

Tek Taraflı Üst Oblik Felcinin Tedavisinde Alt Oblik Kasın Anterior Transpozisyonu

Anterior Transposition of the Inferior Oblique Muscle for Primary Unilateral Superior Oblique Muscle Palsy

Hasan Altınkaynak, Serpil Akar, Dilek Alp, Birsen Gökyiğit, Hüseyin Dundar, Necip Kara, Ömer Faruk Yılmaz
Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Bölümü, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Tek taraflı üst oblik felci (ÜOF) bulunan hastalarda alt oblik kasının anterior transpozisyonu (AOAT) cerrahisinin etkinliğini ve cerrahi sonrası gelişen komplikasyonları değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada tek taraflı ÜOF tanısıyla AOAT cerrahisi uygulanan 52 hastanın kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Cerrahi öncesi primer pozisyonda 25 prizim dioptri (PD) ve altı hipertropya, +3,+4 arası alt oblik hiperfonksiyonu (AOHF) olan, Knapp sınıflamasına göre; 1. ve 3. sınıf olan olgular çalışma kapsamına alındı. Olgular ameliyat öncesi ve sonrası primer pozisyonundaki kayma açıları, AOHF, anormal baş pozisyonu (ABP) ve cerrahi sonrası gelişen komplikasyonlar açısından değerlendirildi. Ortalama takip süresi 10 ay idi.

Sonuçlar: Ameliyat öncesi primer pozisyonundaki ortalama hipertropya $15,3 \pm 7,89$ PD iken, ameliyat sonrası $0,84 \pm 1,49$ PD idi. Ameliyat sonrası AOHF'ü olguların %88'inde ve ABP'ü %91'inde düzeldi. Postoperatif takip esnasında, hiçbir olguda primer pozisyonda hipotropya, yukarı bakış yetmezliği, yukarı bakışta alt kapağın elevasyonu ve yukarı bakışta diplopi gelişmedi, fakat 3 olgunun diğer gözlerinde sekonder AOHF gelişti.

Tartışma: AOAT cerrahisi, 15 PD'dan daha fazla kayması olan, sekonder AOHF'nun eşlik ettiği tek taraflı ÜOF olgularında primer pozisyonundaki hipertropyanın azaltılmasında, AOHF'nun ortadan kaldırılmasında ve ABP'nun giderilmesinde etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Kısa takip periyodunda komplikasyon oranı düşüktür, ancak uzun dönem takip gerekmektedir. (*Turk J Ophthalmol 2011; 41: 392-5*)

Anahtar Kelimeler: Üst oblik felci, alt oblik anterior transpozisyon, anormal baş pozisyonu

Summary

Purpose: To evaluate the efficacy and safety of unilateral anterior transposition of the inferior oblique (ATIO) muscle in patients with unilateral superior oblique palsy (SOP).

Material and Method: In this study, the medical records of 52 patients with SOP were retrospectively reviewed. The study comprised patients with a preoperative vertical squint of less than 25 prism diopters (PD) and a (+3) - (+4) inferior oblique hyperfunction (IOHF); all cases were Knapp's class 1 or class 3. The angle shift in the primary gaze position, the presence of abnormal head posture, and IOHF were evaluated before and after surgery.

Results: The mean postoperative follow-up time was 10 months. The mean preoperative angle of hypertropia at the primary gaze position was 15.3 ± 7.89 PD, and the mean postoperative angle was 0.84 ± 1.49 PD (0-4). Of the 32 patients with head tilt before surgery, 29 (91%) patients recovered fully after surgery. Improvement was noted in 88% of patients with preoperative IOHF. At the postoperative follow-up, none of the patients showed hypotropia in the primary gaze position, limitation of the superior gaze, elevation of lower lid in the superior gaze, or diplopia in the superior gaze position, but in other eyes of three cases, secondary IOHF occurred.

Discussion: AIn unilateral SOP accompanied by secondary IOHF that has more than 15 PD squint, ATIO surgery is an effective and safe method for reduction of hypertropia as well as for elimination of IOHF in primary position and abnormal head posture. The short-term complication rate was very low, but a longer follow-up period is required. (*Turk J Ophthalmol 2011; 41: 392-5*)

Key Words: Superior oblique palsy, inferior oblique anterior transposition, abnormal head position

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Hasan Altınkaynak, Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Bölümü, İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 212 530 26 39 Gsm: +90 506 350 97 48 E-posta: altinkaynak167@yahoo.com

Geliş Tarihi/Received: 12.12.2010 **Kabul Tarihi/Accepted:** 06.07.2011

Giriş

Üst oblik felci (ÜOF) en sık görülen izole ekstra oküler kas felci olup tedavisi cerrahi gerektirmektedir. En sık olarak doğuşsal ve idiyopatik (%63) olarak görülmekle birlikte, kafa travması, beyin damar hastalıkları, tümör, sinüzit ve myastenici gravis etyolojide bildirilmiştir. En önemli semptomları hipertropya, ekstorsiyon, anormal baş pozisyonu (ABP) ve diplopidir.^{1,2}

ÜOF'nin sınıflandırılması için 1974'de tanımlanan ve cerrahi girişimin planlanmasında yararlanan Knapp klasifikasyonu günümüzde kullanılmaktadır. Ayrıca, cerrahinin planlanmasında hipertropyanın derecesi, lateralite, üst oblik tendonun anatomisi, torsiyon, hastanın mesleki gereklilikleri göz önünde bulundurulmalıdır.³

Cerrahi tedavi ile semptomatik rahatlama, anormal baş pozisyonu ve kaymada düzelme, konkomitans ve binokuler fiksasyon alanında genişleme sağlanabilmektedir. Bu nedenle ÜOF'nin tedavisinde cerrahi tedavi önemli olup, başarı oranları %75 ile %85 arasında bildirilmektedir.³ ÜOF'nin düzeltilmesinde myotomi, myektomi, disinsersiyon, geriletme veya anterior transpozisyon gibi birçok cerrahi yöntem tariflenmiştir.³⁻⁵

Çalışmamızda, tek taraflı ÜOF'nin tedavisinde alt oblik kasın anterior transpozisyonu (AOAT) cerrahisinin etkinliği ve cerrahi sonrası gelişen komplikasyonlar değerlendirildi.

Gereç ve Yöntem

2004-2010 tarihleri arasında, 4.sinir paralizisine bağlı tek taraflı ÜOF gelişen ve AOAT cerrahisi uygulanan 52 hastanın dosyası geriye dönük olarak incelendi.

Olguların demografik özellikleri (Tablo 1), ayrıntılı göz muayenesi, sikloplejili refraksiyonu, anormal baş pozisyonu, düksiyon ve versiyon hareketleri incelendi. Uzak ve yakın fiksasyondaki ve kardinal bakış pozisyonlarındaki kayma dereceleri, prizma örtme testi ve sinoptofor ile değerlendirildi. Torsiyonel kaymanın değerlendirilmesi için çift Maddox çubuğu ve sinoptofor kullanıldı. Göz dışı kaslarının fonksiyonları, hipo ve hiperfonksiyon derecesine göre 0±4 arası derecelendirildi.⁶ ÜOF tanısı Parks'ın 3 basamak testi esas alınarak kondu ve Knapp klasifikasyonuna göre sınıflandırıldı.⁶ Daha önce kas cerrahisi geçiren ve oküler hastalığı olanlar çalışmadan çıkarıldı.

Tablo 1. Olguların demografik özellikleri

	Değer
Olgu sayısı	52
Yaş (Ort±ss)	17,70±11,394
(Min. - Max.)	(4-55)
Cinsiyet (K/E)	29/23
Konjenital	52
Takip süresi (Ort±SS) (hafta)	40±8

Knapp sınıflamasına göre; 1. ve 3. sınıf tek taraflı ÜOF olarak belirlenen 52 olguya, tek taraflı AOAT cerrahisi uygulandı. Olguların tümünde, cerrahi öncesi +3 - +4 alt oblik hiperfonksiyonu (AOHF) ile primer pozisyonda 25 PD ve altı hipertropya mevcuttu.

AO kasının anterior transpozisyon cerrahisi; Limbustan 8 mm uzaklıkta olacak şekilde, alt rektus (AR) ve dış rektus (DR) kasları arasındaki konjonktivaya insizyon yapıldı. Konjonktival insizyon kapak spekulumuna paralel olarak oluşturuldu ve daha sonra bu insizyona dik olarak intermuskular septum insizyonu yapıldı. İnsizyon ekstrakonal yağ yastığının 2-3 mm önünden yapıldı. İki ayrı kroşe DR ve AR kaslarının yapışma yerlerinin arkasına yerleştirildi ve küçük bir kroşe ile de intermuskuler membranlar kaldırılarak, Alt oblik (AO) kasının ön kenarı açığa çıkarıldı. Küçük bir kroşe AO kasının ön kenarından sklera boyunca arkaya doğru kaydırıldı ve kasın arka kenarına ulaşıldığı zaman döndürülerek, tüm kas cerrahi alana doğru yavaşça çekildi. AO kasının bütün liflerinin kroşe ile tutulduğundan emin olabilmek için, kasın arka kenarının ayırt edilmesi gerekmektedir. Daha sonra AO kasının yapışma yerine doğru çok dikkatli diseksiyon yapıldı ve kasın yapışma yerinin yaklaşık 1 mm mesafesine kontinu olarak çift iğneli 6-0 vicryl sütür yerleştirildi. AO kası yapışma yerinden ayrıldı ve kasın ön kısmına yerleştirilen sütür, AR kasının yapışma yerindeki (temporal kenar) yada yapışma yerinin 1mm önündeki skleraya, arka sütür ise ön sütürün hemen arkasındaki skleraya sütüre edildi. Arka kas liflerinin öne transpozisyonundan ve J deformitesinden sakınmak için, AO kasının yeni yapışma yeri, AR kasının eksenine paralel, yapışma yerine ise dik olarak oluşturuldu. Cerrahi sonrası hipotropya ve yukarı bakış kısıtlılığı komplikasyonların gelişmesini engellemek için bu teknik tercih edildi. Konjonktiva 8-0 vicryl ile kapatıldı.⁷⁻¹¹ 14 olguya aynı seansta horizontal kayma için cerrahi uygulandı.

Tüm oftalmolojik ve ortoptik muayeneler cerrahi sonrası 1. hafta, 1. ay, 2. ay, 6. ay ve 12. aylarda tekrarlandı ve kaydedilen postoperatif sonuçlar en az 6. ay muayenesinden elde edildi. Hastaların ameliyat sonrası ortalama takip süresi 40 hafta idi.

İstatistiksel değerlendirmelerde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 16 programı kullanılarak yapıldı.

Bulgular

29'u (%55) kadın ve 23'ü erkek (%45) olan 52 hastanın yaş ortalaması 17,70±11,394 (4-55) idi. Olguların tamamı doğuşsal

Tablo 2. Ameliyat öncesi ve sonrası değerler

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	P değeri
PP'daki			
Hipertropya	15,3±7,89 PD (4-25)	0,4±1,49 PD (0-4)	p<0,001
Ort±ss(DA)			
AOHF	+3,3±0,65 (3-4)	+0,25±0,75 (0-1)	p<0,001
Ort±ss(DA)			
ABP olan olgular	32 (%61)	3 (%0,05)	p<0,001

ÜOF idi. Doğuşsal ÜOF'li olguların 21'inde (%40) cerrahi öncesi yüz asimetrisi mevcuttu.

Olguların primer pozisyondaki ortalama hipertropya derecesi ameliyat öncesi $15,3 \pm 7,89$ PD (4-25) iken ameliyat sonrası en son muayenede $0,84 \pm 1,49$ PD (0-4) idi ($p < 0,001$). Hipertropya miktarında ortalama $14,46 \pm 6,4$ PD azalma görüldü. Ameliyat sonrası 49 (%94) hastada hipertropya görülmez iken, üç (%6) hastada minimal hipertropya (2-4PD) saptandı. Hiçbir hastada hipertropya artma meydana gelmedi (Tablo 2).

Ameliyat öncesi 32 (%61) hastada ABP bulunurken, ameliyat sonrası en son muayenede 29 (% 91) hastada ABP'nda tam iyileşme sağlandı ve takip süresi boyunca tekrar oluşmadı. Üç (%9) hastada ABP azalmakla birlikte minimal olarak devam etmekteydi (Tablo 2).

Olguların ameliyat öncesi ortalama AOHF + $3,3 \pm 0,65$ (+3,+4) iken ameliyat sonrası son muayenede + $0,25 \pm 0,75$ (0,+1) bulundu. Ameliyat sonrası AOHF'u 46 (%88) hastada tamamen kayboldu. Altı (%12) hastada AOHF minimal olarak devam etmekteydi (Tablo 2).

Postoperatif dönemde alt oblik kas hipofonksiyonu, primer pozisyonda hipotropya, yukarı bakış yetmezliği, yukarı bakışta alt kapağın elevasyonu ve yukarı bakışta diplopi gelişmedi. Üç olgunun postoperatif 40 haftalık takip esnasında diğer gözünde AOHF'u gelişti.

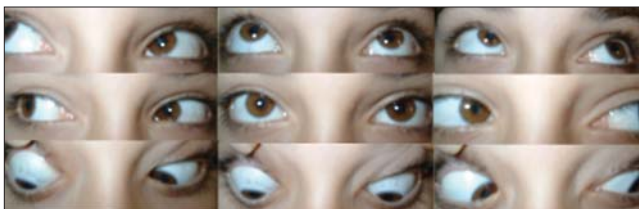
Sol AOHF olan bir olgumuzun preoperatif ve postoperatif görünümü Resim 1 ve 2'de izlenmektedir.

Tartışma

AOAT cerrahisinin, özellikle ÜOF'ndeki hipertropyanın düzeltilmesinde ve AOHF'nunun ortadan kaldırılmasında etkili olduğu bildirilmiştir.^{12,13} AO kasın yukarı içe bakış fonksiyonunu bozmaksızın, özellikle primer pozisyondaki hipertropyanın düzeltilmesine etkisi belirgindir. Bremer, May ve Gonzalez¹³⁻¹⁵ kendi serilerinde, AOAT cerrahisi sonrası



Resim 1. Sol superior oblik paralizili olgumuzun preoperatif görünümü



Resim 2. Sol superior oblik paralizili olgumuzun inferior oblik geriletme cerrahisinden yaklaşık 6 ay sonraki görünümü

primer pozisyondaki hipertropyanın düzelme derecesini ortalama 15, 21 ve 27 PD olarak rapor etmişlerdir. Bizim serimizde ise $14,46$ PD bulundu. Literatürde AOAT ile ÜOF'li olgularında, vertikal kayma derecelerinde 7-10 PD düzelme olduğunu bildiren seriler vardır.^{16,17}

Burke ve arkadaşları. AOAT cerrahisinin Disosiyasyon (DVD) ve AOHF'u olan hastalarda başarılı olduğunu bildirmişlerdir.¹⁸ Bazı yazarlar, primer pozisyonda 13-15 PD ve üstü hipertropyası olan unilateral ÜOF'li hastalarda AOAT cerrahisinin tercih edilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.¹³ Bizim sonuçlarımız bu görüş ile uyumluluk göstermektedir. Gonzales ve arkadaşları. tek taraflı ÜOF'ne sekonder, primer pozisyondaki hipertropyanın 25 PD veya daha fazla olduğu olgularda AOAT cerrahisinin daha güvenilir olduğunu ve 15 PD ve daha az hipertropyalı hastalarda aşırı düzelme riskinin artacağını vurgulamışlardır.¹⁵

ABP, ÜOF'nin önemli tanı kriterlerinden biridir. May ve arkadaşları¹³ 12 olguluk ÜOF serilerinde AOAT cerrahisi sonrası tüm olgularda ABP'nun tamamen düzeldiğini rapor etmişlerdir. Eliot ve arkadaşları¹⁸ AOAT cerrahisi sonrası ABP'nda %88-95 oranında düzelme bildirmişlerdir. Serimizde, AOAT cerrahisi sonrası, olguların %91'inde ABP'nda tam iyileşme izlenirken %9 olguda minimal olarak devam etmekteydi.

AOAT cerrahisi, AO kasın hiperfonksiyonunda belirgin azalmaya neden olur. Muchnick ve arkadaşları tek taraflı ÜOF olan ve AOAT cerrahisi uyguladıkları beş hastada, AOHF'unun cerrahi sonrasında azaldığını ve bu cerrahinin AO kasta önemli derecede fonksiyon azalmasına neden olduğunu vurgulamışlardır.¹²

Ziffer ve arkadaşları¹⁹ ise, AOAT cerrahi sonrası AOHF'unda belirgin azalma olduğunu ve AOAT cerrahisinin, AOHF'unun fazla olduğu olgularda tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Hafif ve orta dereceli olanlarda ise kademeli geriletme tercihinin uygulanmasını, aksi takdirde cerrahi sonrası yukarı bakış kısıtlılığı, primer pozisyonda ve yukarı bakışta hipotropya gelişmesi riskinin önemli derecede artabileceğini ifade etmişlerdir. Serimizde cerrahi sonrası AOHF'u hastaların %88'inde tamamen kayboldu. %12'sinde minimal olarak devam etmekteydi. Olgularımızın hiçbirinde cerrahi sonrası AO kas hipofonksiyonu, primer pozisyonda hipotropya, yukarı bakış yetmezliği gelişmedi. Bu sonucun AO kasının arka liflerinin öne transpozisyonunu ve J deformitesi oluşumunu engelleyen cerrahi tekniğimizle ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Bazı yazarlar ise, AOAT cerrahisi sonrası primer pozisyonda aşırı düzelme riskinin düşük olmasına karşın, AO kasın etki alanında bu riskin çok daha fazla olduğunu rapor etmektedirler.¹² Fibröz doku bantları alt rektus kasının kapsülüne posterior olarak, AO kasın kapsülüne anterior olarak yapılmaktadır. AOAT cerrahisi sonrası, ön ve arka suture uçlarının 10 mm yerine 3 mm uzaklığa yerleştirilmesi sonucu, AO kasın bu alanda hareketi sınırlandırdığı için, cerrahi sonrası primer pozisyonda aşırı düzelme riski azalır.¹⁴ Ancak bu sınırlı hareket yukarı içe bakışı kötüleştirir ve bu durum AO etki alanındaki aşırı düzelmeyi açıklar.¹² Elliott

ve arkadaşları^{8,20} AOAT cerrahisi sonrası %24, Lee ve arkadaşları ise %11 oranında yukarı bakış kısıtlılığı geliştiğini bildirmişlerdir. Bremer ve arkadaşları¹⁴ tek taraflı ÜOF tanısına sahip üç olguya AOAT cerrahisi uygulamış ve tümünde hipotropya, yukarı bakış yetmezliğe rastlamışlardır. Bunların yanı sıra, AOAT cerrahisi sonrası primer pozisyonda hipotropya ve bariz yukarı bakış kısıtlılığının oluşmadığını bildiren seriler bulunmaktadır.^{13,17} Gonzalez ve arkadaşları ise AOAT cerrahisi uyguladığı üç olgulu tek taraf ÜOF serisinde primer pozisyonda hipotropyaya rastlamadıklarını, yukarı bakış esnasında opere gözün alt kapağında bir elevasyon olduğunu ve alt skleral görüntünün azaldığını ifade etmişlerdir.¹⁵

Alt Oblik Kas zayıflatma işlemlerinde en önemli kaygı, AOHF'unun cerrahi sonrası nüksüdür. Elliott ve arkadaşları⁸ AOAT cerrahisi sonrası %9, May ve arkadaşları ise %16 oranında AOHF nüksünü bildirmişlerdir.¹³ Serimizde, cerrahi sonrası nüks izlenmedi. AOAT cerrahisi ile AO'in yapışma yeri globun rotasyon merkezinin ön kısmına getirildiği için, teorik olarak AOHF nüks nedeninin açıklanması zordur.

Tek taraflı AO zayıflatma cerrahisi sonrası diğer bir problem zamanla diğer gözde AOHF'unun gelişmesi veya artmasıdır. Raab ve Contanbadert²² bu oranı %46,6 olarak vermiştir. AOAT cerrahisi sonrası oranın daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Oluşum mekanizması ise, cerrahi sonrası oluşan abduksiyondaki elevasyon kısıtlılığının Hering kanununa göre diğer gözün AO kasının belirgin hiperfonksiyonuna yol açması olarak açıklanmaktadır.²³ May ve arkadaşları tek taraflı ÜOF için, AOAT cerrahisi uyguladıkları serilerinde, %18 oranında diğer gözün AO kasında hiperfonksiyon geliştiğini rapor etmişlerdir. Serimizde üç olguda, diğer gözde ilk cerrahiden ortalama beş ay süre sonra AOHF gelişti.

Sonuç olarak, AOAT cerrahisi 15 PD'den daha büyük kayması olan, sekonder AOHF'nun eşlik ettiği, tek taraflı ÜOF'li hastalarda, postoperatif motilite bozukluğuna ve aşırı düzelmeye yol açmaksızın, primer pozisyondaki hipertropyanın azaltılmasında, AOHF'nun düzeltilmesinde ve baş pozisyonunun giderilmesinde etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Bununla birlikte uzun dönem takip sonuçlarına gerek duyulmuştur.

Kaynaklar

1. Altıntaş AK, Nurözler A, Koçak İ, Kasım R, Duman S. Superior oblik paralizisinde Klinik Bulgular. *Türk J Ophthalmol.* 1994;24:44-7.
2. Von Noorden GK. *Paralytic Strabismus in Binocular Vision and Ocular Motility, Theory and Management of Strabismus.* 6th ed. St. Louis: Mosby 2002:449-450.
3. Helveston HM, Mora JS, Lipsky SN, et al. Surgical treatment of superior oblique palsy. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1996;94:315-2.
4. Başar E, Özdemir H, Oğuz H. Asimetrik dissosiyatif vertikal deviasyonda alt oblik kasının tek taraflı anterior transpozisyonu. *MN-Oftalmoloji Dergisi.* 2003;10:72-74.
5. Köse S, Pamukçu K, Üretmen Ö. Üst oblik kas felcinde cerrahi tedavi sonuçlarımız. *MN-Oftalmoloji Dergisi.* 2001;8:403-407.
6. Del Monte MA, Parks MM. Denervation and extirpation of the inferior oblique: an improved weakening procedure for marked overaction. *Ophthalmology.* 1983;90:1178-85.
7. Parks MM. The weakening surgical procedures for eliminating overaction of the inferior oblique muscle. *Am J Ophthalmol.* 1972;73:107-22.
8. Elliott RL, Nankin SJ. Anterior transposition of the inferior oblique. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1981;18:35-8.
9. Helveston EM. *Surgical Management of Strabismus.* 5th ed. Oostende: Wayenborgh publishing; 2005.p.215-239.
10. Guemes A, Wright KW. Effect of graded anterior transposition of the inferior oblique muscle on versions and vertical deviation in primary position. *J AAPOS.* 1998;2:201-6.
11. Wright KW. *Inferior Oblique Muscle Weakening Procedures.* Color Atlas of Strabismus Surgery. 3th ed. New York: Springer Science+Business Media; 2007;166-79.
12. Muchnick RS, McCullough DH, Strominger MB. Comparison of anterior transposition and recession of the inferior oblique muscle in unilateral superior oblique paresis. *J AAPOS.* 1998;2:340-3.
13. May MA, Beauchamp GR, Price RL. Recession and anterior transposition of the inferior oblique for treatment of superior oblique palsy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1988;226:407-9.
14. Bremer DL, Rogers GL, Quick LD. Primary-position hypotropia after anterior transposition of the inferior oblique. *Arch Ophthalmol.* 1986;104:229-32.
15. Gonzalez C, Cinciripini G. Anterior transposition of the inferior oblique in the treatment of unilateral superior oblique palsy. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1995;32:107-13.
16. Jung JI, Han SH. Anterior transposition of the inferior oblique muscle for treatment of hypertropia in superior oblique muscle palsy. *J Korean Ophthalmol Soc.* 1999;40:242-7.
17. Kim JW, Kim MM. The effect of inferior oblique weakening procedures in the congenital superior oblique palsies. *J Korean Ophthalmol Soc.* 2004;45:1893-8.
18. Burke JP, Scott WE, Kutshke PJ. Anterior transposition of the inferior oblique muscle for dissociated vertical deviation. *Ophthalmology.* 1993;100:245-50.
19. Ziffer AJ, Isenberg SJ, Eliot RL, Apt L. The effect of anterior transposition of the inferior oblique muscle. *Am J Ophthalmol.* 1993;116:224-7.
20. Lee SY. Effect of graded recession and anteriorization for The overacting inferior oblique muscle. *J Korean Ophthalmol Soc.* 1998;39:2432-7.
21. Farvardin M, Nazarpour S. Anterior transposition of the inferior oblique muscle for treatment of superior oblique palsy. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2002;39:100-4.
22. Raab EL, Costanbader FD. Unilateral surgery for inferior oblique overaction. *Arch Ophthalmol.* 1973;90:180-2.
23. Stein LA, Ellis FJ. Apparent contralateral inferior oblique muscle overaction after unilateral inferior oblique muscle weakening procedures. *J AAPOS.* 1997;1:2-7.