaştıramıyoruz.

Ameliyat yaşının çok erken seçilmesinin, yeniden ameliyat gerekliliğini artırabileceği düşünülmektedir. ELISSS çalışmasında, erken ameliyat edilen çocuklarda yeniden ameliyat oranı %28,7 iken, geç ameliyat edilen çocuklarda bu oran %24,6 olarak saptandı.(60) Literatürdeki veriler yeniden ameliyat oranını değişken olarak bildirmektedir. Yeniden ameliyat oranı Trigler ve Siatkowski'nin çalışmasında %34 olarak raporlanmışken, Foster ve arkadaşlarının çalışmasında %16 ile %21 arasında, Maruo ve arkadaşlarının çalışmasında ise %28, Teller ve arkadaşlarının çalışmasında ise %20 olarak bulunmuştur.(61–64) Simonsz ve arkadaşları, yaptıkları ayrıntılı bir çalışmada, infantil ezotropyaya hastalarında yeniden ameliyat gerekliliği ve doğal iyileşme oranlarını incelediler. 12 çalışmayı içeren bir meta-analiz, yaklaşık olarak 1 yaş civarında ameliyat edilen çocukların yeniden ameliyat olma olasılığının %60 ile %80 arasında olduğunu ve 4 yaş civarında ameliyat edilen çocuklar için yaklaşık %25 olduğunu gösterdi. Bu sonuçlar, erken cerrahinin kaba binoküler görme için sağladığı avantajın, daha yüksek yeniden ameliyat oranıyla dengelendiği fikrini desteklemektedir. (65) Bizim çalışmamızda ise tüm

hastalar arasında değerlendirme yapıldığı yeniden ameliyat gerekliliği %36,17 olarak saptanmıştır. Alt grup analizinde erken cerrahi uygulanan grupta yeniden ameliyat gerekliliği 11 hastada (%42,30), geç cerrahi uygulanan grupta 6 hastada (%30) saptanmıştır. Erken yaşta ameliyat edilen hastalarda ameliyat gerekliliği geç yaşta ameliyat edilenlere oranla daha fazla olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. (p=0,7)

DVD, alt oblik hiperfonksiyonu (AOH) ve latent nistagmus ile infantil ezotropya arasındaki ilişki iyi bilinmektedir. DVD'nin, binoküler görsel girdinin bozulduğu bir durumda ortaya çıktığı düşünülmekte ve genellikle sabit olmayan gözün dışarı kaymasına eşlik eden yavaş yükselmeyle kendini gösterir. Bazı çalışmalarda, AOH'un %36 ile %78 arasında, DVD'nin ise %48 ile %90 arasında bulunduğu gösterilmiştir.(22) Genellikle, bu tür durumlar ilk cerrahi müdahale sırasında var olmasa da yaklaşık 2 yaş civarında gelişikleri için ek cerrahi gereksinimini artırma eğilimindedirler. Doğumsal Ezotropya Gözlem Çalışması'nda, vakaların ikinci aydaki muayenelerinde AOH ve DVD'ye rastlanmadığı, ancak altıncı ayda AOH'un %8, DVD'nin ise %4 oranında görüldüğü tespit edilmiştir. Hiles ve ekibi, 3 ile 10 ay arasındaki infantil ezotropyalı hastalarda AOH'un %15, DVD'nin ise %2 oranında olduğunu ancak uzun süreli takiplerde bu oranların her ikisinde de %75'lere yükseldiğini gözlemlemiştir. Von Noorden'ın 408 infantil ET vakasını içeren çalışmasında ise %68 oranında AOH ve %51 oranında DVD saptanmıştır.(22,66) Uzun bir takip süresi olan vakalarda, DVD görülme oranının %92'ye kadar yükselebileceği gösterilmiştir.(67) Çalışmamızda başlangıç muayenesinde DVD ve/veya AOH'u bulunan hastaları dahil etmememize rağmen cerrahi sonrası takip sürecinde DVD gelişen olgularımız mevcuttu. Çalışmaya dahil edilen hastaların uzun süreli takiplerinde 12'sinde (%26,08) DVD gelişimi saptanmıştır. Shin ve Paik, DVD'nin gelişimini etkileyen faktörleri saptamaya çalıştılar. Retrospektif olarak 90 infantil ezotropyası olan ve cerrahi düzeltme uygulanan hastayı incelediler.

Araştırma sonuçlarına göre hastaların %38'inde belirgin DVD gelişimi olduğu bulundu. Belirgin DVD gelişimi gösteren grup için ameliyat ortalama yaşı 33 ayken, DVD gelişmeyen grupta bu yaş 21 aydı ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Ayrıca ameliyat öncesi ölçülen kayma açısı da belirgin DVD gelişen grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla saptanmış. (DVD grubunda 50PD, DVD bulunmayan grupta 40PD). Bizim çalışmamızda takiplerinde DVD gelişimi saptanan 12 hastanın 2'sinde ameliyat öncesi kayma açısı derecesi 30PD iken 10 hastada ameliyat öncesi kayma açısı dereceleri 40-80 PD arasında değişmekte idi. Ayrıca uygulanan cerrahi teknik ile DVD gelişimi arasında anlamlı bir fark saptamadık.

Latent nistagmus, bir göz kapatıldığında meydana gelen ve genellikle hızlı fazın fikse edilen göze doğru olduğu bir nistagmus türüdür. Daha nadir bir şekilde, rotatuar tip nistagmus da görülebilir. Nistagmus, AOH ve DVD ile karşılaştırıldığında daha az sıklıkta görülür. Magli ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hastaların %10,61'inde nistagmus tespit edilmiştir. (68) Üretmen ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada hastalar uygulanan cerrahi teknik bakımından 4 gruba ayrılmış olup ameliyat öncesi nistagmus saptanma oranları %19-31 arasında değişmektedir.(3) Bizim çalışmamızda ise dahil edilen tüm hastaların takiplerinde yalnızca 4'ünde (%8,69) latent nistagmus saptadık.

Çalışmamızın kısıtlılıkları arasında; stereopsis derecesini saptamak için sadece Titmus testi kullanılarak kaba stereopsis varlığının tespit edilip, ince stereopsis değerlendirilmesi yapılmaması nedeniyle stereopsis derecesi ile ameliyat yaşı, ameliyat türü arasında ilişkinin değerlendirilmesinin yapılamaması, başlangıçta belirgin alt oblik hiperfonksiyonu ve DVD'si bulunan hastaların çalışma dışında bırakılması, yüksek açılı infantil ezotropyada literatürde standart tedavi yöntemleri arasında bulunan lateral rektus rezeksiyonu, botulinum toksin uygulaması gibi yöntemlerin çalışma dışında bırakılması, literatürde çalışmamızla benzer dizayna sahip çok az sayıda çalışma

bulunması, retrospektif yapı nedeniyle cerrahi gruplar arasında randomizasyon yapılamaması yer almaktadır.



## VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnfantil ezotropya hayatın ilk 6 ayı içinde nörolojik ve sistemik bozukluğu olmayan bebeklerde gelişen, sabit ve geniş açılı (>30PD), akomodatif paternin eşlik etmediği, çapraz fiksasyon, dışa bakış kısıtlılığı, DVD, AOH, latent ya da manifest nistagmusun eşlik edebildiği ezodeviasyon türü olarak tanımlanmaktadır.

İnfantil ezotropyada öncelikli tedavi yöntemi cerrahi olup cerrahi yöntemin türü ve tedavinin zamanlaması konusunda literatürde görüş birliği yoktur. Dikkatli bir ameliyat öncesi değerlendirme ve cerrahi planlama, mümkün olan en az sayıda ameliyatla tatmin edici motor hizalama ve stereopsis elde etmek için önemlidir.

Çalışmamızda askılı geriletme cerrahisi uygulanan grupta ameliyat öncesi kayma dereceleri klasik geriletme cerrahisi uygulanan gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha büyük açılı idi. ( $p=0,01$ ) Literatürde büyük açılı kaymalarda üç yada dört kas müdahalesi gerekebileceği bildirilmiş olup büyük açılı kaymalarda benzer başarı oranlarını askılı geriletme cerrahisi ile elde etmiş bulunmaktayız. Bu cerrahi yöntemin uygulandığı hastaların son takip muayenesinde göz hareketleri ayrıntılı olarak incelenmiş olup hiçbir hastada iç rektus kası işlev kısıtlılığı saptanmadı. Ayrıca cerrahi başarı oranları açısından çalışmamızda tariflediğimiz iki cerrahi yöntem de benzerlik göstermektedir. Büyük açılı kaymalarda tariflediğimiz askılı geriletme yöntemi, fazla sayıda horizontal kasa müdahaleye gerek kalmadan benzer oranlarda motor hizalama başarısı ile uygulanabilecek bir cerrahi yöntemdir. Literatürde infantil ezotropya hastalarında askılı geriletme yöntemi ile diğer cerrahi ve medikal tedavi stratejilerinin karşılaştırıldığı daha çok randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bizim çalışmamız da dahil olmak üzere birçok çalışmanın sonuçları, kesin, kalıcı ve zamanında motor hizalamanın sağlanması

durumunda tatmin edici duyuşal sonuçlara ulaşılabileceğini göstermektedir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler ve diğer yazarların da bildirdiği gibi, infantil ezotropyada erken yaşta ameliyat yapılmasının büyük geçerliliğini doğrulamaktadır.



## VII. ÖZET

**AMAÇ:** İnfantil ezotropyada klasik ve askılı geriletme cerrahisi uyguladığımız hastaların demografik özellikleri, motor ve duyuşal sonuçlarının değerdendirilmesi

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hastanesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı Şaşılık Biriminde Ocak 2005 ile Aralık 2021 tarihleri arasında infantil ezotropyaya tanısı ile takip edilen ve cerrahi olarak tedavi edilen 46 hastanın dosyası retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya bimedial geriletme (klasik geriletme grubu) veya askılı bimedial geriletme (askılı geriletme grubu) cerrahisi uyguladığımız hastalar dahil edildi. Olguların cinsiyeti, sikloplejik refraksiyon değerdleri, ameliyat yaşı, takip süresi, ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve son takip muayenesinde ölçülen kayma dereceleri, füzyon ve stereopsis gelişimi, eşlik eden disosiyeye vertikal deviasyon, nistagmus ve lateral inkomitans varlığı kaydedildi, klasik geriletme grubu ve askılı geriletme grubu karşılaştırıldı. Ameliyat sonrası kayma derecesi 10 prizm diyoptri (PD) ve altında olanlar cerrahi olarak başarılı kabul edildi. Olgular ayrıca erken cerrahi grubu (15. ay ve öncesinde) ve geç cerrahi grubu (15. aydan sonra) olarak ikiye ayrıldı. İki grup yeniden ameliyat oranları ve stereopsis gelişimi açısından karşılaştırıldı.

**BULGULAR:** Çalışmaya dahil edilen 46 olgunun 28'i(%60,86) klasik geriletme grubunda, 18'i (%39,14) askılı geriletme grubunda idi. Klasik geriletme grubundaki 28 hastanın 20'si (%71,43) erkek, 8'i (%28,57) kız, askılı geriletme grubundaki 18 hastanın 9'u (%50) erkek, 9'u (%50) kız idi. Gruplar refraksiyon değerdleri, ameliyat yaşları, takip süreleri, ameliyat sonrası ve son takip muayenesindeki kayma dereceleri açısından karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. (p değerdleri sırası ile =0,864, =0,434, =0,968, =0,338, =0, 583) Klasik geriletme grubunda ameliyat öncesi kayma derecesi ortalaması 46,61 ±15,40 PD saptanırken, askılı geriletme grubunda 62,78 ± 14,06 PD saptandı. (p=0,01) Çalışmaya dahil edilen olguların 17'sinde yeniden

ameliyat gerekliliği tespit edilmiştir. Erken cerrahi grubunda yeniden ameliyat edilen olgu sayısı 11(%64,70) iken geç cerrahi grubundaki olgu sayısı 6 (%35,29) tespit edilmiştir. (p=0,7 ). Erken cerrahi grubunda 9 olguda (%90) füzyon gelişimi tespit edilirken geç cerrahi grubunda 1 olguda (%10) tespit edilmiştir. (p=0,02) Ayrıca stereopsis gelişimi tespit edilen 6 olgunun tamamı erken cerrahi grubunda idi.(p= 0,01) Erken cerrahi ile duyuşal sonuçların daha başarılı olduğunu ancak yeniden ameliyat oranlarının daha yüksek olduğunu tespit ettik.

**SONUÇLAR:** İnfantil ezotrophia tanısı ile cerrahi tedavi uygulanacak olgularda büyük açılı kaymalarda tariflediğimiz askılı geriletme yöntemi, fazla sayıda horizontal kasa müdahaleye gerek kalmadan benzer oranlarda motor hizalama başarısı ile uygulanabilecek bir cerrahi yöntemdir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler literatür ile uyumlu olarak infantil ezotrophiada erken yaşta ameliyat yapılmasının tatmin edici duyuşal sonuçlarla ilişkili olduğunu destekler nitelikteydi. Cerrahi düzeltilmenin erken yaşlarda yapılması binoküler fonksiyonların sınırlı da olsa kazanımında etkili olabilir.

## VIII. İNGİLİZCE ÖZET

**PURPOSE:** In the assessment of patients undergoing classic and looped recession surgery for infantile esotropia, an evaluation is performed regarding their demographic characteristics, as well as motor and sensory outcomes.

**MATERIALS AND METHODS:** A retrospective analysis was conducted on the medical records of 46 patients who were diagnosed with infantile esotropia and underwent surgical treatment in the Strabismus Unit of the Department of Ophthalmology at Manisa Celal Bayar University Hospital between January 2005 and December 2021. Patients who underwent either bimedial recession surgery (classic recession group) or suspended bimedial recession surgery (looped recession group) were included in the study. The gender of the cases, cycloplegic refractive values, age at surgery, duration of follow-up, measured degrees of deviation at preoperative, postoperative, and final follow-up examinations, development of fusion and stereopsis, the presence of associated dissociated vertical deviation, nystagmus, and lateral incomitance were recorded. A comparison was made between the classic recession group and the looped recession group. Individuals with postoperative deviation of 10 prism diopters (PD) or less are considered to have achieved a successful surgical outcome. The cases were additionally divided into an early surgical group (prior to the 15th month) and a late surgical group (after the 15th month). These two groups were compared in terms of reoperation rates and stereopsis development.

**RESULTS:** Out of the 46 subjects included in the study, 28 of them (%60,86) were in the classic recession group, while 18 of them (39.14%) were in the looped recession group. In the classic recession group, out of the 28 patients, 20 (71.43%) were male, and 8 (28.57%) were female. In the looped recession group, out of the 18 patients, 9 (50%) were male, and 9 (50%) were female. When comparing the

groups in terms of refractive values, age at surgery, follow-up durations, postoperative deviation levels, and deviation levels at the final follow-up examination, no statistically significant differences were observed (with p-values of 0.864, 0.434, 0.968, 0.338, and 0.583, respectively). In the classic recession group, the mean preoperative deviation level was found to be  $46.61 \pm 15.40$  prism diopters (PD), while in the looped recession group, it was  $62.78 \pm 14.06$  PD ( $p=0.01$ ). Reoperation was deemed necessary in 17 of the cases included in the study. In the early surgical group, the number of cases requiring reoperation was 11 (64.70%), while in the late surgical group, the number of cases was 6 (35.29%) ( $p=0.07$ ). In the early surgical group, fusion development was observed in 9 cases (90%), whereas in the late surgical group, fusion development was seen in only 1 case (10%) ( $p=0.02$ ). In addition, all six adults in whom stereopsis development was detected belonged to the early surgical group ( $p=0.01$ ). We identified that early surgical intervention resulted in more successful sensory outcomes, although it was associated with a higher rate of reoperation.

**CONCLUSION:** In cases where surgical treatment is indicated for infantile esotropia, the described looped recession method for large-angle deviations is a surgical approach that can achieve similar rates of motor alignment success without the need for excessive intervention in multiple horizontal muscles. The data obtained from our study were in line with the literature and supported the notion that early surgical intervention in infantile esotropia is associated with satisfactory sensory outcomes. The early surgical correction may have a positive impact on the limited acquisition of binocular functions.

## IX. KAYNAKLAR

1. von Noorden GK. A Reassessment of Infantile Esotropia XLIV Edward Jackson Memorial Lecture. Am J Ophthalmol [Internet]. 1988 Jan;105(1):1–10. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0002939488901134>
2. Arif O K, Ta Chen Peter C, Mays A ED, Katherine A L, Virginia M, Kamiar M, et al. Basic and Clinical Science Course Section 6 : Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 3. Manchester: Wiley-Blackwell; 2021. 171–189 p.
3. Üretmen Ö, Pamukçu K, KÖse S, Uçak E. Binocular visual function in congenital esotropia after bilateral medial rectus recession with loop suture. Strabismus [Internet]. 2002 Jan 8;10(3):215–24. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1076/stra.10.3.215.8121>
4. Som PM. The Current Embryology of the Orbit. Neurographics [Internet]. 2017 Jul 1;7(4):309–33. Available from: <http://www.ingentaconnect.com/content/10.3174/ng.9170209>
5. McLoon LK, Christiansen SP. Extraocular Muscles: Extraocular Muscle Anatomy. In: Encyclopedia of the Eye [Internet]. Elsevier; 2010. p. 89–98. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123742032002748>
6. Arif O K, Ta Chen Peter C, Mays A ED, Katherine A L, Virginia M, Kamiar M, et al. Basic and Clinical Science Course Section 6 : Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 2021. 15–54 p.
7. Wei Q, Mutawak B, Demer JL. Biomechanical modeling of actively controlled rectus extraocular muscle pulleys. Sci Rep [Internet]. 2022;12(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09220-x>
8. Haładaj R. Normal Anatomy and Anomalies of the Rectus Extraocular Muscles in Human: A Review of the Recent Data and Findings. Biomed Res Int [Internet]. 2019 Dec 30;2019(Figure 1):1–9. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2019/8909162/>
9. Aydın O'Dwyer P, Aydın Akova Y. Temel Göz Hastalıkları. 3. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2015. 894–895 p.
10. Sanaç AŞ, Şener EC. Şaşılık ve Tedavisi. 2. Ankara: Pelin Ofset ve Tippo Matbaa; 2001. 67–68 p.
11. Wright KW, Walonker F, Edelman P. 10-Diopter Fixation Test for Amblyopia. Archives of Ophthalmology [Internet]. 1981 Jul 1;99(7):1242–6. Available from: <http://archophth.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=633858>

12. Aydın O'Dwyer P, Aydın Akova Y. Temel Göz Hastalıkları. 3. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2015. 911 p.
13. Aydın O'Dwyer P, Aydın Akova Y. Temel Göz Hastalıkları. 3. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2015. 907 p.
14. Sanaç AŞ, Şener EC. Şaşılık ve Tedavisi. 2. Ankara: Pelin Ofset ve Tipo Matbaa; 2001. 119–129 p.
15. Von Noorden GK. Current concepts of infantile esotropia. Eye [Internet]. 1988 Jul;2(4):343–57. Available from: <https://www.nature.com/articles/eye198865>
16. Shauly Y, Prager TC, Mazow ML. Clinical Characteristics and Long-term Postoperative Results of Infantile Esotropia. Am J Ophthalmol [Internet]. 1994 Feb;117(2):183–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002939414730752>
17. Öрге Y, Başar E. Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları No:7 Şaşılık Kitabı. 1. Tamçelik N, editor. İstanbul: Epsilon; 2008. 303–382 p.
18. Ansons AM, Davis H. Diagnosis and Management of Ocular Motility Disorders [Internet]. Diagnosis and Management of Ocular Motility Disorders: Fourth Edition. Wiley; 2013. 1–720 p. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118712368>
19. Rowe FJ, Noonan CP. Botulinum toxin for the treatment of strabismus. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2017 Mar 2;2017(3). Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006499.pub4>
20. Alam M, Alshammari S, Alobaisi S, Alfreihi S. Evaluation of the efficacy of botulinum toxin injection for the treatment of infantile esotropia. Saudi J Ophthalmol [Internet]. 2023;37(2):107–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37492208>
21. Arif O K, Ta Chen Peter C, Mays A ED, Katherine A L, Virginia M, Kamiar M, et al. Basic and Clinical Science Course Section 6 : Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 2021. 171–189 p.
22. von Noorden GK. A Reassessment of Infantile Esotropia XLIV Edward Jackson Memorial Lecture. Am J Ophthalmol [Internet]. 1988 Jan;105(1):1–10. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9394\(88\)90113-4](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9394(88)90113-4)
23. Gole GA, Camuglia JE. Infantile esotropias. In: Taylor and Hoyt's Pediatric Ophthalmology and Strabismus [Internet]. Elsevier; 2017. p. 791-801.e3. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780702066160000761>
24. Gunter K. von N, Emilio C. C. Binocular Vision and Ocular Motility. 6. Lampert R, editor. St. Louis, Missouri: A Harcourt Health Sciences Company; 2002. 51–285 p.

25. Mohny BG. Common Forms of Childhood Strabismus in an Incidence Cohort. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 2007 Sep;144(3):465–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002939407005314>
26. Louwagie CR, Diehl NN, Greenberg AE, Mohny BG. Is the incidence of infantile esotropia declining? A population-based study from olmsted county, Minnesota, 1965 to 1994. *Archives of Ophthalmology*. 2009;127(2):200–3.
27. Greenberg AE, Mohny BG, Diehl NN, Burke JP. Incidence and Types of Childhood Esotropia. A Population-Based Study. *Ophthalmology*. 2007;114(1):170–4.
28. Mohny BG, Erie JC, Hodge DO, Jacobsen SJ. Congenital esotropia in Olmsted County, Minnesota. *Ophthalmology*. 1998;105(5):846–50.
29. Birch E, Stager D, Wright K, Beck R. The natural history of infantile esotropia during the first six months of life. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus* [Internet]. 1998 Dec;2(6):325–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S109185319890026X>
30. H Ö, G Ö, AT. B. İnfantil Ezotropyada Cerrahi Tedavi Sonuçlarımız. *Türkiye Klinikleri Oftalmoloji Dergisi*. 2003;12(1):15–20.
31. Helveston EM, Ellis FD, Schott J, Mitchelson J, Weber JC, Taube S, et al. Surgical Treatment of Congenital Esotropia. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 1983 Aug;96(2):218–28. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002939414777906>
32. Hiles DA, Watson BA, Biglan AW. Characteristics of Infantile Esotropia Following Early Bimedial Rectus Recession. *Archives of Ophthalmology* [Internet]. 1980 Apr 1;98(4):697–703. Available from: <http://archopht.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=633354>
33. Worth CA. *Squint : Its Causes, Pathology and Treatment*. 2nd ed. John Bale, Sons & Daniellsson; 1905. 55 p.
34. Worth and Chavasse's Squint: The Binocular Reflexes and the Treatment of Strabismus. *J Am Med Assoc* [Internet]. 1951 Mar 24;145(12):939. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.1951.02920300079030>
35. McNeer KW, Tucker MG, Guerry CH, Spencer RF. Incidence of Stereopsis After Treatment of Infantile Esotropia With Botulinum Toxin A. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* [Internet]. 2003 Sep;40(5):288–92. Available from: <https://journals.healio.com/doi/10.3928/0191-3913-20030901-10>
36. Scott AB. Botulinum Toxin Injection into Extraocular Muscles as an Alternative to Strabismus Surgery. *Ophthalmology* [Internet]. 1980;87(10):1044–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0161-6420\(80\)35127-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0161-6420(80)35127-0)

37. Hug D. Management of infantile esotropia. *Curr Opin Ophthalmol* [Internet]. 2015 Jul;26(5):371–4. Available from: <http://journals.lww.com/00055735-201509000-00010>
38. Weakley DR, Stager DR, Everett ME. Seven-Millimeter Bilateral Medial Rectus Recessions in Infantile Esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* [Internet]. 1991 Mar;28(2):113–5. Available from: <https://journals.healio.com/doi/10.3928/0191-3913-19910301-13>
39. Damanakis AG, Arvanitis PG, Ladas ID, Theodossiadis GP. 8 mm bimedial rectus recession in infantile esotropia of 80-90 prism dioptres. *British Journal of Ophthalmology* [Internet]. 1994 Nov 1;78(11):842–4. Available from: <https://bjo.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjo.78.11.842>
40. Bayramlar H, Karadag R, Yildirim A, Öçal A, Sari Ü, Dag Y. Medium-Term Outcomes of Three Horizontal Muscle Surgery in Large-Angle Infantile Esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* [Internet]. 2014 May;51(3):160–4. Available from: <https://journals.healio.com/doi/10.3928/01913913-20140318-02>
41. Szmyd SM, Nelson LB, Calhoun JH, Spratt C. Large bimedial rectus recessions in congenital esotropia. *British Journal of Ophthalmology* [Internet]. 1985 Apr 1;69(4):271–4. Available from: <https://bjo.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjo.69.4.271>
42. Magli A, Carelli R, Matarazzo F, Bruzzese D. Essential infantile esotropia: postoperative motor outcomes and inferential analysis of strabismus surgery. *BMC Ophthalmol* [Internet]. 2014 Dec 25;14(1):35. Available from: <https://bmcophthalmol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2415-14-35>
43. Trigler L, Siatkowski RM. Factors associated with horizontal reoperation in infantile esotropia. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus* [Internet]. 2002 Feb;6(1):15–20. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1091853102076735>
44. Louwagie CR, Diehl NN, Greenberg AE, Mohney BG. Long-term follow-up of congenital esotropia in a population-based cohort. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus* [Internet]. 2009 Feb;13(1):8–12. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1091853108002875>
45. Birch EE, Stager DR. Long-Term Motor and Sensory Outcomes After Early Surgery for Infantile Esotropia. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus* [Internet]. 2006 Oct;10(5):409–13. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1091853106004113>
46. Rajavi Z, Ferdosi AA, Eslamdoust M, Yaseri M, Haftabadi N, Kroji S, et al. The Prevalence of Reoperation and Related Risk Factors Among Patients With Congenital Esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* [Internet]. 2013

- Jan;50(1):53–9. Available from:  
<https://journals.healio.com/doi/10.3928/01913913-20120804-11>
47. Na KH, Cho YA, Kim SH. Time and Factors Affecting the Direction of Re-drift in Essential Infantile Esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* [Internet]. 2018 Mar;55(2):93–9. Available from:  
<https://journals.healio.com/doi/10.3928/01913913-20170703-15>
  48. Vasseneix C, Retout A, Ducrotte D, Brasseur G. Les ésootropies précoces : comparaison des résultats chirurgicaux en fonction de la date opératoire avant et après 30 mois. *J Fr Ophtalmol* [Internet]. 2005 Sep;28(7):743–8. Available from:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0181551205809878>
  49. Birch EE, Stager DR. Monocular acuity and stereopsis in infantile esotropia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1985;26(11):1624–30.
  50. Wan MJ, Chiu H, Shah AS, Hunter DG. Long-term Surgical Outcomes for Large-angle Infantile Esotropia. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 2018;189:155–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2017.11.006>
  51. Yabas Kiziloglu O, Ziylan S, Simsek I. Long term motor and sensory outcome after surgery for infantile esotropia and risk factors for residual and consecutive deviations. *Semin Ophthalmol* [Internet]. 2020;35(1):27–32. Available from: <https://doi.org/10.1080/08820538.2019.1687739>
  52. Hubel DH, Wiesel TN. BINOCULAR INTERACTION IN STRIATE CORTEX OF KITTENS REARED WITH ARTIFICIAL SQUINT. *J Neurophysiol* [Internet]. 1965 Nov 1;28(6):1041–59. Available from:  
<https://www.physiology.org/doi/10.1152/jn.1965.28.6.1041>
  53. Crawford MLJ, Von Noorden GK. Optically induced concomitant strabismus in monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1980;19(9):1105–9.
  54. Leguire LE, Rogers GL, Bremer DL. Visual-evoked response binocular summation in normal and strabismic infants: Defining the critical period. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1991;32(1):126–33.
  55. Ing MR. Early surgical alignment for congenital esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1983;20(1):11–8.
  56. Çerman E, Eraslan M, Öğüt MS. The relationship of age when motor alignment is achieved and the subsequent development of stereopsis in infantile esotropia. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus* [Internet]. 2014 Jun;18(3):222–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1091853114001505>
  57. Repka MX. Very early vs. early or late surgery for infantile esotropia. *Can J Ophthalmol* [Internet]. 1995 Aug;30(5):239–40. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8529155>

58. Fletcher MC, Silverman SJ. Strabismus. I. A summary of 1,110 consecutive cases. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 1966 Jan;61(1):86–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5904382>
59. Ing MR. Early Surgical Alignment for Congenital Esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* [Internet]. 1983 Jan;20(1):11–8. Available from: <https://journals.healio.com/doi/10.3928/0191-3913-19830101-02>
60. Simonsz HJ, Kolling GH, Unnebrink K. Final Report of the Early vs. Late Infantile Strabismus Surgery Study (ELISSS), a Controlled, Prospective, Multicenter Study. *Strabismus* [Internet]. 2005 Jan 8;13(4):169–99. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09273970500416594>
61. Trigler L, Siatkowski RM. Factors associated with horizontal reoperation in infantile esotropia. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus* [Internet]. 2002 Feb;6(1):15–20. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1091853102076735>
62. Foster RS, Paul TO, Jampolsky A. Management of Infantile Esotropia. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 1976 Aug;82(2):291–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0002939476904360>
63. Teller J, Savir H, Yelin N, Cohen R, Leviav A, Elstin R. Late results of surgery for congenital esotropia. *Metab Pediatr Syst Ophthalmol (1985)* [Internet]. 1988;11(3):115–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3205164>
64. Maruo T, Kubota N, Sakaue T, Usui C. Esotropia surgery in children: long term outcome regarding changes in binocular alignment; a study of 956 cases. *Binocul Vis Strabismus Q* [Internet]. 2000;15(3):213–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10960224>
65. Simonsz HJ, Eijkemans MJC. Predictive Value of Age, Angle, and Refraction on Rate of Reoperation and Rate of Spontaneous Resolution in Infantile Esotropia. *Strabismus* [Internet]. 2010 Sep 15;18(3):87–97. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09273972.2010.503491>
66. Group. PEDI. The clinical spectrum of early-onset esotropia: experience of the congenital esotropia observational study. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 2002 Jan;133(1):102–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002939401013174>
67. Neely DE, Helveston EM, Thuente DD, Plager DA. Relationship of dissociated vertical deviation and the timing of initial surgery for congenital esotropia<sup>11</sup>The authors have no proprietary interest in the products or techniques described in this article. *Ophthalmology* [Internet]. 2001 Mar;108(3):487–90. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161642000005662>

68. Magli A, Carelli R, Esposito F, Bruzzese D. Essential Infantile Esotropia: Postoperative Sensory Outcomes of Strabismus Surgery. *Semin Ophthalmol.* 2017;32(6):663–71.

