

## Makula Translokasyonundan Sonra İzlenen Siklotropya ve Cerrahi Tedavisi\*

Akın Akyurt (\*), Mehmet Bahadır (\*\*)

### ÖZET

**Amaç:** Makula translokasyonu yaşa bağlı makula dejeneresanslarında son yıllarda başarıyla uygulanan yeni bir cerrahi tedavi yöntemidir. Makula translokasyonlarından sonra siklotropya oluşmakta ve buna bağlı ortooptik problemler izlenmektedir. Çalışmamızın amacı makula translokasyonlarından sonra ortaya çıkan siklodeviasyonu gidermek için uyguladığımız cerrahi yöntemleri ve sonuçlarını bildirmektir.

**Yöntem:** Ocak 2001 - Haziran 2001 tarihleri arasında 18 vakada makula translokasyonu sonucu oluşan insiklotropiyayı gidermek için translokasyondan ortalama 47 gün sonra kontrrotasyon operasyonu uygulanmıştır. 10 vakada üst ve alt oblik kas cerrahisi horizontal rektus adalelerinin ters yönlü vertikal transpozisyonları ile kombine edilirken, 6 vakada üst oblik kasın tüümüyle nazale transpozisyonu ve alt oblik kas ön kenarının öne ilerletilmesi, 2 vakada ise sadece kombine üst ve alt oblik kas cerrahisi uygulanmıştır. Kontrrotasyon operasyonundan önce ve sonra siklodeviasyon dereceleri objektif ve subjektif yöntemlerle ölçülmüştür. Takip süresi ortalama 5.5 aydır (en az 3 ay, en fazla 10 ay).

**Bulgular:** Makula translokasyonlarından sonra oluşan siklodeviasyon (insiklotropya) ortalama 28.7 derece idi. Kombine oblik kas cerrahisi ortalama 15 derecelik bir düzeltme (eksiklorotasyon) sağlarken, kombine oblik kas cerrahisi + horizontal rektus kaslarının vertikal transpozisyonu kombinasyonu 20.8 derecelik bir düzeltme sağlayabildi. En efektif yöntem ise ortalama 33 derecelik düzeltme ile üst oblik kasın total nazal transpozisyonu ile alt oblik kas cerrahisi kombinasyonuydu.

**Sonuç:** Makula translokasyonlarından sonra önemli miktarlarda siklodeviasyon oluşmaktadır ve giderilmesi için çoğu vakada göz dışı kas cerrahisi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Makula translokasyonu - siklodeviasyon - şaşılık cerrahisi

### SUMMARY

#### Postoperative Cyclotropia and Surgical Treatment After Macular Translocation

**Purpose:** Macular translocation is a new treatment option in age - related maculopathy. The aim of this study was to elucidate the orthoptic problems of macular rotation and to report experience with the handling of the sensory problems concerning subjective cyclorotation and describe possible treatment modalities.

**Methods:** Between January 2001 and June 2001 18 patients have undergone counterrotation of the globe by muscle surgery after macular translocation to treat the cyclodeviation. In 10 patients a vertical transposition of the horizontal recti in opposite directions together with a large

(\*) Uzman Dr., Altıntepe Kızılay Göz Hastanesi - İstanbul

(\*\*) Uzman Dr., Özel kurum

\* Bu çalışma T.O.D'nin 35. Ulusal Kongresinde (İzmir) bildiri olarak sunulmuştur.

Mecmuaya Geliş Tarihi: 08.10.2001

Kabul Tarihi: 31.10.2001

dose combined operation on both oblique muscles was performed. In 6 patients a full tendon transposition of the superior oblique to the nasal part of the globe combined with an anterior margin advancement of the inferior oblique was carried out and in 2 patients a combined superior oblique and inferior oblique surgery was performed. Cyclorotation has been measured with objective and subjective methods before and after the counterrotation of the globe. Mean postoperative follow - up was 5.5 months.

**Results:** The mean cyclodeviation after macular translocation was 28.7 deg. Combined oblique muscle surgery led to a mean excyclorotation of 15 deg. Vertical transposition of the horizontal recti in opposit directions together with a large dose combined operation on both oblique muscles led to a mean excyclorotation of 20.8 deg. and full tendon transposition of the superior oblique to the nasal part of the globe combined with an anterior margin advancement of the inferior oblique led to a mean excyclorotation of 33 deg.

**Conclusions:** Macular translocation always causes a cyclodeviation and it often makes counterrotation by surgery on the external eye muscle necessary.

**Key Words:** Macular translocation - cyclodeviation - eye muscle surgery

## GİRİŞ

Yaşa bağlı makula dejeneresansında bugüne dek önerilen tedavi modelleri tatmin edici sonuçlar vermemiştir. Hem subfoveal neovasküler membranların laserle tedavisi (1) hem de radyoterapi (2,3) en iyi şartlarda bile görme keskinliğindeki düşüşü ancak belli bir oranda engelleyebilmiştir. Subretinal membranların cerrahi eksizyonu ise genelde eşlik eden retina pigment epiteli hasarına bağlı olarak görme keskinliğini yeterli düzeyde artıramamıştır (4,5). Başlangıçta büyük umutlar vaad eden fotodinamik tedavinin hem çok pahalı oluşu, en az iki seans gerektirmesi ve endikasyon alanının çok sınırlı oluşu bu tedavi modelini de eski popülaritesinden uzaklaştırmıştır (6).

Machemer ve Steinhorst makulanın yerini sağlam retina pigment epiteli bulunan bir alana kaydırıldıkları yeni bir cerrahi metod geliştirdiler (7). Postoperatif yüksek PVR riski ve oluşan siklotropya bu cerrahinin en önemli komplikasyonlarıydı (8).

Makula translokasyonlarından sonra izlenen siklodeviasyon fizyolojik siklofüzyon kapasitesini aşmaktadır (9,10,11). Eğer binoküler görme mevcutsa, yani gözlerden biri suprese edilemiyorsa bu durumu kompanse etmek için göz dışı kaslara cerrahi müdahale gerekmektedir (12). Santral kompensasyon mekanizmaları sayesinde diğer gözün suprese edildiği durumlarda siklodeviasyona alışmak mümkün olabilmekte ve bu durumda bazen globun ters yöne rotasyonuna gerek kalmamaktadır (7,8). Makulopatinin büyüklüğüne göre bazen 50 dereceye dek makula translokasyonları yapılabilir. Oluşan bu yüksek derecedeki siklodeviasyonlar konvansiyonel göz dışı kas cerrahisi ile giderilemeyeceğinden yeni bazı cerrahi yöntemler devreye girmek zorunda kalmıştır (13,14,15). Makula translokasyonlarında makula genellikle yukarı doğru kaydırıldığından operasyon

sonunda iatrojenik bir insiklorotasyon oluşmaktadır. Ortaya çıkan insiklotropiyayı kompanse etmek için globa rotasyonun zıt yönünde bir kontrrotasyon uygulamak gerekmektedir.

Çalışmamızın amacı kliniğimizde makula translokasyonlarından sonra uyguladığımız kontrrotasyon tekniklerini ve bu tekniklerinin eksiklorotatuar etkilerini bildirmektir.

## HASTA ve METOD

Kızılay Altıntepe Göz Hastanesinde ocak 2001 - Haziran 2001 tarihleri arasında 18 vakada yaşa makula translokasyonunu takiben ortalama 47 gün sonra ikinci bir seansta kontrrotasyon cerrahisi uygulanmıştır. 18 vakanın onikisi erkek, altısı kadın idi. Ortalama yaş 66.1 idi.

Tüm vakalarda daha önce fakovitrektomi ve katlanabilir göz içi lens implantasyonu sonrasında retina 360 derece retinotomi ile papilla etrafında yukarıya doğru rotasyona uğratılmış ve göz içi tamponadı olarak silikon yağı kullanılarak translokasyon cerrahisi tamamlanmıştı. Kas cerrahisi bu ilk operasyondan sonra 2. bir oturumda gerçekleştirildi.

Kontrrotasyon operasyonu öncesinde ve sonrasında oluşan siklodeviasyonun (insiklotropya) miktarı subjektif olarak Maddox çubuğu testi ile tespit edildi. Bu test görme keskinliği düşük vakalarda sadece monoküler, binoküler görmesi olan vakalarda ise hem monoküler hem de binoküler uygulandı. Binoküler muayenede loş bir odada hastanın her iki gözü önüne Maddox silindirinin çubukları dik şekilde yerleştirildikten sonra hastadan 40 - 50 cm. mesafeden tutulan ışık kaynağına bakması ve gördüğü iki yatay çizgiden eğik olanını diğeri gibi düz olacak şekilde ayarlaması istendi. İki çizgi arasında di-

key mesafe yaratabilmek için hastanın bir gözünün önüne 5 prizmdioptrilik vertikal prizma konuldu. Test monoküler şartlarda tekrarlandığında opere edilmemiş göz flasterle kapatıldıktan sonra sadece translokasyon operasyonu geçirmiş gözün önüne maddox çubuğu yerleştirilerek hastadan gördüğü tek eğik çizgiyi düz yatay duruma getirmesi istendi. Test her vakada toplam 6 kez tekrarlandı. Maddox camı 3 kez insiklotropya başlangıç pozisyonundan, 3 kez de eksiklotropya başlangıç pozisyonundan orta hatta getirilerek her seferinde tespit edilen insiklodeviasyon derecesinin ortalaması alınarak subjektif insiklotropya miktarı bulundu.

Objektif insiklotropya dercesi ise çekilen renkli fundus fotoğraflarındaki yeni papilla - makula hattının horizontal hatta göre konumu geodreieck ile ölçülerek tespit edildi.

Makulanın papilla etrafında yukarı doğru translokasyonu ile oluşan insiklorotasyonu kompanse etmek için, yani eksiklorotasyon yaratmak için 3 ayrı kontrrotasyon tekniği uygulandı:

- 10 vakada horizontal düz kasların ters yönlü vertikal transpozisyonları her iki oblik kasa uygulanan maksimum cerrahi ile kombine edildi. Medial rektus adalesinin yapışma yeri 6 - 8 mm kadar aşağı, lateral rektus adalesinin yapışma yeri ise 6 - 8 mm kadar yukarı kaydırılırken, superior oblik kasa 10 mm geriletme, inferior oblik kas ön kenarına ise 12 mm öne ilerletme uygulandı.
- 6 vakada üst oblik kas tümüyle mediale transpoze edilirken, alt oblik kas ön kenarı öne ilerletildi. Bu operasyonda üst oblik kas yapışma yerinden ayrıştırıldıktan sonra, önce üst rektus adalesinin altından nazale, sonra da iç rektus adalesinin altından geçirilip ön kenarı limbustan 12 mm uzakta ve iç rektus adalesinin yapışma yeri alt kenarının 3 - 4 mm altında olacak şekilde skleraya fikse edildi. Daha sonra alt oblik kasın ön kenarı lateral rektus adalesinin altından geçirilerek limbusa 12 mm mesafede lateral rektus adalesi yapışma yeri üst kenarının yaklaşık 2 - 3 mm üzerinde skleraya fikse edildi.
- 2 vakada ise sadece üst oblik kas 10 mm gerilettilerek, alt oblik kasın ön kenarı 12 mm öne ilerletildi. Alt oblik kasın ön kenarı lateral rektus adalesinin altından geçirilerek limbusa 12 mm mesafede yapışma yerinden yaklaşık 12 mm uzaklıkta skleraya fikse edildi.

Takip süremiz ortalama 5.5 aydı (en az 3 en fazla 10 ay) idi.

## SONUÇLAR

Kontrrotasyon operasyonundan önce izlenen subjektif insiklorotasyon en az 15, en fazla 60 derece ( $29.3 \pm 5.3$  derece), objektif insiklorotasyon ise en az 20, en fazla 70 derece ( $32.1 \pm 7.6$  derece) idi.

Uygulanan kontrrotasyon tekniklerinden sonra elde ettiğimiz subjektif insiklorotasyon en az - 5 derece (5 derece eksiklorotasyon), en fazla 14 derece ( $4.6 \pm 2.2$ ) iken objektif insiklorotasyon değerleri ise en düşük 4 derece, en yüksek 18 derece ( $5.9 \pm 1.1$ ) idi (Tablo 1).

Uyguladığımız 3 ayrı operasyon tekniğinin eksilrotatuar etkileri birbirinden farklıydı (Tablo 2):

*Tablo 1. Makula translokasyonundan sonra oluşan insiklotropya değerlerinin kontrrotasyon cerrahisi sonrasında düşmesi*

Makula translokasyonu sonrası oluşan insiklotropya	Kontrrotasyon cerrahisi sonrası insiklotropya
Objektif: $32.1 \pm 7.6^\circ$	Objektif: $5.9 \pm 1.1^\circ$
Subjektif: $29.3 \pm 5.3^\circ$	Subjektif: $4.6 \pm 2.2^\circ$

- 10 vakanın bulunduğu horizontal rektus kaslarının ters yönlü vertikal transpozisyonları ile oblik kas cerrahisinin kombine edildiği bu grupta preoperatif ve postoperatif çekilen renkli fundus fotoğrafları karşılaştırıldığında en az eksiklorotatuar etki 17 derece, en fazla 22 derece, ortalama ise  $20.8 \pm 2.7$  derece idi. Maddox çubuğu testi ile tespit ettiğimiz en düşük subjektif eksiklorotatuar etki 15 derece, en yüksek 20 derece, ortalama ise  $18.8 \pm 2.5$  derece idi.
- 6 vakaya uyguladığımız üst oblik kasın total transpozisyonunun alt oblik kas cerrahisi ile kombinasyonu objektif siklodeviasyon ölçümlerinde en az 30 derece, en fazla 36 derece, ortalama ise  $33 \pm 4.2$  derece eksiklorotatuar etki gösterirken, subjektif ölçümlerde en az 24 derece, en fazla 31 derece, ortalama  $27.8 \pm 1.8$  derece eksiklorotatuar etki yaratmıştır.
- 2 vakada ise sadece üst oblik kas geriletmesi ile alt oblik kasın ön kenarının öne ilerletilmesi kombine edilmiştir ve bu teknikle objektif ve subjektif ölçümlerde ortalama  $15.0 \pm 1.0$  derece eksiklorotatuar etki elde edilmiştir.

## TARTIŞMA

Makula translokasyonu yaşa bağlı makula dejeneransının tedavisinde son yıllarda popülaritesini artıran yeni bir cerrahi tedavi yöntemidir (7,14).

**Tablo 2.** Uygulanan değişik kontrrotasyon cerrahi tekniklerin eksiklorotatuar etkileri (düzeltme dercesi)

Teknik A	Teknik B	Teknik C
Objektif: $20.8 \pm 2.7^\circ$	Objektif: $33.0 \pm 4.2^\circ$	Objektif: $15.0 \pm 1.0^\circ$
Subjektif: $18.8 \pm 2.5^\circ$	Subjektif: $27.8 \pm 1.8^\circ$	Subjektif: $15.0 \pm 1.0^\circ$

*Teknik A: Üst oblik tendon geriletmesi + alt oblik adale ön kenar öne ilerletmesi + horizontal rektus adalelerinin ters yönlü vertikal transpozisyonu*

*Teknik B: Üst oblik tendonun total alt nazal kadrana transpozisyonu + alt oblik adale ön kenar öne ilerletmesi*

*Teknik C: Üst oblik tendon geriletmesi + alt oblik adale ön kenar öne ilerletmesi*

Translokasyon sonrasında ortaya çıkan ortoptik problemleri gidermek için bir çok araştırmacı göz dışı kaslara yönelik değişik cerrahi metodlar denemiştir (14,15). Bazı yazarlar ise subjektif siklotorsiyonun zaman içinde spontan kaybolduğunu izlediklerinden bazı vakalarda translokasyon sonrası kontrrotasyon uygulamamışlardır (7,16). Ninomiye ve ark. 2 vakada görme keskinliği 0.2' nin üzerinde olmasına rağmen siklotorsiyona ait subjektif şikayetler gelişmediğinden bu vakalarda kontrrotasyon cerrahisi uygulamamışlar ve 15 - 20 dereceye dek siklotropyanın nispeten iyi tolere edilebildiğini bildirmişlerdir (17). Opere ettiğimiz vakaların tümünde makula translokasyonu sonrasında hastaları az ya da çok rahatsız eden egosantrik lokalizasyon bozukluğuna bağlı oryantasyon sorunu mevcut idi. Egosantrik lokalizasyon defekti opere edilen gözün daha iyi gören göz olduğu ve fikse edebildiği durumlarda gözlenir. Düşük görme keskinliği nedeniyle hastalarımızın bazen tarif etmekte zorlandıkları diplopi ve eğik görme gibi subjektif şikayetlerinin tamamının kontrrotasyon operasyonundan sonra kaybolduğunu izledik. Sadece bir vakada 50 derecelik insiklorotasyon nedeniyle uyguladığımız üst oblik kas transpozisyonu ve alt oblik kas ön kenar öne ilerletmesinden sonra siklodeviasyon derecesi 18 dereceye düştü, ancak opere edilen gözünde 0.2'lik bir görme keskinliğine kavuşan hastanın (diğer gözün görme keskinliği 2 MPS) eğik görme şikayeti geçmedi.

Von Noorden ve ark. gerçi 4. sinir felcinde oluşan hafif siklotropilerde subjektif şikayetler gelişmeden uyum sağlanabildiğini bildirmişse de kompleks supresyon mekanizmalarının makula dejeneresansı sonrası da gelişip gelişmeyeceği bilinmemektedir (10,11).

Ancak makula translokasyonlarında submaküler membranın büyüklüğü nedeniyle genellikle 15 - 20 dereceden daha büyük bir retina rotasyonu gerekeceğinden kontrrotasyon girişimleri kaçınılmaz görünmektedir. Vakası sayısının ve takip süresinin henüz az olması istatistik-

sel analizleri güçleştirirse de operasyon tekniğine bağlı olarak elde edilen eksiklorotatuar etkinin aynı olmadığını söyleyebiliriz:

6 vakada uyguladığımız üst oblik kasın total transpozisyonu ile alt oblik kasın ön kenarının öne ilerletilmesi kombinasyonu en efektif yöntem olarak izleniyor. Bu teknikle elde ettiğimiz ortalama eksiklorotatuar etki objektif ölçümlerde 33 derece, subjektif ölçümlerde 28 derecedir.

10 vakada uyguladığımız horizontal düz kasların ters yönlü vertikal transpozisyonlarının maksimum üst ve alt oblik kas cerrahisi ile kombine edilmesi 20 - 25 derece civarındaki siklorotasyonların kompanse edilmesi için uygun görünmektedir. Ecazdt ve ark. sadece üst ve alt oblik kaslara uyguladıkları siklodeviasyon cerrahisi ile yaklaşık 20 derecelik bir rotasyonel düzeltme elde ettiklerini bildirmişlerdir (14). Biz de 2 vakada uyguladığımız tek başına kombine oblik kas cerrahisi ile yaklaşık 15 derecelik bir düzeltme sağladık.

Fricke ve ark. uyguladıkları değişik bir teknikle 6 kasa müdahale ederek, kombine oblik kas cerrahisini 4 rektus adalesinin parsiyel transpozisyonu ile birleştirmişlerdir (12). Uyguladıkları teknikle üst rektus adalesinin lateral yarısını nazale, iç rektus kasının üst yarısını aşağıya, alt rektus adalesinin iç yarısını laterale ve dış rektus kasının alt yarısını yukarıya kaydırarak yaklaşık 20 - 25 derecelik bir eksiklorotatuar etki elde etmişlerdir. Ancak bu yöntem yine yaklaşık 20 - 25 derecelik rotatuar bir etkinin elde edilebildiği kombine oblik kas cerrahisi + horizontal rektus adalelerinin vertikal transpozisyonu ile karşılaştırıldığında, 4 düz kasa parsiyel de olsa aynı seansta dokunmanın daha travmatik, daha zaman alıcı ve ön segment iskemisi açısından daha riskli olabileceği bilinmektedir (18,19).

Kontrrotasyon cerrahisini makula translokasyonu ile aynı seansta gerçekleştiren yazarlar olduğu gibi (14), iki ayrı seansta gerçekleştirmeyi uygun bulan araştırmacılar da vardır. Rüssmann ve ark. kontrrotasyon operasyonunu makula translokasyonundan 4-6 hafta sonra ikinci bir seansta silikon yağı alınmadan hemen önce gerçekleştirmektedirler (12).

Retinaya uygulanan rotasyon maküler lezyonun genişliğine ve intraoperatif şartlara bağlı olarak planlanan derecesinden değişikliğe gösterebileceğinden, kontrrotasyon operasyonunu rotasyon derecesi objektif ve subjektif metodlarla tespit edildikten sonra ikinci bir seansta gerçekleştirmek bizce daha akılcı gözükmektedir. Böylece operasyonun dozu ayarlanabilmekte, ayrıca değişik kontrrotasyon tekniklerinden birinde karar kılınabilmektedir. Silikon yağının alınması kontrrotasyon girişimi ile aynı seansta kombine edilebileceği gibi (12), bi-

zim uygulamızda olduğu gibi psödofovistik gözlerde dahi korneal yoldan 3.bir seansta da gerçekleştirilebilir. Biz tüm vakalarımızda kontrrotasyon girişimini ikinci bir seansta tek başına uygulayıp, silikon yağının alınmasını ayrı bir seansa retina için en uygun zamana bırakmayı uygun bulduk.

Kontrrotasyon operasyonlarında uygulanan tekniğin yeterli bir rotatuar düzeltme sağlaması yanında göz hareketlerini de olumsuz etkilememesi önemlidir.

İnsiklorotasyonu nötralize etmek için gerçekleştirilen büyük mesafeli oblik kas cerrahisi eğer oblik kasların arka kenarlarını da içeriyorsa V - pattern gelişmesine neden olur. Tek başına maksimum oblik kas cerrahisi gerçi 15 derecelik bir eksiklorotasyon sağlayabilmekte, ancak beraberinde V ≠ patterni de davet etmektedir (15). Oblik kas cerrahisine ek olarak horizontal rektus kaslarının ters yönlü vertikal transpozisyonu, yani medial rektus adalesinin daha aşağı ve lateral rektus adalesinin daha yukarı kaydırılması bir yandan istenilen eksiklorotuar etkiyi artırmakta, diğer yandan oluşacak V - patterni önemli ölçüde nötralize edebilmektedir.

Üst oblik kasın mediale transpozisyonu teorik olarak beraberinde adduksiyonda aşağı bakış kısıtlılığı getirebilir. Ancak bu girişimin alt oblik kasın ön kenarının öne ilerletilmesi ile veya medial rektus adalesinin yapışma yerinin aşağı kaydırılması ile kombine edilmesi bu yan etkiyi kısmen de olsa giderebilmektedir. Gelişebilecek hareket kısıtlılıklarının derecesi ve klinik önemi daha detaylı araştırmaları gerektirmektedir.

Makula translokasyonu yaşa bağlı makula dejenere-sansında subfoveal neovasküler membranların yeni bir cerrahi tedavi modelidir ve ümit vaat eden sonuçlar bildirilmektedir (17,20,21). Ancak çoğu vakada bu cerrahiye ek olarak retina rotasyonunu nötralize edecek göz dışı kaslara uygulanacak bir kontrrotasyon girişimi de gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Macular Photocoagulation Study Group. Laser photocoagulation of subfoveal neovascular lesions of age related macular degeneration:Results of a randomized clinical trial. Arch Ophthalmol 1991; 109:1220-1230
2. Pötgens H, Bodanowitz St, Kroll P: Low-dose radiation therapy for age related macular degeneration. Greafe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1997; 235:656-661
3. Thölen A, Meister A, Bernasconi P, Messmer E: Radioterapie bei feuchter altersabhängiger Makuladegeneration (AMD):Ergebnisse einer prospektiven Dosisfindungsstudie (Abstract). Ophthalmologie 1997; 94 Suppl 1:94
4. Ecardt C: Chirurgische Entfernung von submakulären Neovaskularisationsmembranen. Ophthalmologie. 1996; 93:688-693
5. Lambert HM, Capone A, Aaberg TM, Sternberg P, Mandell BA, Lopez PF: Surgical excision of subfoveal neovascular membranes in age related macular degeneration. Am J Ophthalmol 1992; 113:257-262
6. Reinke MH, Canakis C, Husain D, Miller JW: Verteporfin photodynamic therapy retreatment of normal retina and choroid in cynomolgus monkey. Ophthalmology 1999; 106:1915-23
7. Macemer R, Steinhorst UH: Retinal seperation,retinotomy,and macular relocation:II.A surgical approach for age related macular degeneration.Greafe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1993; 231:635-641
8. Seaber JH, Macamer R: Adaptation to monocular torsion after macular translocation. Greafe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1997; 235:76-81
9. Guyton DL, Von Noorden GK: Sensory adaptations to cyclodeviations. In:Reinecke R (ed) Strabismus Grune and Stratton, New York, 1978;399-403
10. Ruttum M, Von Noorden GK: Adaptation to tilting of the visual environment in cyclotropia. Am J Ophthalmol 1983; 96:229-237
11. Von Noorden GK: Clinical and theoretical aspects of cyclotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1984; 21:126-132
12. Fricke J, Neugebauer A, Nobis H, Bartz Schmidt KU, Rüssmann W: Countrotation of the globe in macular translocation. Greafe's Arch Clin Exp Ophthalmol 2000; 238:664-668
13. De Decker W: Rotatorischer Kestenbaum an geraden Augenmuskeln. Z prakt Augenheilk 1990; 11:111-114
14. Ecardt U, Ecardt C: Orthoptische Probleme nach Makularotation mit und ohne Muskelchirurgie. Klin Mbl Augenheilkd 1998; 212:212-217
15. Freedmann SF, Seaber JH, Buckley EG, Enyedi LB, Toth CA: Combined superior oblique muscle recession and inferior oblique muscle advancement and transposition for cyclotorsion associated with macular translocation surgery. Journal of AAPOS 2000; 4:75-83
16. Machemer R: Die Entwicklung der Pars-Plana-Vitrektomie.Mein persönlicher Beitrag.Klin Mbl Augenheilkd 1995; 207:147-161
17. Ninomiya Y, Lewis JM, Hasegawa T, Tano Y: Retinotomy and foveal translocation for surgical management of subfoveal choroidal neovascular membranes. Am J Ophthalmol 1996; 122:613-621
18. Sanders RA, Sandall GS: Anterior segment ischemia following rectus muscle transposition. Am J Ophthalmol 1982; 93:34-37
19. Simon JW, Price EC, Krohel GB, Poulin RW, Reinecke RD: Anterior segment ischemia following strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1984; 21:179-184
20. Lewis H, Kaiser PK, Lewis S, et al: Macular translocation for subfoveal choroidal neovascularization in age related macular degeneration :a prospective study. Am J Ophthalmol 1999; 128:635-646
21. Ecardt C, Ecardt U, Conrad H: Macular rotation with and without counter-rotation of the globe in patients with age-related macular degeneration. Greafe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1999; 237:313-325