

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

ANİZOMETROPİK VE STRABİSMİK AMBLİYOPİDE
BİNÖKÜLER FONKSİYONLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Yunus KARABELA

Tez Yöneticisi
Yrd. Doç .Dr. İlknur AKYOL

91211
Uzmanlık Tezi
ERZURUM 2000

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Bu tez Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Kurulunun 15.5.1998 tarih ve 8 sayılı yazısı ile araştırmacıya verilmiş; durum bölümün 1.11.1999 tarih ve 125 sayılı yazısı ile Fakülte Etik Kuruluna bildirilmiştir. Etik Kurulun 05.11.1999 tarihinde yaptığı 12 sayılı oturumda 5 nolu kararla araştırmanın etik kurallara uygun olduğu kabul edilmiş ve Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'na bildirilmiştir. Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığı etik kurul kararını ve tez projesini 18.11.1999 tarih ve 134 sayılı yazısı ile Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Başkanlığına bildirmiş ve Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Başkanlığı 23.2.2000 tarih ve 1 sayılı yazısı ile çalışmanın uygunluğunu ve tez yöneticisinin Yrd.Doç.Dr. İlknur AKYOL olmasını kabul ettiklerini belirtmişlerdir.

İÇİNDEKİLER

ONAY.....	
İÇİNDEKİLER.....	I-III
ÖZET.....	IV-V
SUMMARY.....	VI-VII
GİRİŞ/AMAÇ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
AMBLİYOPİ.....	3
Ambliyopinin sınıflandırılması.....	3
1. Strabismik ambliyopi (şaşıklık ambliyopisi)	4
2. Anizometropik ambliyopi.....	6
3. Stimulus-deprivasyon (uyarı-yoksunluk) ambliyopisi	7
4. Organik ambliyopi.....	8
5. İdyopatik ambliyopi.....	8
AMBLİYOPİNİN FİZYOPATOGENEZİ.....	9
AMBLİYOPİDE KLİNİK ÖZELLİKLER.....	11
Ambliyopide fiksasyon modeli.....	13
Ambliyopide görsel uyarılmış potansiyel (GUP, VEP)	14
Ambliyopide kontrast duyarlılık testi.....	14
AMBLİYOPİDE TEDAVİ METODLARI.....	16
1. Oklüzyon (kapama) tedavisi.....	16

2. Farmakolojik penalizasyon (ilaçla tedavi)	17
3. Oral levodopa ve karbidopa kullanımı.....	18
4. Oyun tedavisi.....	18
5. Pleoptik metod.....	18
6. Cam vizyon stimulator (CAM) tedavisi.....	19
BİNOKÜLER TEK GÖRME.....	20
BİNOKÜLER GÖRME DERECELERİ.....	23
1. Simultane persepsiyon (eş zamanlı algılama).....	23
2. Füzyon	23
3. Stereopsis (üçüncü derece füzyon, derinlik hissi).....	23
Uzaysal lokalizasyonu belirlemede derinlik ipuçları.....	24
Binoküler görmenin yararları.....	26
BİNOKÜLER KOOPERASYON TESTLERİ.....	26
1. Tabanı dışta 4 PD testi.....	26
2. Worth 4 nokta testi.....	27
3. After-image testi (ard-hayal testi, görüntü sonrası testi).....	28
4. Bagolini çizgili camları.....	28
5. Sinoptofor.....	28
ÖZEL DERİNLİK TESTLERİ.....	29
1. Titmus testi.....	30
2. TNO testi.....	31
3. Lang testi.....	31

4. Lang'ın iki kalem testi.....	32
5. Frisby testi.....	32
MATERYAL VE METOD.....	33
BULGULAR.....	41
TARTIŞMA.....	51
SONUÇLAR	69
KAYNAKLAR.....	71



ÖZET

STRABİSMİK VE ANİZOMETROPİK AMBLİYOPİDE BİNOKÜLER FONKSİYONLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Amaç: Bu çalışmada strabismik ve anizometropik ambliyopi tanısı almış hastaların binoküler fonksiyonlarının karşılaştırılmasını ve ambliyopi derinliği ile olan ilişkisini incelemeyi amaçladık.

Materyal – Metod: Anizometropik ambliyopi tanısı almış 45, strabismik ambliyopi tanısı almış 33 olgu çalışmaya alındı. Her hastanın manifest refraksiyonu, düzeltilmiş/düzeltilmemiş Snellen görme keskinlikleri tespit edildi. Olgular derin ve yüzeysel ambliyop olmak üzere iki gruba ayrıldı. Strabismik ambliyopili olgular ek olarak 5° ve altı veya 5° üstü olmak üzere ikinci bir gruplandırmaya alındı. Bütün olguların sinoptoforda 1.derece, 2.derece, 3.derece füzyon muayeneleri yapıldı. Bütün olgulara derinlik hissi seviyelerini tespit etmek amacıyla Titmus ve TNO testleri uygulandı. Bu çalışmada anizometropi indeksi olarak sferik ekivalan ve Safir ortalama karekök ekivalan formülleri kullanıldı. Karşılaştırmaları yapmak amacıyla istatistiki metod olarak korrelasyon analizi, iki eş arasındaki farkın önemlilik testi ve Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanıldı.

Bulgular: Görme keskinliği ile belirlenen ambliyopi derinliği ile Safir ortalama karekök anizometropi indeksi arasında yüzeysel anizometropik ambliyoplarda anlamlı doğru orantılı ($p < 0.05$) bir ilişkinin olduğu, derin anizometropik ve tüm strabismik ambliyoplarda ise böyle bir ilişkinin bulunmadığı tespit edildi. Yüzeysel anizometropik ambliyoplarda TNO ve Titmus testlerine verilen cevaplar istatistiki olarak anlamlı değilken ($p > 0.05$) derin anizometropik ve tüm strabismik ambliyoplarda cevaplar

istatistiki olarak anlamlıydı. ($p<0.05$) Bütün anizometropik ambliyopili hastaların 1.derece füzyonu tespit edildi. 2. ve 3.derece füzyon derin anizometropik ambliyopların % 26'sında, yüzeyel ambliyopların % 4.5'inde tespit edilemedi. Strabismik hastalarda ise derin ambliyopili ve 5° üstü deviyasyonu olanlarda 2 ve 3. derece füzyon tespit edilemedi. 2. ve 3. derece füzyon strabismik olguların ancak % 24.2'sinde vardı ve bu olguların tümünün deviyasyonları 5° ve altında bulunmaktaydı.

Sonuçlar: Anizometropik ambliyopide strabismik ambliyopiye göre, yüzeyel ambliyopide derin ambliyopiye göre ve strabismik ambliyopide 5° ve altında kayması olanlarda 5° nin üstünde kayması olanlara göre füzyon ve stereopsisin çok daha iyi korunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ambliyopi, Anizometropi, Strabismus, Füzyon, Stereopsis.

COMPARISON OF BINOCULAR FUNCTIONS IN STRABISMIC AND ANISOMETROPIC AMBLYOPIA

Aim: To compare the binocular functions of patients with strabismic and anisometropic amblyopia and to evaluate the relationship between the depth of amblyopia.

Material and methods: 45 cases with anisometropic amblyopia and 33 cases with strabismic amblyopia were included in the study. Manifest refraction, not corrected / best-corrected visual acuity using Snellen chart were recorded each case. The cases were divided into two groups as deep and superficial amblyopia. The cases with strabismic amblyopia were additionally grouped into 5° and below, 5° and above first degree, 2nd degree and 3rd degree fusion tests were applied by synoptophore. Titmus and TNO tests were applied to measure stereopsis in this study spherical equivalent and Safir's root mean square formulae were used as index of anisometropia for statistical analysis, correlation analysis, the test of significance between pairs, Wilcoxon rank analysis tests were used.

Results: In superficial anisometropic amblyopes, there's a statistically significant relation between Safir's rootmean square anisometropia index and depth of amblyopia measured by visual acuity ($p < 0.05$). However, such a relation was not found in deep anisometropic and all strabismic amblyopes. Answers given to TNO and Titmus tests were not statistically significant ($p > 0.05$) whereas in deep anisometropic and all strabismic amblyopes, answers were statistically significant. First degree fusion was present in cases with anisometropic amblyopes. Second and 3rd degree fusion was not found in 26 % of deep anisometropic amblyopes and 4,5 % of superficial amblyopic patients. In strabismic patients, 2nd and 3rd degree fusion was not found in deep amblyopes and patients with deviation over 5°. It was present in 24,2 % of strabismic patients and the deviations were all below 5°.

Conclusion: The development of fusion stereopsis was found to be better in anisometropic amblyopia than the strabismic, in superficial amblyopia than the deep and in strabismic amblyopia with deviation below 5° than over 5°.

Key words: Amblyopia, Anizometropia, Strabismic, Fusion, Stereopsis.



GİRİŞ/AMAÇ

Ambliyopi, eski Yunanca'da kelime anlamı olarak (amblyos, bulanık; ops, görüntü) 'bulanık görüntü' anlamına gelmektedir. Oftalmoloji literatüründe değişik tanımlar yapılmış olmakla beraber, diğer tanımları da kapsayan en genel kabul görmüş tanımlama; fizik muayenede hiçbir organik neden saptanmadan görme yoksunluğu (deprivasyon) veya anormal binoküler etkileşim veya her ikisine bağlı olarak ortaya çıkan, uygun olgularda bazı tedavi metodları ile kısmen veya tamamen geri döndürülebilen tek veya iki taraflı görme azalmasıdır.^[77,78]

Etyolojisinde en sık sebepler strabismus ve anizometropidir. Strabismusla birlikte en sık görülen duyu anomalisi ambliyopidir^[59,60,77,78]. Tedavi edilmeyen strabismik olguların %50'sinde zaman içinde ambliyopi gelişir^[3]. İki göz arasındaki kırma kusuru farklılığı olan anizometropi sonucunda da oluşan net ve bulanık hayalin neden olduğu duysal karışıklığı ortadan kaldırmak için bulanık hayalin görüldüğü foveanın aktif olarak baskılanması sonucu ambliyopi gelişir.^[77,78]

Etyolojisi ne olursa olsun ambliyopi binoküler sistemi etkileyecek ve füzyon mekanizmalarını bozacaktır.^[14]

Literatüre bakılarak denilebilir ki ilk 45 yaşta ambliyopi nedeniyle görme kaybı, travmalar dahil tüm göz hastalıklarının neden olduğu görme kaybından daha fazladır^[59,78]. Bu güne kadar yapılan epidemiyolojik çalışmalar toplumdaki insanların %1-3'ünün ambliyop olduğunu göstermektedir.^[51,59,60,78]

Binoküler görme kısaca bir objeye bakarken her iki gözün aynı anda kullanılarak beyinde tek bir algı ortaya çıkması işlevidir.^[10,38] Bu işlev o kadar karışık ve birbiri içine girmiş bir işlemdir ki gözün ve beynin, hala tam olarak çözümlenememiş bir entegrasyonunun sonucudur. Dolayısıyla bu entegrasyonun bozulması duysal ve motor anomalilerin ortaya çıkmasına neden olacaktır.^[69]

Günümüz dünyasında artan sosyoekonomik taleplere paralel olarak insanların görme duyusu ile ilgili talepleri de artmıştır.^[3] İnsanlar görme duyusunu ilgilendiren daha ince, ayrıntılı, yoğun ve hassasiyet gerektiren işlerle uğraşmaya başlamışlar; görme fonksiyonlarıyla da daha yakından ilgilenir olmuşlardır. Bu açıdan bakıldığında görme eksikliği olarak ambliyopi, görme fonksiyonlarının bir ölçütü olan binokülarite, hasta ve hekim açısından çok daha fazla önem arz eder olmuştur.

Anizometropik ambliyopi foveal görüntülerin boyut ve netliklerindeki değişikliklerin neden olduğu uyumsuzluğa bağlı fonksiyonel bir durumdur. Burada füzyonel uyarı eksikliği söz konusudur. Dolayısıyla bu durumda füzyon ve stereopsisin mümkün olabileceği, eğer yoksa iyi bir tedavi ile düzelebileceği bildirilmektedir. Oysa strabismik ambliyopide, anormal binoküler etkileşim nedeniyle foveal inhibisyon ve nöromusküler bozukluk söz konusudur. İlaveten görme defektlerinin farklı nörofizyolojik mekanizmalarla oluştuğu düşünülmektedir.^[53] Bu sebeple her iki ambliyopi tipinde binoküler fonksiyonların farklılık arzetmesi beklenir.

Biz bu çalışmada, strabismik ve anizometropik ambliyopi tanısı almış hastaların binoküler fonksiyonlarının karşılaştırılmasını ve ambliyopi derinliği ile olan ilişkilerini incelemeyi amaçladık.

GENEL BİLGİLER

AMBLİYOPİ

Ambliyopi, halen bilim adamları ve klinisyenlerin ileri derecede ilgisini çeken, anlaşılmasında büyük boşluklar olan bir konudur.^[9,25] Nedeni tam olarak açıklanamayan bir görme eksikliği durumudur. Bu terim strabismus, anizometropi, görme yoksunluğu (deprivasyon paterni) olan hastalardaki görme eksikliği ile sınırlı özel bir anlam içerir. Yanlış tashih edilmiş refraktif kusur sonucu görme azlığı, ortam opasiteleri, korioretinal hasar gibi durumları tanımlamaz.^[77,78]

Burian, tek taraflı görmenin azalması ve fizik muayenede herhangi bir patolojinin olmaması şeklinde tanımlar.^[60]

Von Noorden daha geniş bir tanımlamayla ambliyopiyi, görsel yoksunluk veya anormal binoküler etkileşim sonucunda oluşan; fizik muayenede herhangi bir organik nedenin tespit edilemediği; uygun olgularda bazı tedavi metodlarıyla geri döndürülebilen tek veya iki taraflı görme keskinliğindeki azalma olarak tanımlar.^[77,78]

Fakat ambliyopi bunlardan daha öte bir durumdur. Bugün için bilinen ambliyopi formları kontrast sensitivitede, vernier keskinlikte,* grating keskinlikte ve objelerin uzaysal lokalizasyonunda azalma ile birliktelik arz etmektedir.^[17]

Ambliyopinin Sınıflandırılması

Burian ambliyopiyi fonksiyonel (reversible, geriye döndürülebilen) ve organik (irreversible, geri döndürülemeyen) olarak ikiye ayırır. Geleneksel sınıflandırma da bu şekildedir.^[60,78] Ancak klinik, psikofiziksel ve okülomotor anormalliklerin iştirak ettiği

* *Vernier Keskinlik: Vertikal iki çizginin horizontal hizada minimal farklılıklarını ayırt edebilme yeteneğidir. Normal gözlemlerde minimal ayırt edebilme yeteneği 2-10 sn ark'tır. Bu olağanüstü sensitivite hyperacuity olarak da adlandırılır. Keratometre, lensometre ve aplanasyon tonometresi gibi bazı optik aletlerde Vernier hizalama prensibi kullanılmaktadır.*

geniş bir spektrumun içerisinde sınıflandırma girişimleri olmuştur. Klasik sınıflandırma şu şekildedir:^[60, 78, 81]

1.Strabismik ambliyopi (şaşılık ambliyopisi) :

Strabismus ülkemizde ve yurt dışında yapılan birçok çalışmada gösterildiği gibi genel poliklinik başvurularında %2'lik bir yer tuttuğu belirtilmiştir. Ancak göz kliniklerine ve hekimlere başvuruların 3-10 yaş arası yoğunlaştığı dikkati çekmektedir.^[36]

Strabismus ile birlikte en sık görülen duyu anomalisi ambliyopidir.^[4,77,78] Strabismusun nedeninin ambliyopi olduğu ilk defa George Lous Leclerc tarafından belirtilmiş ve ambliyopi kavramı böylece oftalmolojiye girmiştir. Gill ve Gressete (1942), Feldman ve Taylor (1942), Downing (1945), Helveston (1965), Von Noorden (1970), Jampolsky (1979) gibi birçok araştırmacının bu konuda bir hayli değerli çalışmaları olmuştur.^[60, 81]

Strabismik hastalar fiksasyon için bir gözlerini kuvvetle tercih ederler. Kazanılmış strabismik ambliyopide alternan fiksasyondan ziyade tek taraflı fiksasyon mevcuttur. Gözler arasında serbest alternan fiksasyon mevcudiyeti strabismik ambliyopi gelişimi ile uyumlu değildir.^[8] Daha az kullanılan gözün foveası tercihlili bakışın başlangıcındaki çocuğun yaşı ve diğer göze gösterilen fiksasyonel tercihin miktarı oranında görme keskinliğini kaybeder.^[15,17]

Ezotropik hastalarda ekzotroplara göre daha sık ambliyopi görülür.^[38,59,60,72,77,78] Bu retinokortikal projeksiyonların nazotemporal asimetrisine bağlı olabilir, denilmektedir. Ezotroplarda deviyeye gözün foveası ile diğer gözün kuvvetli temporal yarı alanı arasında rekabet vardır. Ekzotropyada ise fovea daha zayıf kontralateral nazal yarı ile rekabet eder.^[17,22,23,38]

Ambliyopi yalnız başına hipetropiyada nadirdir.^[17,78]

Frandsen küçük açılı ezotropanyalarda daha büyük açılı ezotropanyalara göre ambliyopinin daha hafif olduğunu belirtmiştir. Von Noorden ve Frank ise kendi hastalarında böyle bir korrelasyon tesbit edememişlerdir.^[78]

Strabismik ambliyopi daima tek taraflıdır ve deviye gözün foveasında meydana gelen görsel inputun retinokortikal yollarda aktif inhibisyonu nedeniyledir. Bu inhibisyon strabismusun sebebinden çok sonucudur. Deviye gözün ve fiksasyon yapan gözün retinalarında görme merkezlerine ulaşan farklı foveal görüntülerin üst üste binmesi (konfüzyon) neticesinde oluşur.^[30,78]

Strabismik ambliyopi etyolojisi supresyonunkine benzer. Supresyon binoküler vizyonda sınırlıdır ve her gözün görme keskinliği monooküler değerlendirmede normaldir. Ambliyopi ise binoküler ve monooküler durumlarda ortaya çıkar. Ambliyopi monooküler vizyona doğru olan bir supresyon aktarımı olarak düşünülebilir ve supresyon ambliyopisi terimi ile tanımlanır.^[78]

Chavasse ‘durdurma ambliyopisi’ (amblyopia of arrest) terimini tanımladı. Ona göre görme keskinliği strabismus başladığındaki seviyede kalmaktaydı. Eğer ambliyopinin kalıcılığına izin verilirse supresyon ambliyopisi onun üzerine superimpoze olur demiştir ve bunu da ‘sönme ambliyopisi’ (amblyopia of extinction) olarak tanımlamıştır.^[14,77,78]

En eski görüş ambliyopinin kullanılmama sonucu ortaya çıktığıdır. Buna ‘kullanılmama ambliyopisi’ (amblyopia of disuse, amblyopia ex anopsia) denilmiştir. Ikeda ve Wright’ın da bu konuda çalışma ve teorileri mevcuttur. Bu teori strabismus ile ilişkilendirilince reddedilmiştir. Çünkü strabismik hastanın ambliyop gözü kullanımdan engellenemez. Işık girer ve retinada görüntü oluşur. Bu göz kapatıldığında hasta görme alanında kayıp hisseder ve birçok durumda ambliyopik göz ve diğeri arasında bazı birliktelikler tespit edilir.^[78]

Strabismik ambliyopi doğuştan 5.5 yaşına kadar oluşabilir. Başarılı bir şekilde tedavi edilse bile 9-10 yaşına kadar tekrar oluşabilir. Strabismik çocuklarda fiksasyon tercihinin gelişimi için zirve yaş 1 yaşıdır. (9 ay- 2 yıl) Ancak fiksasyon tercihi 8-9 yaşına kadar oluşabilir. Belki de strabismik ve anizometropik ambliyopinin kurtarılması için gereken kritik evrenin bir sonu yoktur.^[17]

2.Anizometropik ambliyopi :

İki göz arasındaki kırma kusurunun farklı olması sonucu gelişen ambliyopidir. Düzeltici lensler tek başına azalmış keskinliği düzeltmeye yetmez. Anizometropik ambliyopi, anizometri iki yıldan daha uzun bir süre için var olmadıkça nadir olarak ortaya çıkar.^[4,17]

Strabismus sıklıkta anizometri ile ilişkilidir. Anizometropik strabismik hastalarda ambliyopinin strabismus yoluyla mı yoksa anizometri nedeni ile mi, yoksa her ikisine bağlı olarak mı ortaya çıktığı konusu tartışmalıdır ve tesbiti zordur. Görünürde strabismus olmayan ancak detaylı muayene ile strabismus tesbit edilen bir çok olguda anizometropik ambliyopi tesbit edilecektir. Strabismik ambliyopide olduğu gibi anizometropik ambliyopide de foveada aktif bir inhibisyon söz konusudur. Burada amaç fiksasyon noktalarınca fokusa uğratılan imajların superimpozisyonu yoluyla meydana gelen duysal karışıklığı ortadan kaldırmaktır. Çünkü kortikal merkezler hiçbir zaman net bir görüntü ile bulanık bir görüntüyü üst üste getirmez. (Anormal binoküler etkileşim)^[77,78]

Anizometropik ambliyopide görsel yoksunluk modeli tek başına bir faktör değildir; iki gözde eşit olmayan foveal imajların neden olduğu anormal binoküler etkileşim ilave ve çok önemli bir faktördür.^[77,78]

Zıt görüşler mevcut olmakla beraber anizohipermetropalarda anizomiyoplara göre ambliyopi daha yaygın ve yüksek derecededir.^[77,78]

Hipermetropik gözlerden daha ametrop gözün retinası imajı asla bütünüyle açık olarak ayırt edemez. Daha iyi gözün foveası ise ayrıntıları açık olarak ayırt eder. Eşit olmayan miyopide daha miyopik göz yakın çalışmalarda, daha az miyopik göz uzakta kullanılmaktadır. Eğer miyopi yüksek değilse, her iki retina da uygun uyarı alır ve ambliyopi oluşmaz. [8] Bununla beraber ambliyopinin derinliği ile her zaman korele olmayabilmektedir. [77,78]

Anizometropinin optik olarak düzeltilişinin yol açabileceği anizokoni de bir başka ambliyojenik faktördür. Farklı büyüklükteki retinal görüntüler füzyon için engel teşkil ederler. [77,78]

3.Stimulus-deprivasyon (uyarı-yoksunluk) ambliyopisi :

Geçmişte ambliyopinin tüm formları için ‘amblyopia ex anopsia’ (kullanılmama ambliyopisi) terimi kullanılmaktaydı. Bunun strabismik ambliyopide de rol alıp-almadığı şüphelidir. Bu yüzden yoksunluk ambliyopisi kötü görmenin primer sebebi olarak retinanın kullanılmama veya uyarılamama durumları için kullanılır. Yoksunluk ambliyopisi oluşmasına 6-7 yaşlarından önce meydana gelmiş konjenital veya travmatik kataraktlar, korneal opasiteler, ptozis, bleforaspazm neden olur. Ayrıca bir yaşından önceki dönemde yapılmış olan dikkatsiz kapama tedavileri, uzun süren tek yönlü atropinizasyon tedavileri sonrası sağlam gözlerde kolayca ambliyopi gelişebilmektedir. [4,78]

Yıl başına bir haftadan daha uzun süre görme aksinin sabit monoküler oklüzyonu yaklaşık 5.5 yaşına kadar yoksunluk ambliyopisi gelişimi için önemli bir risk oluşturur. Önemli monoküler konjenital lens opasiteleri (aksiyel çapı $\geq$ 3.0 mm) giderilmeli ve optik olarak en erken yaşta düzeltim sağlanmalı. (ilk birkaç hafta) Binoküler benzer opasiteler ise ilk 6 hafta içerisinde giderilmelidir. [17]

Görsel yoksunluk ambliyopisi tek veya çift taraflı olabilir. Tek taraflı olan daha şiddetlidir ve sekonder duysal ezotrophia veya ekzotrophia ile birlikte. Tek taraflı ambliyopide aktif ambliyojenik faktörler; görme yoksunluk anomalisi ve anormal binoküler etkileşimdir. Eğer görme kalite düşüşü her iki gözde de aynı ise iki göz arasında rekabet oluşmaz ve tek ambliyojenik faktör yoksunluk anomalisi olur. Bu durum eşit yoğunluklu konjenital bilateral katarakt ve bilateral yanlış düzeltilmiş yüksek hipermetropi veya astigmatizma sonucu olur. (ametropik ambliyopi) ^[78]

Görsel keskinliğin bütün formları (ortotype, vernier grating) uzaysal lokalizasyonda ve kontrast sensitivitede olduğu gibi eşit etkilenmiştir. ^[17]

4. Organik ambliyopi :

Bir çeşit deprivasyon ambliyopisidir. Organik ve deprivasyon ambliyopisinin tam bir ayırımı mevcut değildir. Gözde ve görme sistemindeki organik patolojiler temelinde gerçekleşir. Tüm ambliyopların % 10'unu oluşturur. Burada patolojinin geri döndürülmesi oldukça zor, hatta imkansızdır. ^[14,59,60,77,78]

5. İdyopatik ambliyopi :

Seyrekçe görülen ve çok ilginç olan tek taraflı bu ambliyopi formu ambliyojenik faktör ve durumların yokluğunda gözlemlenir. Bu hastalarda strabismus, yanlış düzeltilmiş refraktif kusur veya görme yoksunluğu anomalisi nedenleri yoktur. Diğer ambliyopi formlarında olduğu gibi sağlam göz kapanınca görme keskinliği artmakta ve tedavi bitince ambliyopi tekrar çıkmaktadır. Bu hastalarda ambliyopik gözün supresyona sahip olduğu gösterilmiştir. Sorumlu tutulan mekanizma bebeklik döneminde bifoveal fiksasyonu engelleyen geçici anizometropi veya yüksek astigmatizma gibi durumlardır. Ki bunlar hayatın ilerleyen dönemlerinde kaybolsalar bile, bulundukları gözde ambliyopi devam etmektedir. ^[78,82]

AMBLİYOPİNİN FİZYOPATOGENEZİ

Ambliyopinin anlaşılması için şu mekanizmalar bilinmelidir: ^[60] 1. Diplopi, 2. Konfüzyon, 3. Supresyon, 4. Anormal Retinal Korrespondans (ARK).

Binoküler tek görmesi olan kimselerde bir gözde kayma ortaya çıkarsa konfüzyon ve diplopi oluşur. Konfüzyon farklı hayallerin retinanın birbirine uyan (korrespondan) noktalarına düşmesidir ki klinikte çok nadiren gözlenir. Diplopi ise aynı hayalin retinanın farklı noktalarına (nonkorrespondan) düşmesidir. Bu iki semptom hastalar için oldukça rahatsız edicidir. Dolayısıyla kortikal merkezlerce bunlara karşı savunma mekanizmaları geliştirilir ve semptomların giderilmesi sağlanır. Bu savunma mekanizmaları supresyon ve anormal retinal korrespondanstır (ARK). Bu şekilde kayan göz binoküler görme esnasında ya fonksiyon dışı kalır ya da farklı bir fonksiyon yüklenir. Bu adaptasyon mekanizmalarının gelişmesi çocukluk çağında ortaya çıkacaktır. İlerki yaşlarda supresyon ve ARK gelişiminden, pratik olarak bahsetmek zordur. ^[55,60]

ARK'da bir gözün foveası ile diğer gözün belli bir retina bölgesi tek ve aynı subjektif görme ekseninde buluşurlar ki bu nokta bir nevi özelleşmiştir. ^[60] Yani ARK'da korrespondan olmayan retinal elemanların kortikal yön değerleri yeniden oluşturulur. ^[67]

Ambliyopik gözlerin görme fonksiyonlarının araştırılması için bir çok psikofiziksel ve elektrofizyolojik çalışmalar yapılmıştır. Psikofiziksel yöntemler ambliyopik gözün özel testlere verdiği tepkilerle, normal gözünün karşılaştırılmasıdır. Elektrofizyolojik yöntemler normal ve ambliyopik gözün fotik uyarıya verdikleri tepkileri ölçer. ^[78]

Strabismusu ve nistagmusu olan Albino Siyam kedilerinde kiyazmal yollarda patoloji gösterilmesi ambliyopide patolojinin görme yollarında olduğu fikrine kesinlik kazandırmıştır. ^[60]

Wald ve Burian ışık duyusunun davranışı ile ilgili ilk çalışmaları yapanlardır. Şu sonuçlara ulaşmışlardır. Fonksiyonel olarak ambliyopik göz mezopik ve skotopik durumda, fotopik duruma kıyasla en iyidir. Göz sıradan klinik testlerde nonfoveolar veya ekzantrik fiksasyon gösterse de karanlık durumda sabit foveolar fiksasyon gösterir. Ambliyopik göz normal gözden beklenen merkez ve perifer arası tipik fark ve tepkileri gösterir. ^[60,78]

Hayvan deneylerinde bir grup kedi yavrusu ezotrop, diğer bir grup ekzotrop haline sokulduğunda ezotropların gözlerinde alternasyon olmadığı ve ambliyop geliştiği, ekzotroplarda alternasyon geliştiği ve ambliyopinin oluşmadığı gözlenmiştir. Alternasyonun mevcudiyeti ile ambliyopi ortaya çıkmamaktadır. Ancak kediler ister ezotrop ister ekzotrop olsun, kortikal hücrelerdeki binokülerlik fonksiyonu bozulmaktadır. ^[22,60]

Hubel ve Wiesel yaptıkları deneysel çalışmalarda görme fonksiyonları ile ilgili görme korteksinde farklı nöron gruplarının görev yaptığını göstermişlerdir. Ayrıca birkaç günlük kapamanın bile korpus genikulatum lateralede yapısal değişiklikler oluşturduğunu göstermişlerdir. Korpus genikulatum laterale incelendiğinde aksonlarda azalma ve hücre hacimlerinde küçülme tespit edilmiştir. Ancak fonksiyonel bir kaybın olmadığı görülmüştür. Bu sonuçları Blakemore ve arkadaşları da destekler. ^[60,78]

Pollack ve arkadaşları retina ganglion hücrelerinin iki grup olduğunu; X hücrelerin yüksek ve orta adaptasyondan , Y hücrelerin düşük adaptasyondan sorumlu olduğunu; bu farklı hücrelerin görmede çeşitli kanalların oluşumuna neden olduğunu göstermişlerdir. İkeda da X hücrelerinin yüksek görme keskinliğinin temelini oluşturduğunu; bunların herhangi bir şekilde uyarılmaması ile ambliyopi oluşmaktadır, demektedir. Anizometropi ve strabismus nedeni ile retinada bulanık bir hayal oluşmakta ve X hücreleri fonksiyon kazanamamakta veya fonksiyonlarını kaybetmektedir. Aynı yazara göre ambliyopi kritik devrede ortaya çıkan bu bulanıklıktan dolayı meydana

gelmektedir. Bu çalışmada lateral genikulat nükleustaki X hücrelerinin fonksiyonlarında da azalma gösterilmiştir.^[60]

Netice olarak şu söylenebilir. Görme yollarında bir takım kanallar, değişik nörofizyolojik mekanizmalar söz konusudur. Ambliyopide görme korteksindeki ve retinadaki hücrelerde yapısal ve/veya fonksiyonel kayıp vardır.

AMBLİYOPİDE KLİNİK ÖZELLİKLER

Ambliyopi tanısı koyabilmek için gözler arasında en az iki sıralık fark olmalıdır.
[8,60,77,78]

Venturi ve Guzzinati bebeklerin ve uyumu zor olan çocukların muayenelerinde görme derecesini tayin için optokinetik nistagmus yöntemini kullanmışlardır. Klinikte bebek ve çocukların görme derecelerini ölçmek zor olduğu için fiksasyon davranışlarına bakarak ambliyop olup-olmadıkları hakkında fikir edinilebilir.^[60]

Bir gözde fiksasyon tercihi olan her strabismikte ambliyopiden şüphelenilmelidir. Ancak şu bilinmelidir ki bir çok ambliyop hasta aynı hizalı gözlere sahiptir. (ambliyopili monofiksasyon sendromu) Ambliyopiden şu durumlarda şüphelenilmelidir: İki göz arasındaki hiperopik refraktif kusur 2.00 D'den fazla ise, miyopik refraktif kusur farklılığı 4.00 D'den fazla ise veya astigmatik kusur farklılığı 1.25 D'den fazla ise.^[17]

Derin ambliyopili gözlerde (6/120'den küçük) hafif bir afferent pupiller defekt bulunabilir. Ancak orta ve ileri derecede defekt, organik bir sebeple görmenin düştüğüne işaret eder.^[14,17,56]

Çocuklarda ambliyopinin gelişiminin en çok sensitif olduğu dönemin hayatın ilk 2-3 yılı olduğu ve sensitivite ve görsel matürasyonun tamamlandığı, retinokortikal yolların ve görsel merkezlerin anormal inputlara direnç kazandığı 6-7 yaşına kadar giderek azaldığı bilinmektedir. Ambliyopinin daha hafif formlarında görsel deprivasyonun bu periyottan daha sonra oluşabildiği, ayrıca kapama tedavisine bağlı

olarak da geriye dönüşümlü olarak hızla ortaya çıktığı bilinmektedir. İlaveten diğer sensoriyel adaptasyon mekanizmaları olan supresyon ve ARK'nın da aynı yaş dönemlerinde ortaya çıktığı çok muhtemeldir.

Ambliyopi kritik periyottan ne kadar sonra ortaya çıkmışsa tedavi şansı o kadar yüksektir. Kritik periyodun insanlarda 18 aya kadar indiğini gösteren yayınlar vardır.^[29]

Costenbader ve arkadaşları (1948) şaşılığın süresi ile ambliyopinin yakın ilişkide olduğunu göstermişlerdir. Yapılan çalışmalarda erken yaşlarda başlayan iç şaşılıklarda ambliyopi daha sıktır.^[78]

Ambliyopik gözün görme keskinliği izole harfler için bütün harf sıralarından daha fazladır. Keskinlik harflerin bir araya kalabalıklaşma derecesine göre azalır. Buna kalabalıklaşma "Crowding" fenomeni denir. Sebebi bilinmemektedir. Ancak kortikal değil retinal olduğu düşünülmektedir.^[14,60,77,78] Ambliyopi tedaviye cevap verdikçe bu fenomen azalır veya tamamen kaybolur. Bunun terapötik açıdan önemi vardır.^[60,78]

Ambliyopinin fonksiyonel ya da organik olduğunun ayırımında nötral yoğunluk filtresi kullanmak mümkündür. Normal bir gözdeki görmeyi 10/10'dan 5/10'a düşürecek yoğunluğu olan Kodak No: 96 D. 2.00 ve 0.50 gibi kombine nötral yoğunluklu filtreler ambliyopik gözün önüne konur. Bozukluk fonksiyonel ise görme bir-iki sıra azalır, etkilenmez veya hafifçe artar. Organik ise önemli ölçüde azalır.^[54,78]

Anizometropik ambliyopi kırma kusuruna bağlıdır ve bu kırma kusuru çoğunlukla astigmatizmadır. Anizometropide periferik füzyon mevcut olduğu için belirgin bir şaşılık yoktur.^[54,78] Görme keskinliği iki gözde (ametropik / bilateral) veya yalnız yüksek kırma kusurlu gözde azalabilir. Çocuklar genellikle iki göz arasındaki küçük farkları tolere ederler. Ancak gözler arasında 2.5 D'den daha büyük bir kırma kusuru binoküler fonksiyonu bozabilir; hastada alternan veya tek taraflı ambliyopi oluşturur.^[54]

Burian sol gözde ambliyopinin daha sık olduğunu belirtmektedir. Bu toplumda vücudun sağ tarafının dominant olması ile ilişkilendirilmeye çalışılmaktadır. [78]

Ambliyopik hastalarda stereopsisin azaldığı ya da olmadığı bilinmektedir. Bu amaçla birçok stereoptik test ambliyopi taramalarında kullanılmaktadır. Ancak ambliyopi derinliği ve stereopsis derecesi arasındaki ilişki konusunda farklı yayınlar söz konusudur. [78]

Ambliyopik gözde eğer göz hedefi ayırt edebilirse renk görme genellikle normaldir. [78]

Ambliyopide fiksasyon modeli

Ambliyop hastalarda fiksasyon davranışı belirlenmelidir. Şaşılığa bağlı ambliyopide eskiden beri ekzantrik fiksasyonun olduğu bilinmektedir. [60,78] Çeşitli yayınlarda bu oran % 25 ve % 75 arasındadır. [60]

1955’de Bangerter büyük klinik testlerde santral fiksasyona sahip olsa da, ambliyopik gözün nonfoveolar olarak fikse edebileceğini göstermiştir. [60,78]

Bangerter fiksasyonları 3’e ayırır. 1 Santral, 2. Ekzantrik, 3. Sabit olmayan (K).

Santral görme fovealdir. Ekzantrik görme, santral ve ekzantrik fiksasyon arasındaki bir evredir. Hastanın foveal görmesi supresyon ya da organik nedenlerle bozulduğu için ekstra foveal elemanlar kullanılmaktadır. Ancak görme yönü normaldir ve hala foveaya eşlik eder. Ekzantrik fiksasyonda ise temel görme yönü ve motor yönelim değişir ve foveadan daha çok ekzantrik retinal alanlara eşlik eder. Visuskop motor testi veya oftalmoskopun yıldızlı hedefi ile fiksasyon tespit edildiğinde, ekzantrik görmede yıldız öncelikle foveada durur, sonra göz bir kayma yaparak yıldızı periferik retinaya düşürür. Foveaya olan ilk hareket ekzantrik görmede bulunan normal fiksasyon refleksini gösterir. Sonraki ikinci hareket ile görüntü daha net bir görme alanına taşınır.

Ekzantrik fiksasyonda göz öyle bir kayar ki yıldız hemen ekstrafoveal retinal fiksasyon alanına hareket eder.^[60,78]

Ekzantrik fiksasyon da kendi arasında üçe ayrılır: 1. Parafoveal, 2. Paramaküler, 3. Periferik

Ekzantrik fiksasyon ekzodeviyasyonlarda nazal, ekzodeviyasyonlarda temporaldir. Fiksasyon ile görme keskinliği arasında bir ilişki mevcuttur. Ancak ekzantriksite ile görme keskinliğinin orantılı olduğu söylenemez. Söz gelişi foveadan 5° uzakta ekzantrik bir nokta farklı görme derecelerine sahip olabilir.^[60]

Tedavi yapılan hastalarda fiksasyon noktası değişmeden görmenin artırılabilceği gösterilmiştir.^[60]

Ambliyopide görsel uyarlınış potansiyel (GUP, VEP) :

Özellikle küçük satranç tahtası uyaranlar (20 dakikanın altında) kullanıldığında ambliyopi tanısında duyarlıdır. Görsel rezolüsyonun üst sınırının ölçüldüğü eşik VEP görme keskinliği yöntemlerinin yanı sıra bir eşik üstü teknik olan interoküler yöntemin duyarlılığı % 100 iken, iki sıra ve altında % 50'ye düşmektedir.^[51]

Küçük çocuklarda miyelinizasyon henüz tamamlanmadığı için ambliyopideki gibi VEP dalgaları elde edilebilir.^[60]

Aynı zamanda ambliyopi tedavisinde görme artışını değerlendirmek için diğer metodlara göre daha objektif olan VEP ile karar vermek mümkündür.^[60]

Ambliyopide kontrast duyarlılık testi :

Kontrast duyarlılık ilk defa 1780 yılında Newton tarafından tanımlanmıştır. Bu şekilde görme sisteminin uzaysal frekansa göre kontrast eşiği ölçülmeye çalışılmıştır. Bu test yardımı ile görme sisteminde çeşitli kanalların mevcudiyeti gösterilmiştir. Her kanalın ayrı bir uzaysal frekanstan sorumlu olduğu tesbit edilmiştir.^[60]

Değişik çalışmalarda kontrast duyarlılık ambliyopi ilişkisi araştırılmıştır. Thomas, strabismik ambliyoplarda sağlanan kontrast duyarlılık fonksiyonunun normal gözün periferik retinasındakine benzediğini gösterdi. Rentschler ve arkadaşları ambliyopik gözlerden normal cevaplar aldıklarını bildirdiler. Ancak bir çok araştırmacı strabismik, anizometropik, stimulus-deprivasyon ve meridyonel ambliyopili gözlerle normal gözler arasında anlamlı farklılıklar olduğunu tesbit etmişlerdir. Legaire ve arkadaşları ambliyopik hastaların her iki gözünde de kontrast duyarlılık azalması olabileceğini söylerler. Hess ve arkadaşları strabismik ve anizometropik gözlerde davranış farklılıklarını gösterdiler. Strabismik ambliyopide aydınlık değerleri azaldığında kontrast eşik değerleri normalleşir. Strabismik ambliyopide fonksiyonel defekt görme alanı santral 20-30° ile sınırlıdır.^[78]

Vernier'e göre de strabismik ve anizometropik ambliyopi arasında benzer farklar vardır. Strabismik gözler grating çözme kapasitelerinden beklenenden, daha düşük vernier keskinliğe sahiptir.^[78]

Bugün için kontrast duyarlılık testinin zaman alması ve çocuklarda uygulama zorluğu nedeniyle pratikte kullanımı azdır. Ancak yapılan ambliyopi tedavisinin etkisi hakkında en doğru sonucu elde etmek mümkündür.^[60]

AMBLİYOPİDE TEDAVİ METODLARI

Ambliyopik hastaların sıklıkla gözlerinde yapısal lezyonlar bulunmaz. Bunun tersi doğru değildir. Çünkü yapısal lezyonları olan bazı hastalar, bunun üzerine ilave olmuş ambliyopiye sahiptir. Yapısal lezyonlu birçok hasta ambliyopi tedavisinden fayda görürler.^[6,17] Refraktif kusurun düzeltilmesi ambliyopi tedavisinde ilk basamaktır. Gözler arasındaki akomodatif denge sağlanmalıdır.^[4,7,17]

Ambliyopiyi tedavi etmek için değişik tedavi metodları geliştirilmiştir. Bu metodlar şunlardır:

1. Oklüzyon (kapama) tedavisi :

Daha iyi gören gözün kapatılması, ambliyopik gözün zorlanması ambliyopinin aktif tedavisinin temelini oluşturur.^[5,38,60,78] 1743 yılında Buffon sağlam gözü kapatıp kayan gözü görmeye zorlamış ve bu şekilde görmenin artırılabilceğini tesbit etmiştir. Bu metod bugün için en çok kullanılır yöntem haline gelmiştir.^[60] Genelde bütün ortam opasiteleri eğer mümkünse oklüzyon tedavisine başlamadan önce temizlenir. Oklüzyon tedavisinin bir çok çeşidi vardır ve efektiftir. Bazılarında uyanık olduğu saatlerde, bazılarında ambliyopi geri dönünceye kadar günde 5 saat kapama yapılır ve 9 yaşına kadar 1-2 saat /gün ile devam edilir. Başka bir metod, sağlam gözün 2-7 gün , ambliyop gözün 1 gün kapatılmasıdır. Bu periyod gerektiği kadar uzatılabilir.^[17]

Von Noorden küçük çocuklarda 3 gün normal göze, 1 gün ambliyop göze kapama tavsiye etmektedir.^[80]

Tam gün kapama uygulananlar her yıl için 1 haftalık aralıklarla yeniden değerlendirilir. 6 aylık bir çocuk için 3 günde bir, 3 yaşındaki bir çocuk için 3 haftada bir gibi.. 9 yaş altında kapatma tedavisinin devam ettirilmemesi sonucunda çocukların yarısında görme keskinliği tekrar kaybedilir. Bu tekrar kapama yapılarak geri döndürülebilir.^[17]

Şiddetli ambliyopisi olan çocukta kapamaya başlama çok zor olabilir. Ebeveynler çocuğu kapama esnasında oyun ve aktivitelere yönlendirmelidirler. Görmesi 6/15'den daha iyi olan çocuklar gözlük camına yerleştirilmiş kapamaları daha iyi tolere ederler ve genellikle kapamanın altında etrafa gizlice bakmazlar.^[17]

Ambliyopik gözde görme keskinliği 20/20'ye ulaşmadan önce, tam kapatma olan sağlam gözde iatrojenik ambliyopi meydana gelebilir. Bu daha çok küçük çocuklarda gözlemlenir.^[17]

Kapama tedavisinin süresi hakkında kesin bir fikir birliği yoktur.^[49,60,80] Gerek tam gün, gerek günde 5 saat kapama sonucu yakın fiksasyonda görme keskinliği artışı durana dek en az süreye ilaveten 6 ay daha sürmelidir.^[17]

Bir diğer görtüş her iki gözde görme eşit olana dek veya en az 3 aylık bir süre içinde ambliyopik gözde görme keskinliği artırılmayana kadar tedaviye devam edilmelidir.^[60]

Tek taraflı yüksek miyoplarda uzak keskinlik artmadan önce yakın keskinlik artar. Tüm ambliyopi tedavilerinde amaç, her iki gözde de eşit ve normal, yakın ve uzak lineer görme keskinliği sağlamaktır.^[60]

2. Farmakolojik penalizasyon (ilaçla tedavi) :

Oklüzyon tedavisine bir alternatiftir. Farmakolojik penalizasyonda akomodasyonu engellemek için sikloplejik bir ajan (özellikle Atropin) ambliyop olmayan göze günlük olarak uygulanır. Böylece hasta ambliyopik gözünü yakında, non-ambliyopik atropinize gözünü uzakta kullanmayı tercih eder.^[17] Alternatif olarak miyotik kullanımı ile sağlam gözün yakın, ambliyop gözün uzak fiksasyon için kullanımı da mümkündür.^[60,26] Farmakolojik penalizasyon ilk kez Worth tarafından geliştirilmiştir. Sık uygulanan bir metod değildir. Repka ve Ray 1993 yılında optik ve farmakolojik olarak güvenli olduğunu bildirmişlerdir. 79 ambliyopik gözün % 76'sında görme keskinliğinin

arttığını göstermişlerdir. Benzer sonuçlar Nolan, Mc Cann ve arkadaşlarının 1997 de yaptığı bir çalışmada da gösterilmiştir .^[26]

Ancak atropinle sikloplejiye rağmen, gözün akomodasyon yaptığı görülmüştür. Bu açıdan başarısı hâlâ tartışmalıdır.^[60]

3. Oral Levodopa ve Karbidopa kullanımı :

Bir nörotransmitter olan dopamin retinal amakrin ve interpleksiform hücrelerde mevcuttur. Olasılıkla beyinde de benzer şekilde görsel informasyonun işlenmesine de katılmaktadır.^[3,17,19,28] Ambliyopide nörotransmitter aktivitelerinin rol oynayabileceği düşünülmektedir. Yeni doğan tavuk ve maymunlarda yapılan oklüzyonun retinal dopamini azalttığı izlenmiştir. Bu ambliyopide dopamin replasmanın faydalı olacağı yönünde bir bulgudur.^[17] Yalnızca düşük doz levodopa veya beraberinde karbidopa kullanımı oklüzyon tedavisinin etkinliğini artırır; hatta çocuk 12 yaşından büyük olsa bile. Bir çalışmada kapama ile birlikte ilaç kullanımı sonrası 8 saat içinde görme keskinliğinin 20/121 (6/37)'den 20/96 (6/29)' a çıktığı gösterilmiştir.^[46,17] Bir diğerinde tek başına bir haftalık levodopa kullanımı görme keskinliğini yaklaşık bir sıra artırmıştır. İlaç kesildikten sonra gelişme 3 hafta sürmüştür.^[17,28] İlacın etki mekanizması ve optimal dozu tam olarak bilinmemektedir. Fazla dozaj bulantı, kusma, yorgunluk ve uykusuzluk yapar .^[17]

4.Oyun tedavisi :

Aktif görsel tutulum olan ambliyopik gözün çeşitli hedefler, oyunlar, şekiller kullanılarak uyarılması esasına dayanır. Daha büyük çocuklarda ise (oyun çağının üstünde) video oyunları bu amaçla kullanılmaktadır.^[17,27]

5. Pleoptik metod:

1940 yılında ekzantrik fiksasyonlu ambliyopların tedavisi için Bangerter tarafından geliştirilen pleoptik metod bugün pek az kullanılmaktadır. Teknik olarak

foveanın korunarak parlak bir ışıkla periferik retinanın uyarılması ve fiksasyonun santrale getirilmesi esasına dayanır. Bu amaçla güçlü bir modifiye direkt oftalmoskop veya Cüppers tarafından geliştirilen ötiskop denilen bir alet kullanılır. ^[17,60]

Pleoptik ve kapama tedavilerini karşılaştıran çalışmalarda kapama tedavisiyle pleoptik tedavi arasında belirgin bir farklılık tespit edilmemiştir. ^[60]

6. Cam Vizyon Stimülatör (CAM) tedavisi:

1978 yılında Campbell ve arkadaşları tarafından tanımlanmış ve oldukça başarılı sonuçlar alındığı bildirilmiş bir metoddur. ^[43] Amaç, görme sisteminde fonksiyonlarını kaybeden hücrelere yeniden fonksiyon kazandırılmasıdır. Bu, en iyi yüksek kontrasttaki gratingler(ızgara) ile mümkündür. ^[42,43,60,86] Bu alet birbirine paralel ızgaralardan oluşmuş bir disktrir. Değişik uzaysal frekanslardaki diskler, sağlam göz kapalıyken ambliyopik gözün önünde, bir dakikada bir tur atacak şekilde yavaşça döndürülür. Bir çalışmada haftalık 7 dakikalık tedavinin başlangıçta çok başarılı olduğu gösterilmiştir. Ancak ilerleyen zaman içinde bu başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Günlük CAM tedavisinin kapama tedavisinden daha iyi olmadığı bildirilmiştir. ^[17]

Watson, Sanaç ve ark. 1985 yılında yaptıkları bir çalışmada tam gün kapama, minimal kapama ve CAM tedavisi karşılaştırılmış; her metodun ilk olarak yapılması halinde, eşit etkinlikte olduğu gösterilmiştir. ^[60]

Her şeye rağmen bilinmelidir ki bu tedavilerin sonrasında elde edilen görme bir süre sonra azalabilmektedir. Esas problem ambliyopik hastaların ileri yaşlarda herhangi bir sebeple –travma, infeksiyon- sağlam gözlerinin kaybıyla ortaya çıkar. Ambliyop gözün görmesi bir kez artırılmış ve sonra azalmış olsa bile; sağlam göz kaybedilince, ambliyop gözde daha önce tedavi ile elde edilen görme keskinliğine ulaşılabilmesi mümkündür. ^[17,60,73,78]

BİNOKÜLER TEK GÖRME

Işık enerjisi gözün optik eksenlerinde kırıldıktan sonra retina üzerinde odaklanır ve fotoreseptörlerde yol açtığı biyokimyasal değişim ve elektriksel aktivite görme yollarındaki aksonal iletiyi başlatır. Görme korteksine kadar dış dünya ile ilgili bilgi aksiyon potansiyelleri ve sinaptik ileti şeklinde iletilir.^[6] Kiyazmada optik sinir liflerinin bir kısmının karşıya geçmesi ve görme yollarının normal olması lazımdır. Fibriller kiyazmadaki çaprazlaşma oranına göre görme alanlarında üst üste düşen kısımlar değişir ve binoküler görme gerçekleşir.^[13,67,74]

Binoküler tek görme her iki göz açık ve bir arada kullanıldığında elde edilmektedir. Böylece her bir gözden kaynaklanan ayrı ayrı ve hafifçe birbirinden farklı görüntüler füzyon sayesinde tek bir görüntü olarak değerlendirilir. Ayrıca bu sentez neticesinde üç boyutlu görüntü de sağlanmaktadır.^[67] Binoküler tek görmenin pratik avantajı üç boyutlu görmedir.^[67,69]

Binoküler tek görme hayatın ilk birkaç yılı içinde kazanılır ve güçlendirilirken gelişimi için üç faktöre ihtiyaç duyar:

1. Her bir gözden berrak bir görüntü gelmesi.
2. Beyindeki görme alanlarının, birbirinden hafifçe farklı iki görüntünün füzyonunu temin edebilmek için gerekli beceriye sahip olması.
3. İki gözün tüm bakış pozisyonlarında koordinasyonu.^[38]

Füzyon sağlanmışsa her iki retina arasında kesinlik arzeden fizyolojik münasebet (retinal korrespondan) vardır.^[38] Her iki gözün ortak subjektif yönlerini paylaşan retina elemanlarına korrespondan retina elemanları denir. Projeksiyon uyarılmış retina elemanları esas alınmak suretiyle bir cismin uzaydaki konumunun belirlenmesidir.^[38] Burada şunu belirtmekte fayda var. Nazal retina elemanları temporal alanı, temporal retina elemanları nazal alanı, üst retina elemanları alt retinal alanı, alt retinal elemanlar

üst alanı yansıtacak şekilde hareket ederler. Her bir retina noktasının veya bölgesinin diğer retinada bir eşi vardır ve bunlar rölatif subjektif görme eksenini paylaşırlar. Şayet her iki görme eksenini fiksasyon noktasında kesişirse binoküler fiksasyon vardır. Görme eksenlerinden sadece biri fiksasyon noktasından geçerse fiksasyon monokülerdir.

Binoküler görme ile ilgili daha önceleri öne sürülen alternasyon, projeksiyon ve izomorfizm teorileri geçerliliklerini yitirmişlerdir. Bugün, binoküler görmenin duysal adaptasyonu, bir korrespondan (uyumluluk) ve disparite (farklılık) sistemi temeline dayanmaktadır. Bu korrespondan elemanlar binoküler görmenin ana çerçevesini oluşturur. Bunlar bir cismin bir noktası tarafından aynı anda uyarıldıklarında derinliği olmayan tek bir görüntü algılanır. Cismin değişik karakterde iki noktası aynı anda uyarıldığında binoküler rekabet oluşur, korrespondan olmayan noktalar nesnenin bir noktası tarafından uyarıldıklarında diplopi meydana gelir. Ancak yatay korrespondan belli limitler içinde ise rölatif derinliği ve stereopsisi olan tek bir görüntü algılanır. ^[69,79]

Disparite arttıkça fark edilen derinlik artar. Ancak disparitede daha öte bir artış diplopiye neden olur. Stereopsis genelde füzyonla beraber ortaya çıkmakla birlikte, çift imajlarda doğru stereoptik etki elde edilmesi belli bir noktaya kadar mümkündür. Artan disparite binoküler stereoptik etki ortadan kalkana dek stereoptik kalitenin azalmasına neden olur. ^[16,74]

Bugün geçerli bir diğer teori Hubel ve Wiesel'in çalışmasından elde edilen nörofizyolojik teoridir. Bu araştırmacılar retinada oluşan görsel uyarının görme merkezlerince nasıl modifiye edildiğini ve kodlandığını göstermiştir. ^[69,74] Bu tezde bu teorilerin ayrıntısına girilmeyecektir.

Binoküler tek görmenin karakteristiği olan bazı mekanizmalar şunlardır:

Duysal füzyon: Duysal korrespondan binoküler tek görmeyi açıklar. Bu korrespondan retinal elemanlardan gelen birbirinden hafifçe farklı görsel uyarıların

birleştirilerek tek bir görüntü şeklinde algılanmasını sağlayan kortikal entegrasyon işlemidir.^[69]

Motor füzyon: Duysal füzyonun sağlanabilmesi için gözlerin bu duruma getirilebilme yeteneğidir. Duysal füzyonun aksine motor füzyon, fovea dışı periferik retinanın bir fonksiyonudur.^[69]

Horopter: Uzaydaki hayali bir satıhtır.^[38] Belirli bir fiksasyon mesafesinde korrespondan retina elemanlarında görüntülenen noktaların oluşturduğu yüzeydir.^[8] Her iki retinanın nazal ve temporal yarılarında birbirleri ile korrespondan elemanların dağılımı aynı değildir. Ayrıca her bireyin kendine özgü bir horopteri vardır. Horopterin eksenindeki tüm cisimler tek görülür.^[69]

Pannum'un binoküler tek görme alanı (füzyon alanı) :İçindeki nesnelerin tek olarak görüldüğü horopter üzerindeki noktaları çevreleyen bir sahadır. Pannum alanının önünde veya arkasında yer alan nesneler çift görülür. Bu durum fizyolojik diplopinin temelini oluşturur.^[69] Binoküler tek görmenin temel ögesi olan fizyolojik diplopinin varlığı bireyin her iki gözünü de kullandığını gösterir.^[16,38,69]

Pannum alanı merkezde dardır ,perifere gittikçe genişler. Perifere gittikçe genişlemesi monosinaptik foveal kon sistemi ile periferdeki kon sistemi arasındaki anatomik ve fizyolojik farklılıklarla açıklanır.^[69] Foveal pannum bölgesi 14 dakika ark çapındadır ve daireseldir.* Bu yüzden bir gözün foveasına projekte edilen nesne , bu miktar içinde yer değiştirirse kişi hala bifoveal görür.^[16,67]

* *Wieth Müller Dairesi: Yatay düzlemde foveayı içeren horopterdir.*^[16]

BİNOKÜLER GÖRME DERECELERİ

Claud Worth tarafından üç dereceye ayrılmıştır: ^[11]

1. Simultane persepsiyon (eş zamanlı algılama) :

Bu, her biri bir retinada eş zamanlı olarak (ama ille de birbiri üstüne binmeden) oluşan iki görüntüyü görebilme yeteneğidir. Bu sebeple binoküler görmenin en temel ön koşulu olarak kabul edilir. ^[11,13,38]

2. Füzyon :

Her bir retinada oluşan iki benzer görüntüyü görebilme ve bunları bir görüntü halinde birleştirebilme yeteneğidir. Yüzeysel olarak bakıldığında bu, simultane fovea persepsiyonu ile aynı şeymiş gibi görünebilir; ama birinci derecede görüntüleri yalnızca üst üste binmesi söz konusu iken, ikinci derecede üst üste bindirmeyle beraber gerçek bir kaynaştırma söz konusudur. ^[11,38]

Füzyon olmadan binoküler tek görme olamaz. Görme duyumları sürekli hareket halindedir ve hemen her zaman denetlenmesi gereken gizli bir kayma vardır.; her iki foveanın uyarılmasının sürdürülebilmesi ve diplopiden kaçınabilmek için bahsedilen her iki durumun düzeltici göz hareketleriyle kompanse edilmesi gerekir. Bu koordine olmuş ve koordine edici hareketi başlatıp sürdürme gücüne füzyon yeteneği denir. ^[11]

3. Stereopsis (üçüncü derece füzyon, derinlik hissi) :

Görsel nesnelerin rölatif olarak derinlikli yani üç boyutlu olarak gözlemlenmesidir. Oluşabilmesi için her iki gözden ayrı ayrı uyarı gelmesi gereklidir. Korrespondan olmayan retinal elemanların horizontal olarak eş zamanlı uyarılmaları ile stereopsis oluşur. Vertikal nonkorrespondans stereopsis oluşturmaz. ^[11,37,58,69,79] Fiksasyon noktasına bakılırken başka bir noktanın göreceli derinliği iki noktayı birleştirebilmek için

gerekli olan verjans açısına bağlı olarak algılanmaktadır. Pupillalar arası uzaklık konverjansı etkilemesi nedeniyle stereopsis de önemli bir unsurdur.^[67]

Stereo görme keskinliği derinlik farkı hissedilen, iki göz arasında yaratılan eşitsizlik eşik değeridir. En fazla foveada gelişmiştir ve periferde doğru gittikçe azalır. İdeal şartlarda foveada stereo keskinlik 10 saniye ark (sn ark) (yaklaşık 80 cm'de 0.2 mm'lik derinlik farkı).^[58,67] Stereopsisin oluşması birkaç saniye alabilmektedir.^[67]

İnsanlarda psikofizyolojik, hayvanlarda nörofizyolojik deneylerde derinlikte hız algılayıcı özel işlem kanallarının olduğu gösterilmiştir.^[67]

Pannum alanı içerisindeki korrespondan retinal elemanlar füzyon yapmasa bile, stereopsis varlığında yeterli derinlikte olan korrespondan noktaya düşmeyen cisimler füzyon meydana getirebilmektedir. Böylece stereopsis oluşumu için duysal füzyon bir ön koşul olmamakta ve retinal rekabet oluşturan cisimle derinlik hissi yaratabilmektedir. Örnekler küçük açılı ezotrope ve mikrotrope'dir. Ayrıca duysal füzyon tek başına stereopsisin varlığını garanti etmez. Benzer şekilleri füzyona uğratan hastalar vardır ve bunlar normal füzyonel genişliklere sahiptirler; ancak stereopsise sahip değildirler. Bunlar her bir gözle ayrı ayrı görüntülenen stereogram elemanlarını seçici olarak suprese ederler. O halde tek görme ve stereopsis farklı nörofizyolojik işlevlerin bir sonucudur.^[67,79]

Uzaysal lokalizasyonu belirlemede monoküler derinlik ipuçları :

Derindeki vizüel objelerin rölatif lokalizasyonu olan stereopsis, binoküler görmeye oluşur ve sensoriyal vizüel sistemin organizasyonunun bir sonucudur.^[58,79] Stereopsis izafi olarak kısa görme uzaklıkları ile sınırlıdır. Stereoskopik görme belli bir kritik uzaklıktan sonra çalışmaz. Uzaklık bir çok kişi tarafından kullanılan eşik değere bağlı olarak 125 ile 200 m arası bir değer olarak hesaplanmıştır.^[79]

Uzaysal lokalizasyonu belirlemede kullanılan tek mekanizma stereopsis değildir. İkinci bir ipucu kümesi: Görünen nesnelerin izafi uzaklığını tahmin için önemli olan monooküler veya tecrübevi derinlik ipuçlarıdır. Bunlar binoküler görmede olduğu gibi monooküler görmede de aktiftirler. Nonstereoskopik monooküler derinlik ipuçları tecrübe edildiklerinde anlamlı hale gelirler. ^[79]

Bunlar çokçadır ve en önemlileri şunlardır.

1) Hareket paralaksı : Biri daha yakında olan iki nesneye bakıp gözleri veya kafayı bu nesnelerin herhangi birinin düzlemine paralel hareket ettirince, nesnelerin hareketinin belirginleşmesi temeline dayanır.

2) Lineer perspektif : Sabit büyüklüklü nesne noktaları kişiden uzaklaştıkça daha küçülen açılarla ve daha küçük olarak iki ucu birbiriyle kaynaşıyor gibi görünür. Demiryolu örneğinde olduğu gibi.

3) Konturların üst üste çakışıyor görünmesi : Diğer şekillerin konturlarına interpoze olan kontur çizgileri uzaklık ipuçları meydana getirirler.

4) Işık ve gölge etkisi : En önemli monooküler ipuçları arasında yer alır. Işık yukarıdan vurunca-tersi de doğrudur- gölgenin durumu yükseklik ve alçaklık belirlemede yardımcı olur.

5) Bilinen nesnelerin boyu : İki nesnenin boyu bilinirse, kişi bunların görünen boyu yardımıyla izafi uzaklıklarını belirleyebilir. Boyu küçük olan daha büyük görünürse, daha yakındadır. ^[79]

Burada önemli olan şudur: Nonstereoskopik monooküler ipuçları, stereoskopik keskinlikten daha az önemlidir, denilemez. Bunlardan biri, diğerinin etkisini artırır. ^[79]

Şu bilinmektedir ki, doğuştan stereo körlüğü olan bir birey monooküler ipuçlarına itimat ederek bardağa süt dökme ve paralel park etme gibi derinlik ayırımı gerektiren görevleri kusursuzca yapabilmektedir. Ancak bu bireyler yüksek dereceli stereopsis

gerektiren ve monooküler ipuçlarının geçerli olmadığı durum ve uzaklıklarda hata yapabilmektedir. Örneğin operasyon mikroskobunda sağlanan sınırlı alanda. [79]

Daha önce binoküler görmesi olup, bir gözünü kaybetmiş olan hasta başlangıçta derinlik ayırımı gerektiren işleri yaparken zorlanır. Zamanla bunları aşar ve eskisi kadar yetenekli olabilir. [79]

Binoküler görmenin yararları : [13,69,79]

1. Binoküler görmenin pratikteki en büyük avantajı stereopsistir.
2. Şekil ve renklerin daha iyi ayırt edilmesi sağlanır.
3. Beden ile çevresi arasındaki dinamik ilişkinin daha iyi değerlendirilmesi sağlanır.
4. El becerileri ve dengenin kontrolü sağlanır.
5. Görme alanının genişlemesi sağlanır. Binoküler görme alanı monoküler görme alanından daha büyüktür.
6. Kör nokta ortadan kaldırılır.

BİNOKÜLER KOOPERASYON TESTLERİ

1. Tabanı dışta 4 PD testi :

Bu test binoküler tek görmenin tespiti için hassas bir testtir. [38] Monofiksasyon sendromunun tespitinde kullanılır. [38,54] Supresyon skotomun varlığını gösterir. Bir cisme fikse ederken gözlerden birinin önüne tabanı dışta 4 prizma diyoptri (PD) cam konunca; bu cam görüntüyü foveanın dışına çıkardığı için gözlerde bir refiksasyon hareketi gözlenir. Cam kaldırılınca gözler yeni bir hareketle fiksasyonu alır. [69] Ambliyop gözün önüne konduğunda supresyon skotomu içinde yer değiştirme olmayacağı için gözlerde herhangi bir hareket gözlenmez. [69]

4 PD'nin yol açtığı küçük refleksasyon hareketlerini tespit etmenin çok zor olduğu küçük bebeklerde, tarama amacıyla 6, 8, 10 hatta 20 PD'lik prizma kullanılabilir.^[38]

2. Worth 4 nokta testi :

Hastanın bir gözüne kırmızı haricinde tüm renkleri filtre eden kırmızı bir cam, diğer gözüne de yeşil haricinde tüm renkleri filtre eden yeşil bir cam konur. Akabinde hasta üzerinde bir kırmızı, iki yeşil, bir beyaz olmak üzere dört ışık bulunan bir kutuya baktırılır.^[38] Yakın (33 cm) ve uzak (6 m) için yapılabilir.^[16]

Yorumlama şöyledir:

1. Dört ışık görülmesi ortoforya veya normal retinal korrespondansı (NRK),
2. Aşık bir kayma varlığında dört ışığın dördü de görülüyorsa anormal retinal korrespondansı (ARK),
3. Sadece iki kırmızı ışık veya sadece üç yeşil ışık görülüyorsa diğer gözde supresyon olduğunu,
4. İki kırmızı ve üç yeşil ışığın birlikte görülmesi diplopiyi,
5. Yeşil ve kırmızı ışıkların dönüşümlü olarak görülmesi, alternan supresyonu gösterir.^[38]

Oldukça sık kullanılmasına rağmen Worth 4 nokta testinin dezavantajları vardır. Standart mesafesinin ve prezentasyon süresinin olmaması, kırmızı-yeşil camların disosiyatif etkisi, renkli camlar arasındaki kontrast sensitivite ve aydınlatma farklılığı, fiksasyon bölgesinin kontrol edilememesi dezavantajlarıdır. Özellikle küçük çocuklarda hatalı cevap verme oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle testin daha anlamlı olmasını sağlamak için polarize ışık kullanımı gibi modifikasyonlar önerilmiştir.^[39]

Worth 4 nokta testi periferik retinanın binoküleritesini gösterdiği için çok fazla değeri yoktur. [38,69,70]

3. After-image testi (ard-haval testi, görüntü sonrası testi) :

Her iki foveanın görme istikametini ortaya koyar. Diğer göz kapatılarak sağ fovea vertikal, sol fovea horizontal bir ışık flaşıyla uyarılır. 20 saniye kadar sonra hasta görüntü sonrası hayallerin birbiri ile ilişkili resimlerini çizer. Şayet iki görüntü hayali haç şeklinde ise NRK vardır. ARK varlığında ise iki görüntü çaprazlaşmaz. ARK + Ezodeviyasyon varsa, sağ göze ait vertikal görüntü hayali - sol göze ait olan horizontal görüntü sonrası hayalin – solunda algılanır. Ekzodeviyasyonlarda ise tersidir. [38]

4. Bagolini çizgili camları :

Maddox çubuğuna benzer. Işık noktasını çizgi haline çevirir. İki lens, sağa 135° ve sola 45° lik açılarla yerleştirilir. Test yakın 33 cm ve uzak 6 m için yapılır. Odanın oldukça loş olması ve diğer ışık kaynaklarının elimine edilmesi uygundur. [60] Normallerde olduğu kadar ARK'sı olanlarda da bu iki çizgi ışığın bulunduğu noktalarda haç şeklinde kesişir. Bu testle NRK, ARK ve supresyon belirlenebilir. [38]

5. Sinoptofor :

Şaşılığın ölçülmesinde en yaygın kullanılan alettir. Temelde alet dik açılarla yerleştirilmiş olan aynaların bulunduğu ve göz konan kısmında +6.50 diyoptri bir mercek bulunan silindirik iki tüpten oluşur. Her bir tüpün dış ucunda resimlerin sokulabildiği slayt yerleri vardır. Tüpün tüm uzunluğu merceğin odak uzaklığı olan 15.5 cm'dir. Böylece çıkan tüm ışınlar paraleldir ve hastanın uyum yapması gerekmez. Tüpler resimlerin birbirine göre yatay, dikey ve torsiyonel olarak hareket ettirileceği ve bu ayarlamaların birkaç skaladan okunabileceği şekilde kolonlar üzerinde dururlar. Sinoptoforla daha önce anlatılan binoküler görmenin üç evresi tespit edilebilir. Bunlar şöyle tesbit edilir.

a) Simultane persepsiyon (eş zamanlı algılama, 1° füzyon) Top ve kale gibi birbirine benzemeyen ancak karşılıklı antagonist olmayan resimlerin gösterilmesiyle tespit edilir. (Resim 1) Her iki resmi de aynı anda göremiyorsa ya supresyon ya da ambliyopi vardır. “Eş zamanlı algılama” teriminin bir dereceye kadar yanlış anlamaya müsait olduğunu belirtmekte fayda var; zira birbirinin aynı olmayan iki nesnenin uzayda hiçbir zaman aynı pozisyonda görülemeyeceğini de belirtmek gerekiyor. Bu fonksiyonu test ederken kullanılan resimlerden birisi daha küçüktür ve küçük resim fovea büyük resim ise perifovea tarafından görülür. ^[38]

b) 2° füzyon: Her birinin küçük bir ayrıntısının eksik olduğu birbirine benzeyen iki ayrı resimden bir görüntü bileşkesi oluşturma kabiliyetini test eder. ^[38] Buna örnek olarak birinde ön tarafta diğerinde arkada oturan birer adamın bulunduğu araba slaytları tüplere yerleştirildiğinde normalde bir araba iki adam görülür. (Resim 2) Sinoptoforum kolları hareket ettirildiğinde gözlerin füzyonu idare ettirebilmesi için konverjans ve diverjans yapması sağlanarak füzyon aralığı ölçülür. Ambliyop gözde supresyon varsa o gözün önüne konan resim görülemeyecektir. ^[38]

c) 3° füzyon (stereopsis:) Üç boyutlu olarak değerlendirilen birbiri içine girmiş konsantrik halkalar gibi aynı nesneye ait hafifçe farklı açılardan alınmış iki görüntünün (Resim 4) üst üste getirilmesiyle derinlik izlenimi elde etmek kabiliyeti manasına gelir. Hasta iki daire gördüğünü söylüyor ama bunlardan birinin daha derinde olduğunu belirtemiyorsa, dairelerin konsantrik olup-olmadığı ve iç dairenin dıştakinin sağına mı, soluna mı yakın olduğu sorularak supresyonun hangi gözde olduğu belirlenir. ^[79]

ÖZEL DERİNLİK TESTLERİ

Derinlik hissi sabit testlerle veya kompleks laboratuvar testleriyle kontrol edilebilir. Bir derinlik hissi testinde iki temel özellik bulunmalıdır.

1. İki göz disosiyeye edilmelidir (iki göz iki farklı alanı görmeli).

2. İmajlar korrespondan retinal alanlarda oluşturulmalı. ^[69,70]

1. Titmus testi :

Vektograf kartlar gözleri optik olarak disosiyeler. Bir vektograf polaroid materyalden yapılır. Targetlerden biri diğerine göre 90° polarize olacak şekilde basılmıştır. Hasta polaroid gözlükle objeye bakar. Her bir target iki göz ile ayrı ayrı görülür. Bu amaçla Titmus stereo test kullanılır (Resim 5). Bu testin bir diğer adı “sinek testi”dir. Sayfanın birinde büyük bir sinek vardır. Hasta polaroid gözlükle sineğe baktığı zaman bunu üç boyutlu olarak görür. Sinek kaba stereopsis gösterir ve eşik değeri 3000 sn ark’tır. Hastadan sineğin kanadını tutması istenir. Eğer stereoptik görme varsa sineği yüzeyden kalkmış ve havalanmış görür. Bazı çocuklar kanatların nerede olduğunu bildiğinden stereopsis olmasa bile onları tutabilir.

Bu polaroid testte, diğer sayfada 3 sıra hayvan resimleri vardır. Her sırada 5 hayvan bulunur. Hastaya her sıradaki hayvanlardan hangisinin diğerlerinden daha önde hissedildiği sorulur. Bunların stereoptik değerleri 400-200-100 sn ark (sırasıyla). Her sırada iki gözle de uyumlu görünen bir hayvan siyah basılmıştır. Stereopsis olmayan bu hayvanı daha önde olarak belirler.

Aynı sayfada içinde 4 halka bulunan 9 adet eşkenar dörtgen vardır. Bu halkalar üstte, altta sağda ve soldadır. Bu halkalardan sadece biri daha ön planda görülür. Eşik değerleri 800 sn ark’tan 40 sn ark’a kadardır. Bu testle 40 sn ark’a kadar stereopsisin ölçülmesi mümkündür. ^[78] Hastaya daha öndeki daireyi aşağı basması söylenir. Hasta hata yapar veya daireyi bulamazsa, stereopsisin sınırları belirlenmiş olur.

Hastanın gerçekten stereopsis gösterdiğinden şüphelendiğinde bir göz kapatılır ve farklılık olup olmadığı sorulur. Tek gözle stereoptik göremeyecektir. Ayrıca yalnızca horizontal disparite stereopsis oluşturacağı için, test 90° çevrildiğinde stereoptik etki ortadan kalkacaktır. Şimdilerde binoküler fonksiyon anomalilerinin ölçülmesinde

stereokeskinlik testinin ekranda izleme metodu olarak kullanımına önem verilmektedir. Normal stereokeskinlik supresyon, ambliyopi ve heterotropyayı saklarken, subnormal bir test bu anomallikleri ortaya çıkarabilir. ^[16,78,38]

2. TNO testi :

Basit bir prensibe ve mesafe değişmeden nicel tepkiler sağlama avantajına sahiptir. Bu test levhalardan oluşan bir kitapçık ve kırmızı-yeşil gözlük içerir (Resim 6). Levhalarda hem gözlükle hem de gözlüksüz görülebilen resimler vardır. Ancak gözlükler takılarak ve stereopsis mevcudiyetinde görülebilen gizlenmiş şekiller bulunmaktadır. Her plak yarım görüntülerin süperimpoze olduğu ve tamamlayıcı renklerde basılı stereogramlar içerir. Kırmızı yeşil gözlükle bakılınca plaklar içine gizlenmiş derinliği olan şekiller görülür. Test 180° çevrildiğinde bu kez derinliği tam zıt istikamette olacak şekilde görülür. TNO testi hiçbir monooküler ipucu içermez. Bu açıdan Titmus'a göre daha avantajlıdır. İlk üç sayfada (platede) kaba stereopsisi gösteren tarama sayfaları bulunur ki bunların eşik değeri 1980 sn ark'tır. Diğer sayfalarda 480, 240, 120, 60, 30, 15 sn ark'lık(sırayla) stereopsisi gösteren şekiller vardır. ^[16,38,78,]

3. Lang testi :

Polaroid gözlük veya kırmızı yeşil gözlük takmayı reddeden ve stereopsis için test edildiğinde hastanın gözlerinin gözlenmesi arzu edildiğinde kullanımı uygun bir testtir. Lang tarafından geliştirilmiştir. Stereoptik imajları tanımak için gözlük takmak gerekmemektedir. Test katları 9.5x14.5 cm boyutlarındadır ve içerdikleri stereo imajlar yıldız, araba ve kedidir. Test kartının tabakalara ayrılan yüzeyinde bir baştan öteki başa gömülü silindirik lensler yerleştirilmiştir ve bunlar sayesinde ayırık imajlar oluşturulmuştur. Hastanın önünde, test frontoparyetal planda 40 cm uzakta tutulduğunda araba ve yıldız 600 sn ark ve kedi 1200 sn ark'lık disparite oluşturur. Bu testin yeniden gözden geçirilmiş hali (Lang-II testi) daha küçük disparitede ve daha az yoğun rastgele noktaların tanzimiyle oluşturulmuştur. Sonuçlar benzerdir. ^[16,38,78,44,45]

4. Lang'ın iki kalem testi :

Yaklaşık 1600'lü yıllardan beri bilinmesine rağmen Lang tarafından popülerize edilmiştir. 1613'de optiklerin üzerinde Aquilonius'u örneklemek için Peter Paul Rubens tarafından bir skeçte kullanıldı. ^[8] Günlük hayatta sıkça yaptığımız sütü bir şişenin içine dökmek, çekici hedefe isabet ettirmek gibi az da olsa derinlik ayırımı gerektiren davranışlarımızdan yola çıkmış bir testtir. Testi tamamlamada derinlik hissi için monooküler ipuçlarına da gerek vardır. ^[78]

Bu testin eşit değerleri kişinin kol uzunluğu ve interpupiller mesafesine bağlı olarak 3000 sn ark ile 5000 sn ark düzeylerindedir. ^[78]

5. Frisby testi :

Monooküler derinlik bulgularını dışlayan rastgele işaretli stereogramlardan oluşur. Test değişik kalınlıklarda (6 mm, 3 mm ve 1 mm) üç adet plastik levha içerir. Her bir levhanın bir yüzeyi üzerinde her biri 6 cm büyüklüğünde üzerlerinde mavi üçgenler bulunan dört kare mevcuttur. Üç levhanın her birinde, bir karenin merkezinde tersten bir "delik" veya "dışa uzanmış bir daire" izlenimi veren 3 cm'lik bir çember bastırılmıştır. Levhaların dispariteleri 340, 170 ve 50 sn ark'tır. Özel gözlük kullanımı gerektirmez.

Frisby çok ilgi çekici bir test olmasına rağmen başlangıç testi olarak kullanılır. Random dot E ve TNO ile test edilemeyen çocuklarda kullanımı mümkündür. ^[38]

MATERYAL VE METOD

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi Göz Polikliniğine başvuran anizometropik ambliyopili veya Şaşılık Biriminde takip edilen ve strabismik ambliyopi tanısı almış hastalar çalışmaya alındı. Ambliyopi kriteri olarak refraksiyon kusurunun düzeltilmesine rağmen iki göz arasında Snellen eşeline göre en az iki sıra görme farkı olması veya bir gözde görmenin 8/10 veya daha düşük olması esas alındı. [68,71,90] Çeşitli yayınlarda iki göz arasında sferik ya da silindirik farklılık en az 0.75 D [68,71,75] , 1.0 D [68,35,90] , 1.5 D [57] veya 2.0 D ise anizometri olarak kabul edilmiştir. Çalışmamızda ise anizometri kriteri olarak iki göz arasında sferik yada silindirik 0.75 D'lik fark esas alındı.

Bütün hastalar tam bir oftalmolojik muayeneden geçirildi. Bu muayeneler şu şekilde gerçekleştirildi.

- Öncelikle hastaların görme keskinlikleri tespit edildi. 12 yaşından küçük bütün çocukların [21] ve otorefraktometre ile farklı ölçümlerin alındığı daha büyük hastaların hepsine Siklopentolat ile sikloplejik muayene yapıldı. Siklopentolat 5'er dakika arayla her iki göze üç kez uygulandı. Son uygulamadan 45 dakika sonra otorefraktometre ile refraktif kusur belirlendi. [21] Strabismik hastalara 3 gün günde üç kez Atropin verildi. 4. gün muayeneye gelmeden 2-3 saat kadar önce bir damla daha damlatarak gelmeleri istendi. Atropin uygulanımı sonrası otorefraktometre ile refraktif kusur belirlendi.

- Bütün hastaların ön segment muayeneleri sikloplejik etki devam ederken, biyomikroskopik olarak değerlendirildi. Patolojisi olan olgular çalışmaya alınmadı.

- Fundoskopik muayene sikloplejik etki devam ederken, öncelikle direkt oftalmoskopi ile yapıldı. Fiksasyon durumları tespit edildi. Maküla özellikle organik bir patoloji açısından detaylıca incelendi. Birçok hastaya direkt oftalmoskopik muayeneye ilaveten biyomikroskopta üç aynalı gonyolens takılarak veya +90 D nonkontakt lens

uygulanarak, organik lezyon açısından değerlendirildi. Organik lezyonu olan veya şüpheli görünümüne sahip hastalar çalışmadan çıkarıldı.

- Sikloplejik ilaçların etkisi geçtikten sonra tespit edilen refraktif kusur tashih edilerek, düzeltilmiş görme keskinlikleri elde edildi. Bu muayene sonucu ambliyopi kriteri göstermeyen hastalar çalışmadan çıkarıldı.

- Bütün hastalara kapama, açma-kapama testleri yapılarak strabismusun bulunup bulunmadığı, açma-kapama testi negatif olanlara küçük açılı heterotropya ve heteroforyaları tespit etmek için Maddox çubuğu testi uygulandı.

- Sonrasında bütün hastaların sinoptoforda (major ambliyoskop) deviyasyonları ve füzyon dereceleri binoküler olarak uzak için tespit edildi. Bu amaçla:

1° füzyon için; santral füzyonu gösteren top ve kale slaytları (G.45, G.46, Clement Clarke, Ltd, 16 Wigmore St, W. I. England) (Resim 1) kullanıldı. Her iki slaydı birleştirebilenlerin (topu kalenin içinde görenlerin) 1° füzyona sahip olduğu, birleşip ayrıldığını ifade edenlerin zayıf 1° füzyona sahip oldukları kabul edildi. Bu muayene yapılırken daha küçük slayt her zaman için daha iyi gören gözün önüne kondu.

2° füzyon için; birinde önde, diğerinde arkada oturmuş birer adam bulunan iki otomobil slaydı (F.207, F.208, Clement Clarke Ltd, 16 Wigmore St, England) (Resim 2) veya birinde bir büyük, bir küçük ayı , diğerinde elinde pasta bulunan büyük bir ayının (diğer slayttan farkı elindeki pasta) bulunduğu iki slayt (F.227, F.228, Clement Clarke Ltd, 16 Wigmore St, England. Copyright Hanna-Barbera Productions) (Resim 3) kullanıldı. Tek otomobil ve içerisinde iki adam ya da biri büyük diğeri küçük, büyük ayının elinde pastanın bulunduğu görenlerin 2° füzyonlarının olduğu; zaman zaman parçalardan birini görüp kaybettiğini söyleyenlerin 2° füzyonun mevcut ancak zayıf olduğu, parçalardan birini hiç göremeyenlerin ise görülmeyen şeklin önünde olduğu gözde supresyonun bulunduğu kabul edildi.

3° füzyon için: içiçe geçmiş konsantrik halkalardan oluşan ve 3° füzyon mevcudiyetinde binoküler olarak görüldüğünde “kova, su bardağı veya tabak gibi ” algılanan iki slayt (D.1, D.2, Clement Clarke Ltd, 16 Wigmore St. London W1H0DH) (Resim 4) kullanıldı.

- Sinoptofor muayenesi tamamlandıktan sonra hastalara Titmus (Stereo Tests, SBISA Industriale S.P.A., Italy-Resim 5) ve TNO testi (Test for Stereoscopic Vision. Eleventh Edition, Lameris Ootech B.V., The Netherlands-Resim 6) uygulandı.

- Stereokeskinlik için iyi aydınlatılmış bir odada hastanın kendi gözlükleri üzerine Titmus testinde polaroid gözlük, TNO testinde kırmızı-yeşil gözlük yerleştirilerek 40-50 cm’lik mesafede, hastanın alını ile test kitapçığı paralel olacak şekilde, testler uygulandı.

- Titmus testinde sinek 3000 sn ark’lık kaba stereopsisi gösterirken, diğer sayfadaki iki ayrı bölümden; halkaların bulunduğu bölüm 800 ile 40 sn ark arasındaki stereopsisi (800, 400, 200, 140, 100, 80, 60, 50, 40 sn ark, sırasıyla), beşli hayvan dizilerinden oluşan 3 seri sırasıyla 400, 200 ve 100 sn ark’lık stereopsisi göstermekteydi. (Resim 5) Hastaya bu şekillerden hangisini kabarık veya daha önde hissettiği sırasıyla sorularak stereopsis test edildi. Titmus testi monooküler iz içerdiği için stereopsisten emin olabilmek için test esnasında bir göz kapatılarak veya test 90° çevrilerek fark olup olmadığı soruldu. Yalnızca horizontal disparite stereopsis oluşturduğundan ve stereopsis binoküler bakış esnasında elde edildiği için, bu pozisyonlarda fark olmadığını ya da kabarıklığın mevcut olduğunu ifade edenlerin o eşik değerinde stereokeskinliklerinin olmadığına karar verildi. [62, 63]

- TNO testi, hastanın varsa kendi gözlükleri üzerine kırmızı-yeşil gözlük takılarak uygulandı. TNO testinde ilk üç sayfa tarama sayfaları olup, 1980 sn ark’lık kaba stereopsisi gösterirken, son üç sayfa 480 ile 15 sn ark arasındaki (480, 240, 120, 60, 30, 15 sn ark, sırasıyla) stereokeskinliği ölçmekteydi. TNO testi monooküler ipuçları

içermediğinden ve yalnızca kırmızı-yeşil gözlük kullanılarak hastada stereopsis oluştuğundan hastadan derinde veya yüzeyde gördüğü şekilleri tarif etmesi istendi.

- Hem Titmus hem de TNO testinde 60 sn ark ve altındaki değerler normal stereokeskinliği, daha büyük değerler ise, derecesine göre azalmış stereokeskinliği göstermektedir.

Çalışmanın yapıldığı anizometropik ambliyopik hastalar ambliyopinin derinliği açısından derin (5/10 ve daha altı görmesi olanlar), yüzeysel (5/10'un üstünde görmesi olanlar) ambliyop olmak üzere iki grupta toplandı.

Strabismik ambliyopili hastalar da görme keskinliği açısından aynı şekilde sınıflandırıldı. İlaveten strabismik hastalar deviyasyon açısının derecesine göre 5° ve altı ile 5° nin üzerinde oluşuna göre iki grupta toplandı. Literatürde 8PD'den fazla deviasyonu olanlarda stereopsisin bulunmayacağı, mikrotropyada kaymanın 8-10 PD'yi hiçbir zaman geçmeyeceği ve mikrotropyalı hastalarda stereopsisin değişik seviyelerde var olduğu gözönüne alınarak hastalar gruplandırıldı. Deviasyonlar sinoptoforda değerlendirildiği için derece cinsinden birimlendirme yapıldı. 1° yaklaşık 1.7 PD; dolayısıyla $5^\circ = 8.5$ PD, $6^\circ = 10$ PD olması münasebetiyle 5° ve altı veya 5° üstü olarak gruplandırma yapmak uygun görüldü.

Kooperasyon ve adaptasyon zorluklarının getireceği hatalardan kaçınmak, çalışmanın güvenilirliğini artırmak ve erişkin stereo keskinliğe ulaştıkları kabul edilen yaş dönemi içinde bulunmalarını sağlamak amacıyla 5 yaş altı çocuklar çalışmamıza dahil edilmedi.^[89] Yaş itibarıyla çalışmaya dahil edilmeyen bir diğer yaş grubu 40 yaş üstü presbiyopik hastalardı. Çünkü bunların test mesafelerinde yakın düzeltmeye ihtiyaçları olabilmekteydi. Ayrıca yaşla beraber stereopsiste düşüş olduğunu belirten çalışmaların mevcudiyeti de düşünülerek çalışmaya dahil edilmediler.^[8,33,88]

Bu çalışmaya daha önce strabismus nedeniyle opere edilmiş hastalar da dahil edilmemiştir.

Bu çalışmada anizometropinin derecesini belirlemek için:

1. Sferik Ekvivalan= Sferik değer + (silindirik değer/2) hesaplanarak; iki göz arası sferik ekvivalan farkları tesbit edildi. [75]

2. Safir ve Kulikowski tarafından geliştirilen ortalama karekök sferik ekvivalan değerleri şu formülle hesaplandı. [75]

Ortalama karekök sferik ekvivalan=

$$\sqrt{(S1-S2)^2 + (S1-S2)(C1-C2) + 3/8 (C1-C2)^2 \sin^2(A1-A2)}$$

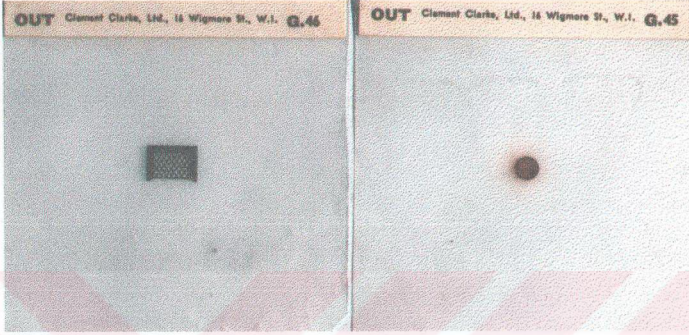
S1: birinci gözdeki sferik değer , S2: ikinci gözdeki sferik değer

C1: birinci gözdeki silindirik değer, C2: ikinci gözdeki silindirik değer

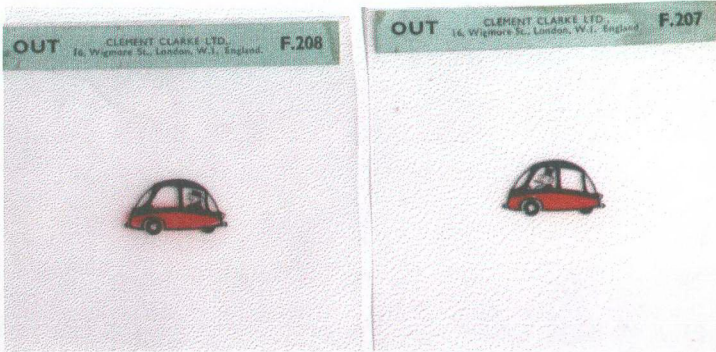
A1:birinci gözdeki aks değeri, A2: ikinci gözdeki aks değeri

Sonuçların değerlendirilmesinde iki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve gücünü tesbit etmek için korrelasyon analizi, anizometroplarda TNO ve Titmus testlerinin karşılaştırılması amacıyla iki eş arasındaki farkın önemlilik testi ve strabismik ambliyoplarda TNO ve Titmus testlerinin karşılaştırılması amacıyla Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanıldı.

Resim 1: 1° füzyon için kullanılan sinoptofor slaytları



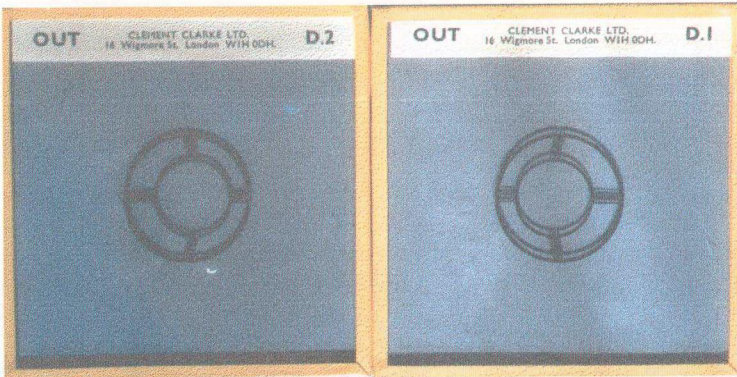
Resim 2: 2° füzyon için kullanılan sinoptofor slaytları

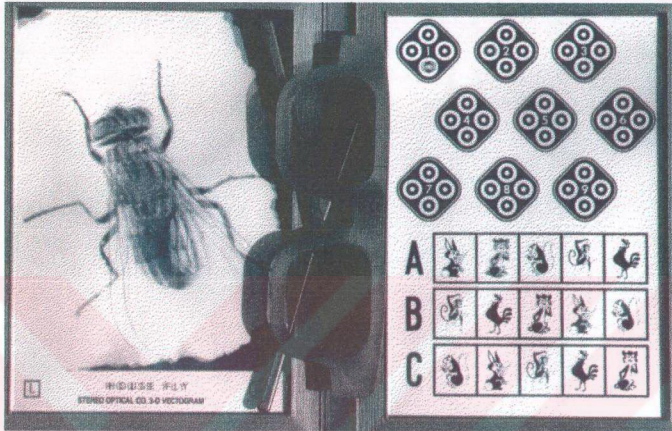
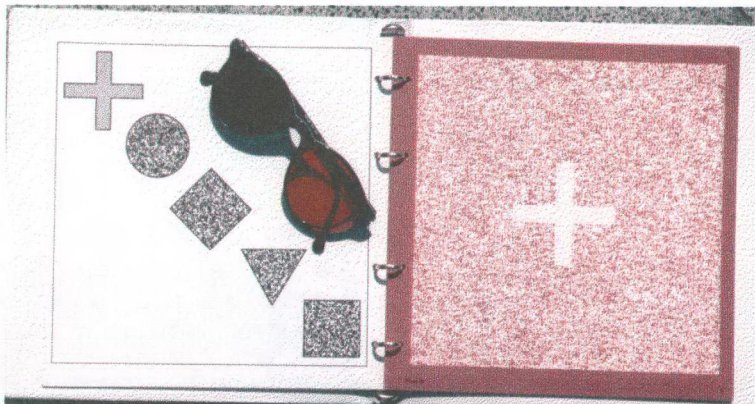


Resim 3: 2° füzyon için kullanılan sinoptofor slaytları



Resim 4: 3° füzyon için kullanılan sinoptofor slaytları



Resim 5: *Titmus stereotesti*Resim 6: *TNO Random Dot testi (Plate 3)*

BULGULAR

Bu çalışmada 46 (% 58.9; 31 anizometropik, 15 strabismik) kadın, 32 (% 41.1; 14 anizometropik, 18 strabismik) erkek toplam 78 hasta değerlendirildi. Anizometropik hastaların yaş ortalaması 21.44 ± 7.41 ; strabismik hastaların yaş ortalaması 16.30 ± 7.71 idi. En küçük hasta 6 yaşında, en büyük hasta 38 yaşındaydı. Hastaların 45'inde (% 57.6) anizometropik ambliyopi , 33'ünde (% 42.4) strabismik ambliyopi mevcuttu.

Strabismik ambliyopların 28'i (% 84.8) derin, 5'i (% 15.2) yüzeysel ambliyoptu. Buna karşılık anizometropik ambliyopların 23'ü (% 51.2) derin, 22'si (% 48.8) yüzeysel ambliyoptu.

Tüm hastaların 33'ünde (% 42.4) sol göz, 45'inde (% 57.6) sağ göz ambliyopik gözdü.

Anizometropik ambliyopili hastaların klinik muayene bulguları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tüm anizometropik ambliyopili hastalarda görme keskinliği farkı ile belirlenen ambliyopi derinliği ve anizometropi indeksi olarak kabul edilen sferik ekivalan farkları arasındaki korrelasyon analizi tablo 3'de gösterilmiştir. Yine tüm anizometropik ambliyopili hastaların görme keskinliği farkı ile belirlenen ambliyopi derinliği ve Safır/Kulikowski ortalama karekök sferik ekivalan anizometropi indeksi arasındaki korrelasyon analizi aynı tabloda gösterildi.

Anizometropik ambliyopili hastaların Titmus ve TNO testi stereokeskinlik düzeyleri ve uzak için sinoptoforda tesbit edilen füzyon dereceleri Tablo 2'de dökümantasyon edilmiştir.

Tablo 1-a: Anizometropik Ambliyopili Hastaların Klinik Muayene Bulguları

Hasta No	Yaş Cins.	SAĞ GÖZ GÖRME KESKİNLİĞİ		SOL GÖZ GÖRME KESKİNLİĞİ		Görme Keskinliği Farkı	Ambliyop Güz	Ambliyopi Derin/Yüzeyel	REFRAKSİYON		Anizometropi Miktarı Sferik Ekvivalent	Safir/Kulikowski Ortalama Karekök Sferik Ekvivalent
		Tashihsiz	Tashihli	Tashihsiz	Tashihli				SAĞ GÖZ	SOL GÖZ		
1	20, K	10/10		3/10	7/10	3/10	Sol	Yüzeyel	+0.25,-0.25x167	+2.75,+1.0x104	3.00	2.75
2	19, K	9/10	10/10	2/10	3/10	7/10	Sol	Derin	+1.50,+0.75x87	+5.0,+1.50x88	4.00	3.89
3	34, K	1/10	7/10	3/10	10/10	3/10	Sağ	Yüzeyel	+0.25,-4.25x11	+0.75,-2.0x170	1.50	2.09
4	26, K	10/10		1/10	1/10	9/10	Sol	Derin	-0.50,1.40x140	+4.0,-4.50x180	2.00	2.31
5	18, E	5mps	7/10	10/10		3/10	Sağ	Yüzeyel	-3.25,-1.25x90	-1.50	2.25	2.42
6	10, K	10/10		6/10	7/10	3/10	Sol	Yüzeyel	+1.50,+1.0x106	+3.0,+0.50x73	1.25	1.28
7	34, K	10/10		4/10	7/10	3/10	Sol	Yüzeyel	-0.50x86	-0.50,-1.50x93	1.00	1.57
8	26, E	2/10	3/10	7/10	10/10	7/10	Sağ	Derin	+3.50,+0.50x78	+2.25,-1.25x94	1.00	0.92
9	30, E	10/10		5/10	7/10	3/10	Sol	Yüzeyel	+0.50,+0.50x109	+3.50	2.75	2.76
10	38, K	1/10	5/10	2/10	10/10	5/10	Sağ	Derin	+3.75,-1.50x73	-2.25	2.25	2.36
11	36, K	1/10	2/10	10/10		8/10	Sağ	Derin	+3.75,+1.0x155	-0.50x82	4.50	4.07
12	26, K	5mps	2/10	10/10		8/10	Sol	Derin	+2.75,-6.0x170	-0.25,-0.75x11	0.25	3.24
13	20, K	8/10	10/10	4/10	8/10	2/10	Sol	Yüzeyel	+1.25,-1.50x1	+3.0,-3.0x11	0.75	1.17
14	18, K	5/10	7/10	9/10	10/10	3/10	Sağ	Yüzeyel	+2.0,+0.50x96	+1.0,+0.25x105	1.00	1.12
15	16, K	1/10	5/10	6/10	10/10	5/10	Sağ	Derin	+3.25,-4.75x180	+2.0,-2.50x180	0.25	0.75
16	11, E	3/10	7/10	10/10		3/10	Sağ	Yüzeyel	+1.0,-2.75x25	-1.25	0.98	1.32
17	28, K	1/10	6/10	10/10		4/10	Sağ	Yüzeyel	+1.75,+3.50x90	+0.75	2.75	3.02
18	20, E	2/10	3/10	10/10		7/10	Sağ	Derin	+3.75,+0.50x128	+0.25	3.75	3.51
19	24, K	1/10	4/10	10/10		6/10	Sağ	Derin	+1.50,-4.25x1	0.0	0.50	2.41
20	9, K	2/10	9/10	2/10	4/10	6/10	Sol	Derin	-2.50,-1.25x33	-4.50	1.38	1.57
21	17, K	4/10	10/10	2/10	7/10	3/10	Sol	Yüzeyel	+1.25,-1.50x175	+3.0,-2.50x179	1.25	1.38
22	23, E	1/10	6/10	10/10		4/10	Sağ	Yüzeyel	-1.50,-2.50x33	-0.25	2.50	2.67
23	23, E	9/10	10/10	1/10	2/10	8/10	Sol	Derin	-0.25,-0.75x170	-0.50,-2.0x176	1.00	0.99

* K : kadın, E : erkek, mps : metreden parmak sayma

Tablo 1-b: Anizometropik Ambliyopili Hastaların Klinik Muayene Bulguları

Hasta No	Yaş, Cins.	SAĞ GÖZ GÖRME KESKİNLİĞİ		SOL GÖZ GÖRME KESKİNLİĞİ		Görme Keskİnlİğİ Farkı	Amblyop Göz	Amblyopi Derin/Yüzeyel	REFRAKSİYON		Anizometropi Miktarı Sferik Ekvalan	Safir/Kullikowski Ortalama Karekök Sferik Ekvalan
		Tashhsiz	Tashihli	Tashhsiz	Tashihli				SAĞ GÖZ	SOL GÖZ		
24	32, K	2/10	3/10	10/10		7/10	Sağ	Derin	+3.50,-4.75x150	+0.75,-0.75x86	0.75	2.43
25	12, E	8/10	10/10	2/10	8/10	2/10	Sol	Yüzeyel	-1.50,-3.50x27	-3.75,-1.50x150	1.25	1.55
26	1, K	10/10		6/10	8/10	2/10	Sol	Yüzeyel	+2.0,+0.50x15	+3.25	1.00	2.01
27	23, K	1/10	3/10	10/10		7/10	Sağ	Derin	-0.50,+3.75x123	-0.50,+0.50x162	1.62	2.53
28	15, E	10/10		2/10	7/10	3/10	Sol	Yüzeyel	-0.25,+1.75x105	-0.25,+3.25x96	0.75	1.13
29	37, K	10/10		1/10	2/10	8/10	Sol	Derin	+0.25,-0.25x76	+4.75,-6.50x163	1.25	2.60
30	24, K	4/10	5/10	10/10		5/10	Sağ	Derin	-3.25x11	0.0	1.50	2.56
31	22, K	2/10	6/10	10/10		4/10	Sağ	Yüzeyel	+0.50,-2.75x174	0.0	0.87	1.60
32	21, E	1/10	2/10	8/10	10/10	8/10	Sağ	Derin	+3.50,+0.50x3	+0.50,-0.50x137	3.50	3.51
33	18, E	2/10	6/10	10/10		4/10	Sağ	Yüzeyel	+1.75,+0.50x3	+0.25,-0.50x41	2.00	2.09
34	23, E	2/10	4/10	2/10	10/10	6/10	Sağ	Derin	-1.75,-0.50x68	+1.50	3.50	2.50
35	13, E	1/10	1/10	10/10		9/10	Sağ	Derin	+1.50,-4.75x1	-0.25	0.75	2.68
36	15, K	1/10	4/10	10/10		6/10	Sağ	Derin	+0.50,-2.50x174	+0.50,+0.50x87	1.50	2.21
37	25, K	1/10	3/10	10/10		7/10	Sağ	Derin	+1.25,+4.25x90	+1.50	1.75	3.06
38	21, K	5mps	4/10	10/10		6/10	Sağ	Derin	+3.0,-4.75x11	-0.75x12	1.00	2.41
39	20, E	1/10	2/10	10/10		8/10	Sağ	Derin	+1.50,+0.25x170	+0.25,-0.75x56	1.50	1.78
40	14, K	2/10	7/10	5/10	10/10	3/10	Sağ	Yüzeyel	-2.50,-4.25x8	+0.25,-4.50x7	2.50	2.62
41	18, K	6/10	7/10	9/10	10/10	3/10	Sağ	Yüzeyel	+3.75,+1.0x69	+1.75	2.50	2.52
42	22, K	4/10	7/10	10/10		3/10	Sağ	Yüzeyel	+1.25,-2.25x172	-0.25x60	0.25	1.16
43	18, K	2/10	4/10	9/10	10/10	6/10	Sağ	Derin	+0.25,-2.0x14	-0.50,-0.50x48	0.00	0.91
44	10, K	10/10		7/10	8/10	2/10	Sol	Yüzeyel	+0.75,+0.75x154	+3.75	0.75	3.12
45	15, K	2/10	6/10	9/10	10/10	4/10	Sağ	Yüzeyel	+1.0,-2.50x25	0.0	0.25	0.93

* K : kadın, E : erkek, mps : metreden parmak sayma

Tablo 2: Anizometropik Ambliyopili Hastaların Stereoptik Muayene Bulguları

Hasta No	Titmus Sinek	Titmus Hayvan	Titmus Halka	TNO Testi	Sinoptofor		
					1 ° Füz	2 ° Füz	3 ° Füz
1	3000sn.ark	200 sn.ark	400 sn.ark	480 sn.ark	+	+	+
2	3000sn.ark	200 sn.ark	200 sn.ark	480 sn.ark	+	+	+
3	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	480 sn.ark	+	+	+
4	3000sn.ark	-	800 sn.ark	1980 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
5	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	240 sn.ark	+	+	+
6	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	240 sn.ark	+	Supres.	Supres.
7	3000sn.ark	100 sn.ark	40 sn.ark	240 sn.ark	+	+	+
8	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	240 sn.ark	+	+	+
9	3000sn.ark	400 sn.ark	400 sn.ark	1980 sn.ark	+	+	+
10	3000sn.ark	100 sn.ark	80 sn.ark	240 sn.ark	+	+	+
11	3000sn.ark	-	800 sn.ark	1980 sn.ark	(+),zayıf	Supres.	Supres.
12	3000sn.ark	-	800 sn.ark	1980 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
13	3000sn.ark	100 sn.ark	80 sn.ark	120 sn.ark	+	+	+
14	3000sn.ark	100 sn.ark	50 sn.ark	60 sn.ark	+	+	+
15	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	480 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
16	3000sn.ark	100 sn.ark	50 sn.ark	120 sn.ark	+	+	+
17	3000sn.ark	400 sn.ark	200 sn.ark	480 sn.ark	+	+	+
18	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	240 sn.ark	(+),zayıf	(+),zayıf	(+),zayıf
19	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	240 sn.ark	+	Supres.	Supres.
20	3000sn.ark	100 sn.ark	40 sn.ark	120 sn.ark	+	+	+
21	3000sn.ark	200 sn.ark	100 sn.ark	480 sn.ark	+	+	+
22	3000sn.ark	100 sn.ark	50 sn.ark	120 sn.ark	+	+	+
23	3000sn.ark	-	400 sn.ark	1980 sn.ark	(+),zayıf	Supres.	Supres.
24	3000sn.ark	100 sn.ark	200 sn.ark	480 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
25	3000sn.ark	100 sn.ark	60 sn.ark	120 sn.ark	+	+	+
26	3000sn.ark	200 sn.ark	200 sn.ark	240 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
27	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	480 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
28	3000sn.ark	400 sn.ark	200 sn.ark	480 sn.ark	+	+	+
29	3000sn.ark	-	800 sn.ark	1980 sn.ark	+	Supres.	Supres.
30	3000sn.ark	100 sn.ark	80 sn.ark	120 sn.ark	+	+	+
31	3000sn.ark	100 sn.ark	100 sn.ark	240 sn.ark	+	+	+
32	3000sn.ark	400 sn.ark	400 sn.ark	480 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
33	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	240 sn.ark	+	+	+
34	3000sn.ark	200 sn.ark	200 sn.ark	480 sn.ark	+	+	+
35	3000sn.ark	200 sn.ark	140 sn.ark	240 sn.ark	(+),zayıf	Supres.	Supres.
36	3000sn.ark	100 sn.ark	200 sn.ark	480 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
37	3000sn.ark	400 sn.ark	200 sn.ark	1980 sn.ark	+	Supres.	Supres.
38	3000sn.ark	100 sn.ark	60 sn.ark	120 sn.ark	+	+	+
39	3000sn.ark	100 sn.ark	50 sn.ark	240 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
40	3000sn.ark	100 sn.ark	80 sn.ark	240 sn.ark	(+),zayıf	(+),zayıf	(+),zayıf
41	3000sn.ark	100 sn.ark	80 sn.ark	240 sn.ark	+	+	+
42	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	120 sn.ark	+	+	+
43	3000sn.ark	100 sn.ark	100 sn.ark	240 sn.ark	+	+	+
44	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	480 sn.ark	+	+	+
45	3000sn.ark	100 sn.ark	40 sn.ark	60 sn.ark	+	+	+

* Füz: füzüyon, Sup: supresyon , + : var, - : yok

Tablo 3 : Anizometropik Ambliyoplarda GK* Farkı ve Anizometropi İlişkisi İstatistikî Sonuçları

Anizometropi Miktarı	Ambliyopi Derinliği (GK Farkı)	R	İlişki	T	İhtimal
Sferik Ekvolan	Yüzeysel	-0.05	Pozitif, çok zayıf ilişki	-0.22	$p>0.05$ anlamsız
	Derin	0.153	Pozitif, çok zayıf ilişki	0.72	$p>0.05$ anlamsız
	Tüm	0.108	Pozitif, çok zayıf ilişki	0.71	$p>0.05$ anlamsız
Safir Ortalama Karekök	Yüzeysel	0.43	Pozitif, zayıf ilişki	2.1	$P<0.05$ anlamlı
	Derin	0.26	Pozitif, zayıf ilişki	1.23	$p>0.05$ anlamsız
	Tüm	0.35	Pozitif, zayıf ilişki	2.5	$P<0.05$ anlamlı

* GK: görme keskinliği

Anizometropik ambliyopili hastaların görme keskinliği farkı ile belirlenen ambliyopi derinliği ile Titmus halka testi stereokeskinlik korrelasyon analizi sonucu;

-Tüm hastalarda $r=0.504$ (güçlü ilişki), $t=3.84$ (anlamlı), $p<0.05$

-Derin ambliyoplarda $r=0.62$ (güçlü ilişki), $t=3.62$ (anlamlı), $p<0.05$

-Yüzeysel ambliyoplarda $r=0.06$ (çok zayıf ilişki), $t=0.27$ (anlamsız), $p>0.05$

Aynı hastaların görme keskinlik farkları ile TNO stereokeskinliği korrelasyon analizi sonuçları:

-Tüm hastalarda $r=0.47$ (güçlü ilişki), $t=3.50$ (anlamlı), $p<0.05$

-Derin ambliyoplarda $r=0.56$ (güçlü ilişki), $t=3.11$ (anlamlı), $p<0.05$

-Yüzeysel ambliyoplarda $r= -0.006$ (çok zayıf ilişki), $t=0.027$ (anlamsız), $p>0.05$

Anizometropik ambliyopili hastalarda TNO ve Titmus testleri arasındaki farkın önemliliği:

-Tüm hastalarda $t=4.9$ $p<0.05$ (anlamlı)

-Derin ambliyoplarda $t=4.2$ $p<0.05$ (anlamlı)

Yüzeysel ambliyoplarda $t=2.84$ $p<0.05$ (anlamlı) olarak bulundu.

Anizometropik ambliyopili hastalarda Titmus ve TNO testine verilen cevapların sayısal dökümü Tablo 4’de gösterildi.

Tablo 4: Anizometropik Ambliyoplarda Titmus halka ve TNO test sonuçları

	sn.ark	T N O							Toplam
		0	1980	480	240	120	60	30	
T İ T M U S T E S T	0								
	3000								
	800		4						4
	400		2	2					4
	200		1	6	1				8
	140			4	7	1			12
	100			1	2				3
	80				3	1			4
	60					2			2
	50				1	2	2		5
	40				1	1	1		3
	Toplam		7	13	15	7	3		45

Anizometropik ambliyopili hastaların hepsinde sinoptoforda zayıf da olsa 1. derece füzyon tespit edildi. 1.derece füzyonu zayıf olan 5 hastanın (% 11) 1’i yüzeysel, 4’ü derin ambliyoptu. 1., 2., ve 3.derece füzyonu zayıf olan iki hastadan 1’i yüzeysel 1’i derin ambliyoplu 2.derece füzyonu olmayan hastaların 3.derece füzyonu da yoktu. Yüzeysel ambliyoplardan sadece bir tanesinde (% 4.5) 2.ve3.derece füzyon yoktu. Derin ambliyopların ise % 26,08’inin 2.ve3.derece füzyonu bulunmamaktaydı. 2.ve3.derece füzyonu zayıf olan 11 hastanın 9’u (% 81)’i derin, 2’si (% 19)’u yüzeysel ambliyoptu.

Strabismik ambliyopili hastaların klinik muayene bulguları Tablo 5’de gösterilmektedir.

Strabismik ambliyopili hastalarda görme keskinliği farkı ile belirlenen ambliyopi derinliği ve anizometri indeksi olarak sferik ekivalan arasındaki korrelasyon analizi:

($r=0.022$, $t=0.12$, $p>0.05$) (önemsiz) ve Safır/Kulikowski ortalama karekök değeri arasındaki korrelasyon analizi: ($r=-0.01$, $t=0.055$ $p>0.05$) (önemsiz) olarak bulundu.

Strabismik ambliyopili hastaların TNO ve Titmus stereokeskinlikleri ve sinoptofor füzyon dereceleri Tablo 6'da verilmiştir.

Çalışmamızda strabismik hastalar görme keskinliği derecelerine göre derin ve yüzeysel; kayma açısı derecelerine göre 5° ve altı ile 5° üstü olmak üzere iki ayrı şekilde gruplandırıldılar. 5° nin üstünde kayması bulunan olgu sayısı 19 (% 57.6), 5° ve altı kayması bulunan olgu sayısı 14 (% 42.4) idi. Derin ambliyopili hastaların 19'unda (% 67.8) kayma açısı 5° nin üzerindeydi. Yüzeysel ambliyopilerin tümünde kayma açısı 5° ve altında idi. Yüzeysel strabismik ambliyopili hastaların 3'ü heteroforik, 2'si mikrostrabismik ambliyopiliydi.

Derin ambliyopisi ve 5° dereceden fazla kayması bulunan 19 hastanın sadece 2'sinde (% 10.5) 1980 sn ark'lık stereokeskinlik tesbit edilebildi. Bu hastalardan birinde Titmus'ta 800 sn ark'lık, diğerinde 3000 sn ark'lık stereopsis tesbit edildi. Titmus testinde 3'ü şüpheli olmak üzere 10 (% 52) olguda 3000 sn ark'lık stereopsis bulundu. % 43'ünde kaba da olsa stereokeskinlik yoktu. Derin ambliyopisi bulunup 5° ve altında kayması olanlardan 2 tanesi mikrostrabismikti.

Mikrostrabismik olguların 3'ü yüzeysel, 2'si derin ambliyoptu. Yüzeysel ambliyopili olguların TNO testinde 240, 240, 480 sn ark, Titmus halka testinde 200, 60, 140 sn ark'lık (sırayla) stereokeskinliği mevcuttu. Derin ambliyopili mikrostrabismik 2 hastanın TNO testinde stereokeskinlikleri 480 ve 240; Titmus testinde 400 ve 100 sn ark'tı.

Strabismik ambliyopili hastaların 4 tanesinde (% 12) anormal retinal korrespondans mevcuttu; hepsi derin ambliyoptu. Bu olguların stereokeskinlikleri Titmus

testinde 3000 sn ark'tı. TNO testinde ise cevap alınamadı. 3'ünün kayma açısı 5° nin üstünde, 1'nin 5° idi.

Strabismik ambliyoplarda Titmus ve TNO testlerine verilen cevapların sayısal dökümü Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7 :Strabismik Ambliyoplarda Titmus halka ve TNO test sonuçları

	T N O								
	sn.ark	0	1980	480	240	120	60	30	Toplam
T İ T M U S T E S T	0								
	3000	9*	4						13
	800		3						3
	400		2	1					3
	200				1	1			2
	140			1					1
	100				1	1			2
	80								
	60				1				1
	50								
	40								
	Toplam	9	9	2	3	2			25

- 3 tanesi şüpheli(?)

5° ve altı ile 5° üstü deviyasyonu bulunan strabismik ambliyopili hastalarda TNO ve Titmus testinin mukayesesi Wilcoxon analizi ile yapıldı. TNO testine cevapsızlık anlamlıydı.

Olguların 26'sı (% 78.7) ezo, 7'si (% 21.3) ekzo deviyasyona sahipti.

Sinoptofor muayenesinde olguların 8'inde (% 24.2) iyi derecede 1.derece füzyon bulunmaktaydı. Sinoptofor muayenesinde 2. derece füzyonu olmayanlarda 3. derece füzyon da tesbit edilemedi. 2. ve 3. derece füzyon olguların ancak 8'inde (% 24.2) mevcuttu. 1. derece füzyonu olan 17 olgunun (9'u zayıf) 7'sinde (% 21.2) 2. ve 3. derece füzyon da mevcuttu.

Tablo 5: Strabismik Amblyopili Hastaların Klinik Muayene Bulguları

Hasta No	Yaş, Cins.	SAĞ GÖZ GÖRME KESKİNLİĞİ		SOL GÖZ GÖRME KESKİNLİĞİ		Görme Keskinliği Farkı	Amblyop Güz	Amblyopi Derin/Yüzeyel	REFRAKSİYON		Anizometri Miktarı Sterik Ekvalan	Safir/Kulikovski Ortalama Kareköt Sterik Ekvalan
		Tashisiz	Tashihli	Tashisiz	Tashihli				SAĞ GÖZ	SOL GÖZ		
1	31, E	10/10		2/10	2/10	8/10	Sol	Derin	-0.50x85	+0.25,-0.50x54	0.25	0.25
2	9, E	10/10		2/10	5/10	5/10	Sol	Derin	+2.25	+4.00,-6.50x175	1.50	3.78
3	12, K	3/10	6/10	10/10		4/10	Sağ	Yüzeyel	+0.25,-2.25x168	-0.75x36	0.50	0.98
4	17, K	5/10	10/10	2/10	5/10	5/10	Sol	Derin	+1.50,+1.00x80	+2.50,+1.25x119	1.12	1.13
5	11, E	1/10		10/10		9/10	Sağ	Derin	+0.50,+0.50x110	+0.50,-0.50x90	0.50	0.76
6	26, E	2/10	4/10	10/10		6/10	Sağ	Derin	+3.25	-0.50x100	3.0	3.30
7	22, E	10/10		3mps		9/10 F	Sol	Derin	+3.50	+5.25	1.75	1.75
8	8, E	4/10	9/10	2/10	6/10	3/10	Sol	Yüzeyel	-2.00,-0.75x10	-2.75,-1.75x165	1.25	1.37
9	8, K	1/10	1/10	10/10		9/10	Sağ	Derin	+3.25,+0.75x87	+3.75	0.23	0.42
10	21, K	10/10		3mps	5mps	9/10 F	Sol	Derin	0.0	+2.00	2.00	2.00
11	11, E	1/10	2/10	10/10		8/10	Sağ	Derin	+3.75	+2.50	1.25	1.25
12	19, K	10/10		5mps	1/10	9/10	Sol	Derin	+1.50,+0.50x100	+2.50,+0.50x75	1.00	1.00
13	8, E	1/10	2/10	10/10		8/10	Sağ	Derin	+4.00	+2.75	1.25	1.25
14	28, K	8/10	10/10	2/10	6/10	4/10	Sol	Yüzeyel	+1.25	+2.00	0.75	0.75
15	23, K	10/10		1/10	1/10	9/10	Sol	Derin	+4.50	+4.50,+3.00x164	1.50	2.04
16	6, E	9/10	10/10	1/10	2/10	8/10	Sol	Derin	+1.00,+0.50x90	+4.50,+0.50x80	3.50	3.50
17	16, K	10/10	2/10	5/10		5/10	Sol	Derin	+5.25	+5.75	0.50	0.50
18	36, K	1/10	5/10	10/10		5/10	Sağ	Derin	+5.00x137	+0.25,-0.50x71	2.50	3.80
19	6, K	5/10	8/10	3/10	4/10	6/10	Sol	Derin	+4.00	+4.00,+0.50x75	0.25	0.32
20	20, E	5mps	5mps	10/10		9/10 F	Sağ	Derin	+0.25,-0.50x100	+1.00,-0.50x5	0.75	0.75
21	17, E	3mps	3mps	10/10		9/10 F	Sağ	Derin	+0.50,-1.75x90	+0.25	1.57	1.90
22	15, E	1/10	2/10	10/10		8/10	Sağ	Derin	-0.25,-2.50x5	-0.25,-0.25x160	1.13	1.69
23	23, K	1/10	2/10	10/10		8/10	Sağ	Derin	+4.75	+2.50	2.25	2.25
24	11, E	10/10		5mps	1/10	9/10	Sol	Derin	+2.25	+4.00	1.75	1.75
25	14, K	2/10	6/10	10/10		4/10	Sağ	Yüzeyel	-0.50,-2.25x18	-0.25,-0.75x104	1.12	1.32
26	19, K	10/10		5mps	1/10	9/10	Sol	Derin	-0.50	+3.50,+0.50x90	4.25	4.25
27	12, E	10/10		1/10	3/10	7/10	Sol	Derin	+1.25,+0.50x173	+4.75,+1.50x164	4.00	4.02
28	12, K	10/10		5mps	4/10	6/10	Sol	Derin	+0.50,+0.50x100	+1.25,+1.00x95	1.25	1.04
29	11, E	10/10		5mps	5mps	9/10	Sol	Derin	+4.00,+0.50x105	+4.25,+2.50x75	1.25	1.74
30	29, E	1/10	1/10	10/10		9/10	Sağ	Derin	-0.50x90	+0.25,-0.50x65	0.25	0.25
31	12, E	10/10		1/10	2/10	8/10	Sol	Derin	+0.25	-0.50	0.75	0.75
32	8, E	2/10	3/10	7/10	9/10	6/10	Sağ	Derin	+1.25,+2.25x128	+2.75,+1.00x72	1.00	1.03
33	17, K	3/10	7/10	10/10		3/10	Sağ	Yüzeyel	-0.25,-1.25x87	+0.25,-0.25x40	1.00	1.06

* K : kadın, E : erkek; mps : metreden parmak sayma, F : fazla

Tablo 6: Strabismik Ambliyopili Hastaların Stereoptik Muayene Bulguları

Hasta No	Deviasyon Açısı	Titmus Sinek	Titmus Hayvan	Titmus Halka	TNO Testi	Sinoptofor		
						1 ° Füz	2 ° Füz	3 ° Füz
1	10° ezo(ARK)	3000sn.ark	-	-	-	(+),zayıf	Supres.	Supres.
2	3° ezo(M)	3000sn.ark	400 sn.ark	400 n.ark	480 sn.ark	+	Supres.	Supres.
3	4° ezof.	3000sn.ark	400 sn.ark	400 sn.ark	1980 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
4	2° ezo *** (gözlükle)	3000sn.ark	-	800 sn.ark	1980 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
5	15° ezo	-	-	-	-	-	-	-
6	2° ezo(M)	3000sn.ark	200 sn.ark	200 sn.ark	240 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
7	15° ezo	3000sn.ark	-	-	-	-	-	-
8	5° ezo(M)	3000sn.ark	100 sn.ark	60 sn.ark	240 sn.ark	+	+	+
9	15° ezo	-	-	-	-	-	-	-
10	4° ekzo	3000sn.ark	-	-	-	-	-	-
11	6° ezo	3000sn.ark	-	-	1980 sn.ark	Çok zayıf	Supres.	Supres.
12	10° ezo	-	-	-	-	-	-	-
13	15° ezo(ARK)	3000(?)	-	-	-	(+),zayıf	Supres.	Supres.
14	4° ezo(M)	3000sn.ark	100 sn.ark	140 sn.ark	480 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
15	15° ezo	3000 (?)	-	-	-	-	-	-
16	8° ezo	3000sn.ark	-	-	-	-	-	-
17	3° ezof. ** (gözlükle)	3000sn.ark	400 sn.ark	400 sn.ark	1980 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
18	2° ezo(M)	3000sn.ark	100 sn.ark	100 sn.ark	240 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf
19	4° ezo **** (gözlükle)	3000sn.ark	-	-	1980 sn.ark	(+),zayıf	Supres.	Supres.
20	7° ekzo	3000sn.ark	-	800 sn.ark	1980 sn.ark	Çok zayıf	Supres.	Supres.
21	40° ezo	-	-	-	-	-	-	-
22	6° ezo(ARK)	3000sn.ark	-	-	-	(+),zayıf	Supres.	Supres.
23	7° ezo	3000sn.ark	-	-	-	-	-	-
24	13° ezo(ARK)	3000sn.ark	-	-	-	+	Supres.	Supres.
25	3° ezof.	3000sn.ark	100 sn.ark	200 sn.ark	120 sn.ark	+	+	+
26	15° ekzo	3000(?)	-	-	-	-	-	-
27	5° ezo	3000sn.ark	-	-	1980 sn.ark	(+),zayıf	Supres.	Supres.
28	4° ekzo	3000sn.ark	-	800 sn.ark	1980 sn.ark	(+),zayıf	Supres.	Supres.
29	30° ezo	-	-	-	-	-	-	-
30	30° ekzo	-	-	-	-	-	-	-
31	15° ekzo	-	-	-	-	-	-	-
32	15° ezo	-	-	-	-	-	-	-
33	4° ekzof.	3000sn.ark	100 sn.ark	100 sn.ark	120 sn.ark	+	(+),zayıf	(+),zayıf

* Ezo: ezotropeya, M: mikrotropeya, Ekzo: ekzotropeya, Ezof: ezoforya, Ekzof: ekzoforya, Füz: füzyon,
ARK: anormal retinal korrespondan, **: 30° ezoforya-gözlüksüz, ***: 8° ezotropeya-gözlüksüz
****: 13° ezotropeya-gözlüksüz

TARTIŞMA

Binoküler reflekslerin normal gelişmesinde refraktif durum önem taşır. Çünkü binoküler gelişmenin tam olması için her iki gözde maksimum netlikte bir görüntü oluşması gerekmektedir. Ayrıca refraktif durum akomodasyonla konverjans arasında ki normal dengenin bozulmasına sebep olabilmektedir.^[10]

Önemli bir gerçek siliyer kasın, fizyolojik bebeklik hipermetropisi tolere edilebilecek oranlara ininceye kadar gelişmesini tamamlamadığıdır. Bununla birlikte net binoküler tek görmenin sürdürülebilmesi için hipermetropi ve miyopinin füzyonal verjans refleksi gerektirdiğini, oysa astigmatizma ya da anizometropinin net bir binoküler görüntünün oluşmasını güçleştirdiğini, bu nedenle de normal binoküler gelişmeyi olumsuz yönde etkilendiğini bilmekteyiz.^[10]

Refraktif ambliyopi, şaşılığı olmayanlarda görülen tek veya iki taraflı ambliyopinin en sık nedenidir. Klinik olarak önemli miktardaki anizometropi tek taraflı ambliyopiye neden olurken, düzeltilmemiş yüksek kırma kusurları iki taraflı ambliyopiye neden olur.^[24,68] Brooks ve arkadaşları Amerikan Oftalmoloji Akademisinin 1992’de yapılan Pediyatrik Oftalmoloji Panelinde şu refraktif kusurların mevcudiyetinde ampirik düzeltme yapılmasını tavsiye ettiğini bildirmişlerdir. 1.5 D’den daha büyük astigmatizma ve hipermetropi, 3 D’den daha büyük miyopi.^[8]

Anizometropi % 4.7-7.5 oranında görülen yaygın bir problemdir. Geçmişte yapılan çalışmalarda anizometropinin binoküler bozukluk kadar ambliyopiye de neden olabileceği gösterilmiştir. Pratikte anizometropinin, anormal görsel maturasyonu önlemek ve kontrol altına almak açısından hangi seviyelerinin hangi yaşta düzeltileceği tam olarak netleşmemiştir.^[8]

Anizometropik ambliyopi, iki göz arasındaki refraksiyon farkına bağlı olarak kırma kusurunun yüksek olduğu gözde bulanık hayalin oluşmasıyla meydana gelir.

Bulanık hayalin oluştuğu fovea binoküler görme esnasında baskılanır ve görmesi azalır.

[4,59,77]

Anizometropinin derecesi ile ambliyopinin derinliği arasındaki ilişki konusunda farklı yayınlar mevcuttur. Helvestonun naklettiğine göre Lagleyze anizometropi derecesi ile ambliyopi derinliği arasında ilişki olmadığını bildirmiştir.^[31]

Toker ve arkadaşlarının çalışmasından öğrendiğimize göre Bhatia, Pratap ve Kutscke gibi yazarlar da aynı sonca ulaşmışlardır.^[68]

Toker^[68] ve arkadaşları ile Townshend^[75] ve arkadaşlarının atfen bildirdiklerine göre Malik ve arkadaşları şaşılığı olan ve olmayan 212 ambliyopili hastayı incelemiş ve anizometropi ile ambliyopi derinliği arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki saptayamamış; ancak düşük derecelerde anizometropisi olanlarda daha iyi bir görme keskinliği görüldüğünü bildirmişlerdir.

Abrahamsson ve arkadaşları 1-4 yaş arası çocuklarda, anizometropi ile ambliyopi veya strabismus arasında bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir.^[1,2]

Sen DK, Coops'un anizometropik ambliyopi ile iki göz arasındaki refraksiyon farkı arasında doğru orantılı bir ilişki saptadığını bildirmektedir.^[61]

Toker ve arkadaşları yaşları 5-60 arasında değişen, strabismusu olmayan 64 anizometropik ambliyopili hastayı değerlendirmiş. İki göz arasındaki sferik eşdeğer farkları, ortalama karekök değerleri hesaplanmış, görme keskinliği farkları bulunarak ambliyopi derinliği tesbit edilmiştir. Bu çalışmada sferik eşdeğer farkları ile ambliyopi derinliği arasında (Pearson lineer korrelasyonu) ve ortalama karekök değerleri ile ambliyopi derinliği arasında (Pearson lineer korrelasyonu) istatistiksel olarak önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Kompoze hipermetropik astigmatizmada, hipermetropiye göre bu ilişki daha kuvvetli bulunmuştur (sferik eşdeğere göre $r=0.7786$). Miyopik grupta ise bu ilişki istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.^[68]

Helveston strabismik ve nonstrabismik gruplara ayrılmış 57 (20 strabismik, 37 nonstrabismik) hasta verilerini analiz etmiş ve anizometropi derecesi ile ambliyopi derinliği arasında bir ilişki tespit edememiştir. Helveston sferik ekivalanın 0.50 ve daha fazla olmasını anizometropi kriteri olarak kabul etmiştir. [31]

Sen DK, strabismusu olmayan saf anizohipermetropik 172 hastayı incelemiş, anizometropi kriteri olarak sferik ya da silindirik 1.0 D veya daha fazla farkı kriter olarak almıştır. Hastaların 167'si anizohipermetropik, 5 tanesi anizomiyopik olup daha yüksek dereceli anizometropinin şiddetli derecede ambliyopi derinliği ile ilişkisi olduğunu bildirmiştir. Daha küçük derecede anizometropiye sahip hastaların, büyük derecede anizometropili hastalara göre daha fazla fiksasyona ya da foveaya daha yakın fiksasyona sahip olduklarını tesbit etmiştir. Bu çalışmadan çıkarılan bir diğer sonuç ekzantrik fiksasyon derecesindeki büyüklüğün, daha büyük anizometropi derecesi ve daha büyük anizometropi başlangıç yaşı ile birlikteliğidir. [61]

Ambliyopi ve anizometropi arasındaki ilişkiyi araştıran eski çalışmalar istatistiki analizlerde hipermetropiyi, miyopiden ayrı tutar. Miyopi ve hipermetropi ambliyopiyi farklı şekilde etkiler. 3.0 D'lik hipermetropik bir göz, 3.0 D'lik miyopik bir göze göre ambliyopiye yakalanmaya daha yatkındır. [75]

Townshend ve arkadaşları 7-68 yaş grubunda, nonstrabismik anizometropik ambliyopili hastalarda yaptıkları bir çalışmada ambliyopi derinliği farklılıkları ile anizometropi derinliği arasında güçlü bir korrelasyon bulmuşlardır. Townshend anizometropi kriteri olarak sferik veya silindirik 0.75 D ve üstü farkı, ambliyopi kriteri olarak Snellen görme eşelinde 2 sıralık farkı almışlardır. Bu sonuçların Sen DK 'nın [61] sonuçları ile benzer olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak çalışmanın sonunda beklenmedik bir sonuçla karşılaşmışlardır. Manifest refraksiyonda ve ambliyopi derinliği arasında hipermetropiklere göre miyopiklerde daha büyük korrelasyon tesbit etmişlerdir. [75]

Townshend, miyopik kişilere yönelik bu ilişkilendirmenin çalışmaya alınan hastaların seçiminden kaynaklanmış olabileceğini; anizometropisi olsun olmasın miyopik kişilerin oluşturduğu grupta farklı sonuçların alınabileceğini belirtmektedir. [75]

Townshend ve arkadaşları çalışmasında hastaların sferik ekivalan değerleri, Safir ve Kulikowski tarafından geliştirilmiş ortalama karekök değerleri ve bu formülden modifiye ettikleri başka bir anizometri indeksi formülü yoluyla anizometri derecesini hesaplamışlardır. Anizometropinin ölçümünde, sferik ekivalan indeksi ve Townshend anizometri indeksi hipermetropik bireylerde çok güçlü uyum göstermekteyken; miyopiklerde Townshend anizometri indeksi ve Safir ortalama karekök değeri çok güçlü uyum göstermekteydi. [75]

Ayrıca Townshend ve arkadaşları refraksiyon kusurlarını tayin ederken daha objektif bir ölçüm metodu olarak araştırmacı hatalarını ve ön yargılarını ortadan kaldıran otorefraktometreyi kullanmışlardır.

Brooks ve arkadaşlarının sağlıklı yetişkinlerde binoküler fonksiyonlar açısından anizometropinin etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada sferik ve silindirik anizometri oluşturarak bunların binokülariteyi nasıl etkilediği değerlendirilmiştir. Binokülaritede azalmada sferik anizometropinin astigmatizmadan daha etkili olduğu bulunmuştur. Sferik lenslerde meydana gelen global bulanıklığın, silindirik lenslerin neden olduğu meridyonel bulanıklılıkla karşılaştırıldığında daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada kurala uygun ve oblik astigmatizma arasında istatistiki farklılık tesbit edememişlerdir. [8]

Tomaç ve arkadaşlarının yaşları 9-48 arasında değişen 25 anizotropik birey üzerinde yaptığı bir çalışmada (3'ü anizotropik ambliyop değil) anizometri miktarı ile ambliyopi derinliği arasında pozitif bir korrelasyon olduğunu tesbit etmişler fakat istatistiki olarak anlamlı olmadığı belirtmişlerdir. [71]

Biz de ambliyopi derinliği ve anizometripi derecesi ilişkisini belirleyebilmek amacıyla Townshend,^[75] Toker^[68] ve arkadaşları gibi sferik ekivalan ve Safir ortalama karekök değerlerini tesbit ettik. Tüm anizometropik hastalar ve derin anizometrop hastalar göz önüne alındığında görme keskinliği farkları ile sferik ekivalan arasındaki ilişki istatistiki olarak anlamsız bulundu. ($p>0.05$) Yüzeyel anizometroplarda da istatistiki olarak anlamsız bir ilişki tespit edildi. Safir metodu kullanıldığında tüm anizometroplarda ve yüzeyel ambliyoplarda ambliyopi derinliği ile anizometripi derecesi arasında istatistiki olarak anlamlı pozitif bir ilişki bulundu. ($p<0.05$) Derin ambliyoplarda ise ilişki anlamlı değildi. ($p>0.05$) Bu Toker ve arkadaşlarının^[68] bulgularıyla ortalama karekök değerleri açısından benzerlik göstermekteydi.

Ancak bizim çalışmamızda ilginç olan bir nokta tüm ambliyop ve yüzeyel ambliyoplarda ilişki anlamlıyken derin ambliyoplarda anlamlılığın tesbit edilemeyeşiydi. Bu anizometropik ambliyopinin gelişiminde ve ambliyopinin derinliğinde refraktif kusurun tek başına sorumlu olmadığını, başka faktörlerin de neden sonuç ilişkilerinde rolü olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar sferik ekivalan baz alınarak değerlendirildiğinde Helveston ve Lagleyze^[31], Von Noorden,^[77] Malik^[75], vb.. sonuçları ile benzer olmakla birlikte refraktif komponentin bütün elemanlarının göz önüne alınarak hesaba katıldığı ortalama karekök değerleri ölçüt olarak kullanıldığında Brooks^[8], Townshend^[75], Sen DK^[61], Toker^[68] gibi yazarların sonuçları ile benzer bulunmuştur.

Biz Safir ve Kulikowski tarafından geliştirilen ortalama karekök sferik ekivalan değerinin anizometripi derecesini daha iyi yansıttığını düşünüyoruz. ř  şekilde ki: $+2.75, -6.00 \times 170^\circ$ (birinci göz); $-0.25, -0.75 \times 11^\circ$ (ikinci göz) refraksiyon olan bir olguda sferik ekivalan farkı yaklaşık 0.25 iken ortalama karekök değerleri 3.24'tür. Bir gözünde orta derecede hipermetropi, yüksek derecede miyopik astigmatizma bulunan bu olgunun birinci göz vizyonu 2/10 dur. Oysa $-0.50 \times 86^\circ$ (birinci göz) $-0.50, -1.50 \times 93^\circ$ (ikinci göz) refraksiyonu olan bir diğer olgunun sferik ekivalan farkı 1.00, ortalama karekök değerleri

1.57'dir. Bu olgunun vizyonu 7/10 dur. Sferik ekivalan değeri farkı 0.25 olan gözün vizyonu 2/10, sferik ekivalan değeri farkı 1.00 olan bir başka gözün vizyonu 7/10. Oysa 2/10 gören gözün ortalama karekök sferik ekivalanı 3.24, 7/10 gören gözün ise 1/57'dir.

Bu konuda bir diğer problemin de anizometri derecesinin sferik ekivalan üzerinden hesaplanmasında olduğu kanaatini taşıyoruz. Helveston gibi bazı araştırmacıların anizometri kriteri olarak 0.50 D ve üstü sferik ekivalan farkını kriter aldıklarını biliyoruz.. Bu açıdan bakıldığında, bir önceki ilk olgunun ilk gözünü ele alırsak; +2.75,-6.00x170° nin sferik ekivalanı 0.25'tir. Sferik ekivalan değerini kriter olarak anizometri derecesi tespit edilecek olursa, bu gözün sferik ekivalan değerinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Oysa bu refraktif değer, oldukça yüksek bir değerdir. Refraktif değer kendisi sferik ekivalandan daha anlamlı gözükmektedir.

Bizim çalışmamızda da Townshend ve arkadaşlarının çalışmasında olduğu gibi refraksiyon kusurları tayin edilirken daha objektif bir ölçüm metodu olan otorefraktometre kullanılmıştır. Ayrıca biz, bizimle benzer yaş grubunda yapılan çalışmalardan farklı olarak 12 yaşın altındaki tüm çocuklara sikloplejik muayene ^[21] yaparak refraktif kusurları tam olarak belirlemeye çalıştık.

Tomaç ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada anizotropili hastaların hepsinde bifoveal füzyonun zayıf da olsa hemen her olguda mevcut olduğu, ancak anizotropik ambliyopi ile orantılı olarak füzyonun zayıfladığı ve stereokeskinliğin azaldığı görülmüştür. Ancak bu çalışmada, anizometri mikrotropya ile birlikte olabileceği için örtme testi ve fiksasyon tesbiti yapılarak mikrotropyalı olgular tesbit edilerek çalışmadan çıkarılmışlardır. ^[71]

Biz çalışmamızda bütün anizotropik olguların bifoveal füzyonlarının zayıf da olsa hemen her olguda mevcut olduğunu tespit ettik. Çalışmamızda füzyon dereceleri sinoptoforla değerlendirildi. Konu bu yönüyle tespit edebildiğimiz kadarıyla literatürde ilk kez çalışılmıştır. Bütün olguların 1. derece füzyonu bulunmakla beraber 4'ü derin, 1'i

yüzeyel ambliyop olmak üzere 5 olgunun (%11) 1. derece füzyonu nisbeten zayıftı. 2. derece füzyonu olmayan olgularda 3. derece füzyon da tespit edilemedi. Yüzeyel anizometropik ambliyopili olgulardan sadece 1'inin (%4.5), derin anizometropik ambliyopili olgulardan 6'sinin (%26) 2. ve 3. derece füzyonu yoktu. Ayrıca zayıf 2. ve 3. derece füzyonu bulunan 11 olgunun 9'u derin anizometropik ambliyoptu. Bu sonuçlar bize yüzeyel anizometropik ambliyoplarda füzyon mekanizmalarının derin anizometropik ambliyoplara göre çok daha iyi korunduğunu göstermektedir.

Mükemmel bir füzyona sahip olmasına rağmen beklenenin aksine benzer olmayan resimleri (simultane persepsiyon) gördüğünde supresyon yapan hastaların bulunabileceği unutulmamalıdır.^[14]

Stereokeskinlikte düşüşe hangi tip anizometropinin sebep olduğu tam netleşmemiştir. Simpson azalmış stereokeskinliğin nedeni olarak fokus yapamayan gözdeki fovea supresyonunu gösterir. (Brooks'un çalışmasından alınmıştır) Ancak stereokeskinlikte kontrast ve füzyonel detayların yoğunluğu gibi bir çok faktör rol oynar.^[8]

Görme keskinliğinin stereoskopik keskinlikle ilişkili olduğu açıktır. Stereoskopik keskinlik de vizüel keskinlik gibi retinanın merkezinden periferine doğru gittikçe azalır. Ancak bu doğru ilişki şeklinde olan bir azalma değildir. Ve uyarılan retinal bölgenin vernier keskinliğinden asla büyük olamaz. Ambliyoplarda stereokeskinlik görme keskinliğinden daha iyidir. Görme keskinlik testleri ile karşılaştırıldığında standart stereoskopik keskinlik testleri yoktur. Dolayısıyla sonuçlar kullanılan test metoduna bağlıdır.^[79]

Levy ve Glick yaşları 18 ile 28 arasında 10 normal bireyde Snellen keskinlik ile Titmus stereokeskinlik arasında lineer bir korrelasyon olduğunu göstermişlerdir.^[47,48]

Benzer bir korrelasyon Donzis ve ark. tarafından da gösterilmiştir. ^[18]

Öztürk ve arkadaşları 44 strabismik, 45 anizometropik ambliyopili hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada, anizometropik ambliyopili hastalarda füzyon veya stereopsis bulunma oranını % 46.7, strabismik hastalarda % 13.6 olarak tesbit etmişlerdir. Bu çalışmada strabismik orandaki azlığın, yüzeysel ambliyop olanların derin ambliyop olanlardan daha az (% 38.2) olmasıyla ilişkili olduğu belirtilmiştir. ^[53]

Lang anizometropik ambliyopili 23 hastayı Lang testi ile değerlendirmiş ve % 65.2'sinin testi tamamen, % 13 olgunun belirli seviyede başardığını bildirmiştir. ^[45]

Bizim çalışmamızda bütün anizometropik hastalar Titmus ve TNO testleriyle ayrı ayrı değerlendirildi. Anizometropik tüm hastalarda ve derin anizometropiklerde görme keskinliği farkı ile belirlenen anizometri derecesi ile TNO stereokeskinliği arasında güçlü derecede anlamlı bir ilişki tesbit edildi ($r=0.47$, $t=3.50$, $p<0.05$ tüm hastalar, $r=0.56$, $t=3.11$, $p<0.05$ derin ambliyoplar). Yüzeysel anizometropiklerde ise ilişki anlamsız ($p>0.05$) bulundu. Titmus testi ile yapılan mukayesede ise tüm ambliyoplarda ve derin ambliyoplarda güçlü derecede anlamlı bir ilişki tesbit edildi. ($r=0.504$, $t=3.84$ $p<0.05$ tüm hastalar, $r=0.62$, $t=3.62$, $p<0.05$ derin ambliyoplar) Yüzeysel anizometroplarda ise ilişki anlamsız bulundu.

TNO ve Titmus arasındaki farkın önemli olup olmadığını tesbit etmek için yapılan istatistiki analizde bütün anizometropik ambliyopili hastalar birarada değerlendirildiğinde TNO ve Titmus arasında anlamlı derecede fark olduğu belirlendi. Tüm anizometropik ambliyoplar değerlendirildiğinde standard sapma ± 470.3 , $t=4.9$; derin ambliyoplarda standard sapma ± 551.5 , $t=4.2$; yüzeysel ambliyoplarda standard sapma ± 325.8 , $t=2.84$ tesbit edildi. Dolayısıyla şunu söyleyebilmekteyiz. TNO testi Titmus testine göre monooküler ipucu içermediği için daha avantajlı bir stereokeskinlik

testi olarak gözükmektedir. Bu konuda çalışma yapmış bütün yazarların ortak sonucu budur.

Anizometropik ambliyopili hastalarda TNO ve Titmus sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Bu tablodan görülecektir ki TNO testinde hiçbir hasta 30 sn ark ve altı gibi çok hassas stereopsis gerektiren eşik değerleri geçememiştir. Titmus testinde ise en hassas seviye olan 40 sn ark’lık eşik değerini sadece 3 hasta geçmiştir. TNO testinde 10 hasta, Titmus testinde 17 hasta iyi derecede streopsis göstermişlerdir.

Çalışmamız göstermektedir ki gerek TNO ve gerek Titmus testi kullanımı ambliyopi derinliğini ve stereopsis ilişkisini özellikle derin ambliyoplarda ve genel olarak ele alındığında tüm hastalarda ortaya koyabilmektedir. İlişkinin anlamlılığı anizometropi seviyesi arttıkça stereokeskinlikte de azalma olduğu anlamına gelmektedir.

Böylece TNO testi ile Titmus testinin beraber uygulanışı Titmus’a bağlı yanlış pozitif cevapları belirlemede yardımcı olmuştur. Bir başka dikkati çeken nokta ise testler ters çevrildiğinde stereoptik performansın bazı hastalarda arttığı izlenimidir.

Anizometropik hastalarımızda durum böyleyken strabismik hastalarımızda durum nasıldır?

Strabismusu olan hastalar stereopsise sahip midir ? Büyük aşikar kayması olan hastalar yararlı stereopsise sahip değildirler. Eğer strabismus erken orjinliyse derinlik hissinde stereoskopik olmayan monooküler derinlik ipuçlarını kullanırlar. Ancak uçan top gibi hızlı hareket eden nesnelerde zorlanabilirler ve bu durum çocuklar için ürkütücü olabilir. Şayet strabismus geç yaşta elde edilirse kaybolan stereopsis nedeniyle gerçek bir handikap ortaya çıkar. ^[78]

Bazı strabismik hastalar hedefler major ambliyoskopta olduğu gibi objektif bir açıdaysa bir derece stereopsis ile disparite uyarılarına cevap verebilirler. Yine intermitan ekzotropya gibi durumlarda bazı hastalar farklı hedefleri süperimpoze edemez görünse de

stereoskop kullanılmış gibi iyi bir stereokeskinlikle tepki verebilirler. Bu hastalar gözlerini aynı hizada tutmak için sert füzyonel uyarı isterler. Böyle olunca yüksek dereceli stereopsis ile motor ve duyu füzyonu kazanırlar.^[78]

Henson 1966'da Uluslararası Strabismus Kongresinde, Parks'ın stereokeskinliğin mono ya da bifiksasyonun güvenilir bir indikatörü olarak kullanılabileceğini belirttiğini bildirmiştir.^[32]

Strabismik hastaların monooküler ipuçlarını kullanma yeteneği oldukça iyi olabilir. Bu yüzden stereokeskinlik testlerine olumlu tepki verebilirler.^[32,43,79]

Henson ve arkadaşları 14 strabismik hastada modifiye Howard Dolman Apareyini* kullanarak stereokeskinliği monooküler derinlik değerlerinden daha iyi bulmuşlardır. Bu çalışmadaki hastalar içerisinde ampliyopik olanlarda bulunmaktadır, ancak değerlendirme yapılırken grup ayırımına gidilmemiştir. Ancak hiçbir hasta aynı aletle normal kişilerde ölçülen stereokeskinlik ortalamasına sahip bulunamamıştır. Bu çalışmada stereopsisli strabismikler 8 PD (yaklaşık 5°)'den daha küçük bir kayma açısına yüksek monooküler keskinliğe ve 5'i uyumlu (harmonik) anormal retinal korrespondansa sahipti. Yüksek stereokeskinlik düzeyleri mikrotropyalılarda tesbit edilmiş, sadece 2 mikrotropik hasta yüksek stereokeskinlik göstermemiştir. Çalışmalarında Howard Dolman test sonuçları ile Titmus ve Frisby test sonuçları arası iyi bir korelasyon tesbit edilmiş, strabismiklerin monooküler derinlik eşik değeri normal kişilere benzer bulunmuştur.^[32]

Koçak ve arkadaşları refraktif akomodatif ezotropyalı, vizyonları 0.8 ve daha üzerinde olan strabismik hastalarda değişik derecelerde stereopsis bulunma oranını %37.6 olarak saptamışlardır. Bu çalışmada hastaların kayma dereceleri 1-31 PD arasında değişmekteydi. Çalışmalarında görmenin daha iyi seviyelerde olduğu yüzeyel

* Howard Dolman Apareyi: Üç boyutlu testlerdendir. İçerisinde birbirinden 3 cm uzakta vertikal çubuklar, yarı gümüş kaplı ışığı yansıtan ve geçiren iki ekranın bulunduğu bir düzendir.^[32]

ambliyopların sayısının artmasıyla strabismik ambliyopide stereopsis bulunma oranı artabilir sonucuna ulaşmışlardır.^[40]

Öztürk ve arkadaşlarının çalışmasında kayması 10 PD (6°) olanlarda binokülaritenin, 10 PD (6°) üzerinde kayması olanlara göre anlamlı olarak fazla gözüktüğü saptanmıştır. Kayması 10 PD (6°) olanlarda derin ve yüzeyel ambliyopi alt grupları arasında fark bulunmazken, 10 PD (6°) altında olanlarda, yüzeyelerde stereopsisin daha fazla olduğu saptanmıştır.^[53]

Koçak ve arkadaşları Helveston ve Von Noorden'ın monofiksasyon sendromlu olgularında % 85 oranında değişik seviyelerde stereopsis saptadıklarını bildirmektedirler.^[41] Ancak olguların ne kadarının ambliyopik olduğu bildirilmemiştir.

Koçak ve arkadaşlarının çalışmasında monofiksasyon sendromlu olguların % 81'inde TNO ve Titmus testlerinden en az birinde stereopsis saptanmıştır. TNO testinde % 48.75 stereopsis saptanırken, Titmus testinde % 81.25 stereopsis saptamışlardır (literatürden yüksek). Bu çalışmada ambliyop hastaların oranı düşük olup (% 40) TNO testinde 120 sn ark, Titmus testinde 100 sn ark'lık değerler hassas stereopsis için eşit değer olarak alınmıştır.^[36]

Hill ve arkadaşları 8-12 yaşlarındaki mikrotropyalı iki çocuğun TNO testinde 60 ve 120 sn ark'ı geçtiklerini göstermişlerdir.^[62]

Kurt Simons^[62] 4-36 yaş arası toplam 72 strabismus ve/veya ambliyopili hasta üzerinde yaptığı çalışmada TNO testinde 240 sn. ark'ı geçenleri başarılı bulmuştur.^[62] Bu çalışmada derin-yüzeyel, strabismik ve anizometropik gibi ayrı gruplandırmaya gidilmemiştir. Kurt Simons bu eşik değeri Walraven^[84] tarafından 2-7 yaş arası sağlıklı 81 çocukta yapılan tarama çalışmasından almıştır. Kurt Simons diğer çalışmalarında, 3 ile 5 yaş arası normal çocukların % 75'inin TNO'nun 120 sn. ark'lık testini geçebildiği, erişkinlerin ise % 75'nin 30 sn. ark civarında stereopsis gösterdiğini bildirmiştir.^[64, 65]

Çalışmamızda ise Koçak^[40] ve arkadaşlarının çalışmasında olduğu gibi, TNO testinde 120 sn ark ve altı derecelerde stereopsisin hassas; TNO testinde 240 sn ark ve üstü kaba, Titmus testinde 140 sn ark ve üstü kaba stereopsis olarak değerlendirilmiştir.

Strabismik ambliyoplarda Titmus halka ve TNO test sonuçları ile ilgili bilgiler Tablo 6 ve 7’de gösterilmiştir.

28’i (% 84.8) derin, 6’sı (% 15.2) yüzeysel 33 strabismik hastamızın TNO testinde sadece 2’si (% 6), Titmus halka testinde 3’ü (% 9) hassas seviyede stereopsise sahipti. Bu hastaların TNO testinde tümü (2 olgu) heteroforik; Titmus testinde 3 olgunun 2’si mikrostrabismik, 1’i heteroforikti. ARK tesbit edilen 4 olgunun hepsinde de Titmus testinde 3000 sn ark’lık kaba stereopsis mevcuttu. Bunların hiçbirisi TNO testinde 1980 sn ark’lık eşik değeri geçemediler. 5° (8,5 PD) üzerinde kayması bulunan 19 hastanın sadece 2’si (% 10) TNO’da ancak 1980 sn ark’lık stereopsise; Titmus testinde 3’ü şüpheli toplam 12 olgu (% 63) 3000sn ark’lık kaba stereopsise sahipti.

5° (8,5 PD) ve altında kayma açısı olan 14 hastanın (% 33) Titmus testinde 400 sn ark, TNO testinde 480 sn ark ve altı stereopsise sahip olamayan olgu sayısı sırasıyla 3 (%21) ve 4 (%28)’tü.

Tüm strabismik hastaların TNO ve Titmus testlerine verdikleri cevap incelendiğinde TNO’da 480, Titmus’da 400 ve altı stereopsise sahip hasta sayısı sırasıyla 7 (% 21) ve 9 (% 27) dir. 480 sn ark ve 400 sn ark ve altının hassas olmasa da belli derecede bir stereopsisi gösterdiği düşünülürse; hastalarımızın yaklaşık % 25’inin bu sınıfa girdiği görülecektir. Ancak bu sınıfa giren hastaların yüzeysel ambliyop ve kayması 5° ve altında olanlardan oluştuğunu görmekteyiz. Ayrıca TNO testinde 60 sn ark ve daha hassas, Titmus testinde 50 sn ark ve daha hassas streopsis gösteren olgu saptanmamıştır. (Tablo 6 ve 7)

Öztürk ve arkadaşlarının çalışmasında TNO ve Titmus testleriyle strabismik ambliyoplarda % 13.6 (hastaların % 81'i derin ambliyop) stereokeskinlik olduğu gösterilmiştir.^[53] Bizim çalışmamızda ise oran % 25'tir. Hastalarımızda ise derin ambliyopi oranı % 84'tü.

Bizim oranımız Koçak^[40] ve arkadaşlarının bulduğu orandan (% 37.6) daha düşüktü. Ancak bu çalışmada derin ambliyopi oranı da daha düşüktü (% 61.6) ve bu çalışmada hastalar refraktif akomodatif ezotropyalı seçilmiş hastalardı. Çalışmamızda ise refraktif akomodatif ezotropyalı 1 olgu, kısmi akomodatif ezotropyalı 2 olgu bulunmaktaydı. Yüzeysel strabismik ambliyopisi bulunan hastalarımızın stereokeskinlik düzeylerinin 480 sn ark'ın altında olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla strabismik ambliyoplarda ambliyopinin yüzeysel oluşunun stereokeskinliğin yüksek oluşuyla ilişkili olduğu görülmüştür.

Wright Titmus testinde 40 sn ark'lık cevap gözlediği 2 mikrotropyalı olgusunda Random dot nokta stereogramında bu test için en üst düzey olan 250 sn. ark'lık cevap sağlamıştır.^[87]

Berk ve arkadaşlarının akomodatif ezotropyalarda yaptığı bir çalışmada ambliyopi gelişen 20 olgunun 4'ünde füzyon ve 4'ünde stereopsis olduğunu bildirilmiştir.^[4]

Bizim çalışmamızda tashihle tropyası 3° de foryaya dönen bir olguda Titmus'da 400, TNO testinde 1980 sn ark'lık stereokeskinlik tesbit edildi. Tashihle manifest kaymaları 2° ve 4° ezotropyaya düşürülen 2 olgunun Titmus testinde 800, 3000 sn ark; TNO'da ise 1980 sn ark'lık stereokeskinlikleri olduğu görüldü. Bu 3 olgudan ezotropyalı 2 olgunun 1'inin sinoptoforda 1., 2., 3. derece füzyonları var; diğerinin ise 2. ve 3. derece füzyonu yoktu.

Stereokeskinlik testlerine anlamlı cevaplar küçük açılı kaymalarla birliktelik göstermektedir.

Küçük açılı strabismiklerle birlikte görülen değişik duyu adaptasyonlarının tanım ve sınıflaması hala kesinlik kazanmamıştır. Değişik tanımlamalar olmakla beraber, bunlar birbirine benzerlik göstermekte ve hemen hemen aynı klinik özellikleri taşımaktadırlar. Günümüzde en çok kullanılan terminoloji mikrotropya ve mono fiksasyon sendromu olmakla beraber retinal kayma, monofiksasyonel ezoforya, mikrostrabismus gibi terimler de kullanılmaktadır. Mikrotropya santral maküler füzyon olmaksızın periferik ekstramaküler füzyon veya füzyonel verjans ile binoküler görme ve kaba stereopsisin devam ettirilerek kayma açısının 8-10 PD (5-6°)'nin altında tutulmasıdır.^[20]

Mikrotropya'daki skotom aktif kortikal inhibisyona bağlı supresyon nedeniyle değil, her iki foveanın aynı anda kullanılamamasına neden olan bir kabiliyetsizlik veya kazanılmış bir yeteneğin birkaç ay kullanılmama sonucu yitilmesi ile ortaya çıkar. Özellikle ambliyopisi olan kişilerde açma kapama testinde fiksasyon yapmayan gözde hareket olmasa dahi prizma ile alternan kapama testi yapıldığında ortoforya, forya tesbit edilebilir. Kapama testi sonucuna göre sendromda tek bir cevap elde edilemez. Ancak sabit olan bulgu horizontal kaymanın hiçbir zaman 8-10 PD (5-6°)'yi geçmemesidir.^[20] Bu sendromda horizontal retinal disparitesine bağlı olarak 60 ile 3000 sn ark arasında stereokeskinlik vardır.^[20,34,41] Bizim çalışmamızda 5 olgu mikrotropya terminolojisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Periferik konfüzyon ve diplopinin korrespondan olmayan retinal elemanların kortikal yön değerlerinin yeniden oluşturulduğu ARK ile ortadan kaldırıldığını biliyoruz. Burian ARK'sı olanlarda horizontal dispariteye bağlı olarak stereopsis olmayacağını öne sürmüştür. Ancak mevcut klinik testler ile stereopsis gösterilemese bile bazı özel testler ile ilkel düzeyde stereopsis varlığı saptanabilir.^[20] Bizim olgularımızda ARK'sı (4 olgu)

olan olgularda Titmus testinde 3000 sn ark'lık stereokeskinlik, 1 olguda da TNO'da 1980 sn ark'lık stereokeskinlik tesbit edilmiştir.

Parks 8 PD (5°)' den daha fazla heterotropyası olanlarda stereopsis olamayacağını bildirmiştir. Normal binoküler görme durumunda kayma açısı hiçbir zaman 8 PD'yi geçmemektedir. Bu derecedeki kaymanın füzyonel verjans ile önlenmesi mümkündür.^[20]

Stereopsis elde edilebilmesi için en fazla 7° lik kayma (12 PD) olmalıdır. (konjental ezotrophia hariç) Bu açma kapama testi ile küçük tropyası olan monofiksasyon sendromlu hastalarda ARK tesbitinin doğru olabileceğini ancak fizyolojik olarak periferik füzyonun NRK ile sağlanabileceğini göstermektedir.^[20]

Bizim yaptığımız çalışmada küçük açılı deviyasyonu bulunan olguların literatürle uyumlu stereokeskinlik düzeylerine sahip olduğu tesbit edilmiştir.

Olgularımızda 7°(11 PD)'nin üstünde kayması olup ARK'sı olmayan 2 hasta Titmus testinde sineği yüzeyden kabarıp gördüklerini ifade etmişlerdir. Bu hastalar TNO testine cevapsız bulunmuştur. Literatürde^[78] belirtildiği gibi Titmus cevabının monooküler derinlik ipuçlarına dayanarak verildiğini düşünüyoruz. Ancak bunu destekleyecek klinik bir veriye sahip değiliz. ARK'sı olmayan 7° ve üstü kayması olan 1 olguda TNO testinde 1980 ark'lık stereokeskinlik gözlenmiştir.

Çalışmamızda kayma açısı ile anezometropi indeksleri arasında korrelasyon bulunmamıştır. ($p>0.05$) Görme keskinlikleri açısından ise 5° den daha az kayması olan strabismik ambliyopların 5° den daha fazla kayması olan strabismik ambliyoplara göre daha iyi bir görme keskinliğine sahip oldukları görülmüştür. Kayması 5° ve altında bulunanlarda binoküler fonksiyonlar, kayması 5° üstünde olanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. 5° ve altında kayması olan yüzeyel ambliyoplarda binoküler fonksiyonlar daha iyi bulundu. ($p<0.05$)

Sinoptofor muayeneleri değerlendirildiğinde derin ambliyopili hastalarda ve 5° nin üzerinde kayması olan hastalarda uzak füzyon ve stereopsisin hemen hemen hiçbir hastada bulunmadığını görmekteyiz. Bu, strabismik hastalarda uzak stereokeskinliğin ne derece fazla bozuk olduğunu göstermektedir.

Helveston anizotropik strabismik 20 ambliyop üzerinde yaptığı çalışmada ambliyopi derinliği ve anizotropi derecesi arasında ilişki olmadığını göstermiştir. Helveston bu makalesinde Horwich'in de yaptığı çalışmada aynı sonuca ulaştığını bildirmektedir.^[31]

Strabismik hastalar, anizotropik hastalarla mukayese edildiğinde sinoptofor muayene sonuçlarının çok farklı olduğunu görmekteyiz. Çalışmamızda anizotropik tüm olguların 1. derece füzyonu gösterilmişken, strabismik ambliyop 33 olgunun 13'ünde (%39.3) 1. derece füzyon gösterilememiş, 7 olguda da (%21) zayıf olarak tespit edilmiştir. Yüzeysel anizotropik olguların sadece 1'inde (%4.5), derin anizotropik olguların 6'sında (%26) 2. ve 3. derece füzyon tespit edilememiş, yüzeysel strabismik ambliyopili 5 olgunun 3'ü zayıf olmak üzere hepsinde 2. ve 3. derece füzyon tespit edilmiştir. Ancak çalışmamızda yüzeysel anizotropik olgu sayısı 22 (%48.8) iken yüzeysel strabismik ambliyop olgu sayısı 5 (%15.2) tir. Derin strabismik ambliyopili 28 olgunun 24'ünde (%85.7) 2. ve 3. derece füzyon gösterilememiştir. Bu sonuç anizotropik ambliyoplarla karşılaştırıldığında çok yüksek bir orandır.

Bu sonuçlar yüksek dereceli kaymalarda ambliyopi derinliğinden bağımsız olarak stereopsisin azaldığını ve yüksek kayma açılı strabismik ambliyoplarda kaymanın stereopsisin varlığını belirleyici olduğunu göstermektedir. Düşük dereceli kaymalarda ise stereopsis varlığının belirlenmesinde anizotropik ambliyopide olduğu gibi ambliyopi derinliği ve mikrotropya varlığı önem kazanmaktadır.^[53]

Kayma varlığında beyindeki normal kortikal korrespondan değişmekte, buna bağlı olarak binoküler tek görmenin en üst seviyesi olan stereopsis özellikle etkilenmekte;

genellikle ancak, subnormal binoküler görme gelişebilmektedir. NRK varlığında kortekse ulaşan veriler Brodman 17. Alanında değerlendirilerek yüksek derecede stereopsis elde edilir. Geniş açılı deviyasyonlarda kortikal değerlendirme alanı retinal topografinin detaylı yansımadığı, ancak kaba reseptif alanların algılandığı Brodman 20-21. alanlarının bulunduğu inferotemporal kortekse kaymıştır. Bu iki durumun ara formu olan mikrotropiyada ise muhtemelen Brodman 17. Alanına yakın olan 18 ve 19. alanlar değerlendirme alanlarıdır.^[40]

Strabismik olgularda stereopsis varlığı ve derinliği ile ilgili çalışmalarda farklı sonuçlar gösterilmiştir. Klasik bilgilerin aksine stereopsis gelişimi için sensitif periyotta gelişen disfonksiyon sebebi faktörlerin ve özellikle de belirgin deviyasyonların varlığında bile, belli ölçülerde stereopsis bulunduğunu bildiren yayınlar mevcuttur. Ancak hatırlatılması gereken noktalardan biri kullanılan testlere ve hasta gruplarına, yaşlarına göre değişik sonuçlar alınabilmesidir.^[40]

Manny ve arkadaşları manifest deviyasyonu olan 18 olgudan hiçbirine Lang ve Frisby testlerine cevap alamamışlardır.^[50]

Saunders ve arkadaşları manifest deviyasyonu olan 5 olgudan sadece alternan ezotropyalı bir olguda Frisby testinde 600 sn ark düzeyinde stereopsis göstermişlerdir. (Koçak ve arkadaşlarının çalışmasından alınmıştır^[40])

Simons yaşları 4-36 arasında değişen ambliyopisi ve şaşılığı bulunan 72 olgunun 7'sinde Frisby ile 495 sn ve daha iyi stereokeskinlik göstermişlerdir.^[62]

Walraven manifest kayması olan olgularda TNO testi ile 120 sn ark'ı geçen vakalar bildirmiştir.^[85] Koçak ve arkadaşları yaptıkları çalışmada görmesi tashihle 0.8 ve üstü olan çeşitli derecelerde kayması olan hastalarda kayması en az olan (10 PD) grupta % 48.5 oranında, kayması en fazla (31 PD ve üstü) olan olgularda % 13.33 oranında hassas stereopsis göstermişlerdir. Ancak bu çalışmadaki hastalar akomodatif ezotropyalı

hastalardı ve görmeleri 0.8'in üstündeydi. ^[40] Şu bir gerçek ki görme keskinliğinin azlığı stereopsisi etkileyen önemli bir faktördür.

Normalde doğumda sensoriyel gelişim potansiyeli olmakla birlikte binoküler motor ve sensoryal fonksiyonlar gelişimlerini tamamlamamışlardır. Göz hareketlerinin incelenmesi esasına dayanan testler ve elektrofizyolojik yöntemler stereopsisin 3-5 aylar arasında gelişmeye başladığını, 1-3 yaş arası pik yaptığını, 5-7 yaş arası erişkin düzeyine eriştiğini göstermiştir. ^[88,89]

Değişik çalışmalarda da preoperatif füzyonu olmayıp ileri yaşlarda opere edilen hastalarda stereokeskinlik geliştiği bildirilmiştir. ^[49,66, 87]

Bugüne kadar yapılan çalışmalarla birlikte değerlendirme yapmak gerekirse; deviyasyon düzeyi ve ambliyopi derinliği arttıkça stereopsis varlığı ve derinliği azalmaktadır. Ancak nörofizyolojisi hala çözülememiş stereopsis zaman zaman hiç umulmadık şekilde belirgin deviyasyonlar varlığında bile ortaya çıkabilir. Bizim çalışmamızda deviyasyonu manifest olan ve ambliyopisi derin olan bazı hastalarda en azından 3000 sn ark'lık stereokeskinlik düzeyleri gözlenmiştir. Gerek bu sebeple ve gerekse cerrahi tedavisi sonrası stereokeskinlik varlığı tesbit edilen olgular düşünüldüğünde ambliyopili strabismik hastaların tedavisinde sadece kozmetik yarar sağlamanın ötesinde fonksiyonel yararlar sağlanabileceği söylenebilir.

Lang 'çocuklarda tedavi ve iyileştirmede stereopozitif ve stereonegatif durumlarla ilgili hala öğrenilecek çok şey var' ifadesini kullanmıştır. Dolayısıyla bu konuda daha uzun süreli ve kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇLAR

1. Hangi tip ambliyopi olursa olsun, binoküler sistemin etkilenmesiyle füzyon ve stereopsis azalmaktadır.

2. Derin anizometropik ambliyoplarda ve tüm strabismik ambliyoplarda görme keskinliği farkı ile belirlenen ambliyopi derinliği ile anizometri indeksleri olarak tanımlanan sferik ekivalan farkı ve safir ortalama karekök değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı kabul edilebilecek bir ilişki gösterilememiştir. ($p>0.05$)

3. Yüzeysel anizometropik ambliyopili olgularda ise ambliyopi derinliği ile sferik ekivalan değerleri arasında anlamlı bir ilişki gösterilememişken, Safir ortalama karekök değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. ($p<0.05$)

4. Derin anizometropik ambliyopili olgularda görme keskinliği farkı ile belirlenen ambliyopi derinliği ile Titmus ve TNO testleri ile belirlenen stereopsis arasında istatistiki olarak anlamlı, güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. ($p<0.05$) Bu, derin anizometropik ambliyopili hastalarda stereopsisin, ambliyopinin derinliği oranında azaldığını; dolayısıyla derin ambliyopi tanısında stereokeskinlik testlerinin güvenilir olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

5. Yüzeysel anizometropik ambliyoplarda ise ambliyopi derinliği ile TNO ve Titmus testleri ile belirlenen Stereopsis arasında istatistiki olarak önemsiz kabul edilebilecek zayıf bir ilişki tespit edildi. ($p>0.05$) Bu görsel keskinlik arttıkça TNO ve Titmus testlerinde normale yakın stereopsis değerlerinin görülebileceğini; dolayısıyla yüzeysel ambliyoplarda özellikle Titmus testinin tanıda kullanımının sınırlı değer taşıyacağını göstermektedir.

6. Anizometropik ambliyopili olgularda hiçbir olgu TNO testinde 60 sn ark'tan daha iyi bir stereopsis gösterememişken, Titmus testinde en hassas seviye olan 40 sn

ark'lık stereopsisi gösteren olgular bulunmuştur. Bu bir önceki paragrafta ifade edilen sonucu desteklemektedir.

7. Derin ambliyopili strabismik olguların % 67.8'inde kayma açısı 5°'nin üzerinde iken yüzeyel ambliyopların tümünde 5°'nin altındaydı. Bu sonuç kayma açısı ile ambliyopi derinliği arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

8. Derin ambliyopili ve 5°'nin üzerinde kayması olan olgularda TNO ve Titmus testleri ile oldukça kaba sayılabilecek stereopsis dışında stereokeskinlik tesbit edilmemiştir. Belirgin kaymalı ve / veya derin ambliyopili strabismik ambliyoplar yararlı stereopsise sahip değildir.

9. 5° ve altında kayması olan yüzeyel ambliyopili strabismik olgularda ise iyi sayılabilecek stereopsis değerleri tespit edilmiştir. Ancak hiçbir olgu TNO testinde 120 sn ark'tan, Titmus testinde ise 60 sn ark'tan daha hassas stereopsis gösterememiştir. Dolayısıyla kayma ne kadar küçük, ambliyopi ne kadar yüzeyel olursa olsun strabismik ambliyoplarda bir miktar stereokeskinlik azlığı ortaya çıkmaktadır.

10. Hem strabismik hem de anizometropik olgularda TNO testi Titmus testine göre daha gerçekçi sonuçlar vermektedir.

11. Strabismik ambliyopili olguların ancak %24.2'sinde sinoptoforda 1.derece füzyon gösterilmişken, anizometropik ambliyopili olguların tümünde 1.derece füzyon gösterilmiştir.

12. Strabismik ambliyopili olguların % 75.8'inde, derin anizometropik ambliyopların % 26'sında, yüzeyel ambliyopların % 4,5'unda 2.ve3. derece füzyonun olmadığı gösterilmiştir. Bu sonuçlar gerek derin ve gerek yüzeyel ambliyopili olsun anizometropik ambliyopide strabismik ambliyoplara göre füzyon ve stereopsisin çok daha iyi korunduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. Abrahamsson M, Fabian G, Anderson AK, and Sjöstrand J. A longitudinal study of a population based sample of astigmatic children I. Refraction and amblyopia. *Acta Ophthalmologica*. 1990; 68: 428-434.
2. Abrahamsson M, Fabian G, Sjöstrand J. A longitudinal study of a population based sample of astigmatic children II. The changeability of anisometropia. *Acta Ophthalmologica*. 1990; 68: 435-440.
3. Abrahamsson M, Sjöstrand J. Natural history of infantile anisometropia. *Br J Ophthalmol*. 1996; 80: 860-68.
4. Bengisu Ü(yazar). Şaşılık. *İçinde Göz Hastalıkları*. Ankara: Palme Yayıncılık 1998: 229-246.
5. Berk AT. Akomodatif refraktif ezotropyada ambliyopi gelişimine etki eden faktörler. *MN Oftalmoloji* 1997; 4(1): 15-17.
6. Bradford GM, Kutschke PJ, and Scatt WE. Results of amblyopia therapy in eyes with unilateral structural abnormalities. *Ophthalmology* 1992; 99: 1616-1621.
7. Broadbent H., and Westall C. An evaluation of techniques for measuring stereopsis in infants and young children *Ophthal Physiol Opt* 1990;10: 3-7.
8. Brooks SE, Johnson D, Fischer N. Anisometropia and binocularity. *Ophthalmology* 1996; 103: 1139-1143.
9. Camphell FW, Hess RF, Watson PG, and Benks R. Preliminary results of a physiologically based treatment of amblyopia. *Br J. Ophthalmol* 1978; 62: 748-755

10. Cashell GTW, Durran IM.(eds). Handbook of Orthophic Principles. (çeviri), İskeleli G. Şaşılık El Kitabı. Kırklareli-Vize: Sermet Matbaası 1986: 1-15.
11. Cashell GTW, Durran IM.(eds). Handbook of Orthophic Principles, (çeviri), İskeleli G. Şaşılık El Kitabı. Kırklareli-Vize: Sermet Matbaası 1986: 67-152.
12. Ciner EB, Schanel-Klitsch E, and Scheiman M. Stereoacuity development in young children. Opt Vis Sci 1991; 68(7): 533-536.
13. Çıkman Z.(yazar). Ekstraoküler adalelerin anatomi ve fizyolojisi. *İçinde* Şaşılıkta Muayene ve Teşhis Metodları. Erzurum: Yayınevi adı yok. 1982: 24-35.
14. Çıkman Z.(yazar). Görme duyumu muayeneleri. *İçinde* Şaşılıkta Muayene ve Teşhis Metodları Erzurum: Yayınevi adı yok. 1982: 121-216.
15. Diamond GR. Evaluation and diagnosis-strabismus. In Yanoff M (eds). Oftalmoloji. Barcelona, Spain: Mosby International Ltd. 1996: 4,1-4.
16. Diamond GR. Ocular manifestation-sensory status in strabismus. In Yanoff M (eds). Oftalmoloji. Barcelona, Spain: Mosby International Ltd. 1996: 5,1-6.
17. Diamond GR. Ocular manifestation-amblyopia. In Yanoff M(eds). Oftalmoloji. Barcelona, Spain: Mosby International Ltd. 1996: 12,1-6.
18. Donzis PB, Rappazzo JA, Burde RM, Gordon M. Effect of binocular variations of snellen's visual acuity on titmus stereoacuity. Arch Ophthalmol 1983; 101: 930-932.
19. Dyer RS, Howell WE, and Macphall RC, Dopamine depletion slows retinal transmisson. Experimental Neurology 1981; 71: 326-40.
20. Erkam N. Mikrotropya ve monofiksasyon sendromu. *İçinde* Duman S ve diğerleri(yazarlar). Ankara Oftalmoloji Derneği Akademik Eğitim Programı XVI. Ulusal Oftalmoloji Kursu-Şaşılık (uygulamalı). Ankara: Şahin Matbaası 1996: 50-62.

21. Erkam N. Şaşılıklarda refraksiyon prensipleri. *İçinde* Ankara Oftalmoloji Derneği Akademik Eğitim Programı X. Ulusal Oftalmoloji Kursu-Refraksiyon. Ankara: Yıldırım Basımevi 1990: 79-83.
22. Erkam N, Atilla H. Şaşılıkta yeni gelişmeler. *İçinde* Şaşılık Özel Sayısı. MN Oftalmoloji 1997; 4(6): 420-22.
23. Fahle M. Naso-temporal asymmetry of binocular inhibition (*Reports*) Invest Ophthalmol Vis Sci 1987; 28: 1016-17.
24. Fern KD. Visual acuity outcome in isometric hyperopia. Opto. Vis Sci 1989; 66(10): 649-658.
25. Fielder AR, Moseley MJ. Anisometropia and amblyopia-chicken or egg? (*editorials*). Br J Ophthalmol 1996; 80: 857-858.
26. Foley-Nolan A, McCann A, O' Keefe M. Atropine penalisation versus occlusion as the primary treatment for amblyopia. Br J Ophthalmol 1997; 81: 54-57.
27. Fricker SJ, Kuperwaser MC, Stromberg CO, Goldman SG. Stripe therapy for amblyopia with a modified television game. Arch Ophthalmol 1981; 99: 1596-1599.
28. Gottlob I, Charlier J, Reinecke RD. Visual acuities and scotomas after one week levodopa administration in human amblyopia. Invest Ophthalmol. Vis. Sci 1992; 33(9): 2722-2728.
29. Hardmen Lea. SJ, Loades J, Rubinstein MP. The sensitive period for anisometric amblyopia. Eye 1989; 3: 783-790.
30. Harrad R, Sengpiel F, Blakemore C. Physiology of suppression in strabismic amblyopia. Br J Ophthalmol 1996; 80: 373-377 .

31. Helveston EM. Relationship between degree of anisometropia and depth of amblyopia. Am J Ophthalmol 1966; 62(4): 757-759.
32. Henson DB, Williams DE. Depth perception in strabismus. Br J Ophthalmol 1980; 64: 349-353.
33. Heron G, Dholakia S, Collins DE. and McLaughlan H. Stereoscopic threshold in children and adults. Am J Opt Physiol Opt 1985; 62(8): 505-515.
34. Houston CA, Cleary M, Dutton GN, McFadzean RM. Clinical characteristics of microtropia-is microtropia a fixed phenomenon? Br J Ophthalmol 1998; 82: 219-224.
35. Ingram RM. Refraction for screening children for squint and amblyopia. Br J Ophthalmol 1997; 61: 8-15.
36. İlhan B, Şener EC, Oruç S, Akmaz A, Babuccu S, Sanaç AŞ. Şaşılık hastalarının klinik özellikleri T Klin Oftalmoloji 1997; 6: 115-118.
37. Kanı W. Stereopsis and spatial perception in amblyopes and uncorrected ametropes. Br J Ophthalmol 1978; 62: 756-762
38. Kanski JJ. (ed). Strabismus In Clinical Ophthalmology. London: Butler & Tanner Ltd 1995: 427-449.
39. Kavaklı S, Atilla H, Özdemir G. Worth 4 nokta testinin güvenilirliği. MN Oftalmoloji 1998; 5(4): 356-359.
40. Koçak Altıntaş AG, Demir N, Koçak İ, Duman S. Ezotrophia olgularında horizontal kaymanın stereopsise etkisi. T Oft Gaz 1999; 29: 545-550.
41. Koçak Altıntaş AG, Koçak İ, Duman S. Monofiksasyon sendromunda görme seviyesi ve derinlik hissinin farklı testlerle incelenmesi. T. Klin Oftalmoloji 1999; 8: 5-8.

42. Kurt E, Gündüz A, Akçam N, Pekel H. Ambliyopi tedavisinde CAM vision stimülatörün rolü. T Klin Oftalmoloji 1987; 6: 162-164.
43. Kutluk S, Gürbüz Ö, Can İ, Kural G. Intemitan ekzotropyası olan hastalarda ambliyopi sıklığı. MN Oftalmoloji 1998; 5(4): 353-355.
44. Lang JA. new stereotest. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1983; 20(2): 72-74.
45. Lang JI, Lang T. Eye screening with the Lang stereotest. Am J Orthoptic 1998; 38: 48-50.
46. Leguire LE, Rogers GL, Bremer DL, Watson. PD, and McGregor ML. Levodopa / Carbidopa for childhood amblyopia. Invest Ophthalmol Vis Sci 1993; 34(11): 3090-95.
47. Levy DM, Pass AF, Manny RE. Binocular interactions in normal and anomalous binocular vision: Effects of flicker. Br J Ophthalmol 1982; 78(4): 722-724.
48. Levy NS, Glick EB. Stereoscopic perception and snellen visual acuity. Am J Ophthalmol 1974; 78(4): 722-724.
49. Lithander, Sjöstrand J. Anisometropic and strabismic amblyopia in the age group 2 years and above a prospective study of the results of treatment Br J Ophthalmol 1991; 75: 111-116.
50. Manny RE, Martinez AT, Fern KD. Testing stereopsis in the preschool child: Is it clinically usefull? J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1991; 28(4): 221-231.
51. Oto S. Okul öncesi dönemde ambliyopi tarama yöntemleri. T Oft Gaz 1999; 275-79.
52. Öndeş S, Nurlu G, İlhan B, Şener C, Sanaç AŞ. Anizometropik ambliyopide levodopa uygulamasının görsel uyarılmış potansiyeller üzerine etkileri. T Klin Oftalmoloji 1998; 7: 92-95.

53. Öztürk F, Kurt E, Emiroğlu L, Doğan H, Erkin E, İlker SS. Strabismik ve anizometropik ambliyopide füzyon ve stereopsis karşılaştırılması. MN Oftalmoloji 1996; 6(1): 69-72.
54. Pavan-Langston D. (ed). Manuel Ocular Diagnosis and Therapy. (çeviri), Recep Ö. F. Oküler Tanı ve Tedavi El Kitabı. Ankara: Türkiye Klinikleri Yayınevi 1994: 267-294.
55. Pickwell LD. A model for sensory adaptations of the visual system squint. Br J Ophthalmol 1980; 64: 345-348.
56. Portnoy JZ, Thompson HS, Lennarson L, and Corbett JJ. Pupillary defects in amblyopia. Am J Ophthalmol 1983; 96: 609-614.
57. Reinecke RD, and Simons K. A new stereoscopic test for amblyopia screening. Am J Ophthalmol 1974; 78(4): 714-721.
58. Romano PE, Romano JA, and Puklin JE. Stereacuity development in children with normal binocular single vision. Am J Ophthalmol 1975; 79(6): 966-971.
59. Sanaç AŞ, Önen M. Ambliyopi. Hacettepe Tıp Dergisi 1997; 28(4): 24-28.
60. Sanaç AŞ. Şaşılık ve Tedavisi. Ankara: Pelin Ofset 1991: 1-120 .
61. Sen DK. Anisometropic amblyopia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1980; 17(3): 180-84.
62. Simons K A comparison of the Frisby, Random-Dot E, TNO, and Randot Circles stereo test in screening and office use. Arch Ophthalmol 1981; 99: 446-52.
63. Simons K, and Reinecke RD. A reconsideration of amblyopia screening and stereopsis. Am J Ophthalmol 1961; 78(4): 707-712.

64. Simons K. Stereoacuity norm in young children. Arch Ophthalmol 1981; 99: 439-445.
65. Simons K. Preslan M. Natural history of amblyopia untreated owing to lack of compliance. Br J Ophthalmol. 1999; 83: 582-587.
66. Smoot CN, Simon JW, Nelson LB. Binocularity following surgery for secondary esotropia in childhood. Br J Ophthalmol 1990; 74: 155-157.
67. Şener EC. Ekstraoküler kas anatomi ve fizyolojisi, göz hareketleri ve binoküler görme. MN Oftalmoloji 1997; 4(6): 380-84.
68. Toker E, Acar N, Ögüt MS. Anizometropi miktarı ile ambliyopi derinliğinin ilişkisi. MN Oftalmoloji 1999; 6(1): 66-69.
69. Tolun H. Binoküler tek görme ve duyuşal adaptasyon. *İçinde* Duman S ve diğerleri (yazarlar). Ankara Oftalmoloji Derneği Akademik Eğitim Programı XVI. Ulusal Oftalmoloji Kursu- Şaşılık (uygulamalı) Ankara: Şahin Matbaası 1996: 13-21.
70. Tolun H. Şaşılık muayene ve tanı yöntemleri. MN Oftalmoloji 1997; 4(6): 387-91.
71. Tomaç S, Birdal E, Hasiripi H. Anizometropi ve binokülerite. MN Oftalmoloji 1999; 6(1): 61-64.
72. Tomaç S, Hasiripi H. Primer ekzodeviasyonları. T Klin Oftalmoloji 1998; 7: 65-71.
73. Tommila V. Stereoscopic and binocular vision. Ophthalmologica 1974; 169: 90-98.
74. Tommila V. and Tarkkanen A. Incidence of loss of vision in the healthy eye in amblyopia. Br J Ophthalmol 1981; 65: 575-577.
75. Townshend AM, Holmes JM, Evans LS. Depth of anisometropic amblyopia and difference in refraction. Am J Ophthalmol 1993; 116: 431-436.

76. Von Noorden GK. A reassessment of infantile esotropia (XLIV Edward Jackson Memorial Lecture) *Am J Ophthalmol* 1988; 105(1): 1-10.
77. Von Noorden GK. Amblyopia: A multidisciplinary approach (Proctor Lecture) *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985; 26: 1704-16.
78. Von Noorden GK.(ed). Examination of Patient III; Sensory sign symptoms and adaptations in strabismus, *In Binocular Vision and Ocular Motility-Theory and Management of Strabismus* St Louis: Mosby Company 1990: 207-281.
79. Von Noorden GK.(ed). Binocular vision and space perception. *In Binocular Vision and Ocular Motility-Theory and Management of Strabismus* St Louis: Mosby Company 1990: 8-38.
80. Von Noorden GK.(ed). Principles of non surgical treatment. *In Binocular Vision and Ocular Motility-Theory and Management of Strabismus* St Louis: Mosby Company 1990: 503-520.
81. Von Noorden GK, Dowling JE, and Ferguson DC. Experimental amblyopia in monkeys. I. Behavioral studies of stimulus deprivation amblyopia. *Arch Ophthalmol* 1970; 84: 206-220.
82. Von Noorden GK. Idiopathic amblyopia *Am J Ophthalmol* 1985; 100: 214-117.
83. Von Noorden GK. The lateral geniculate nucleus in human strabismic amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992; 33(9): 2729-2732.
84. Walraven J. Amblyopia screening with random dot stereograms. *Am J Ophthalmol* 1975; 80(5): 893-900.
85. Walraven J and Jamzen P. TNO stereopsis test as an aid to the prevention of amblyopia. *Ophthalmol Physiol. Opt* 1993; 13: 350-56.

86. Willshaw HE, Malmheden A, Clarke J, Williams A. and Dean L. Experience with the CAM vision stimulator: preliminary report. Br J Ophthalmol 1980; 64: 339-341.
87. Wright KW, Edelman PM, McVey JH, Terry AP, Lin M. High-grade stereo acuity after early surgery for congenital esotropia. Arch Ophtalmol 1994; 112: 913-19.
88. Wright LA and Wormald RPL. Stereopsis and ageing, Eye 1992; 6: 473-76.
89. Yekta AA, Pickwell LD and Jenkins TCA. Binocular vision, age and symptoms. Ophthal Physiol Opt 1989; 9: 115-120.
90. Yüksel D, Spiritus M, Vandelannoitte S, Hoffman D. Amblyopie par anisometropie sans strabisme. Bull. Soc. belge Ophthalmol 1997; 263: 69-73.

