

Monoküler Elevasyon Defisiti (Çift Elevatör Felci): Geleneksel Derleme

Monocular Elevation Deficiency (Double Elevator Palsy): Traditional Review

 Serpil AKAR^a

^aBaşkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları ABD, İstanbul, Türkiye

ÖZET Monoküler elevasyon defisiti (MED); paretik, restriktif ya da kombine etiolojinin neden olduğu tek taraflı elevasyon defekti ile karakterizedir. MED, konjenital ya da akkiz başlangıçlı olabilir. MED'in konjenital vakaları sporadik olarak gelişir, fakat ikizlerde oluşan vakalar da bildirilmiştir. Akkiz MED, genellikle hipertansiyon, tromboembolizm, arterit gibi serebrovasküler hastalıklardan kaynaklanır. MED, hipotropyanın sebeplerinden biridir ve pitoz/psödoptoz ile ilişkili olabilir. Normal göz ile fiksasyon yapıldığında etkilenmiş gözde hipotropya ve etkilenmiş göz ile fiksasyon yapıldığında normal gözde hipertropya mevcuttur. MED vakalarına aynı zamanda horizontal kaymalar da eşlik edebilir. Üç horizontal pozisyonun hepsinde, yani abdüksiyon, primer pozisyon ve addüksiyonda, monoküler, orta hattın üzerine çıkmayan yukarı bakış kısıtlılığı mevcuttur. Bu, çok faktörlü bozukluğun tedavisi çeşitlidir. Hipotropyanın düzeltilmesi için bile çeşitli nedensel mekanizmalara yönelik farklı cerrahi teknikler vardır. Cerrahinin amacı, primer pozisyonunda etkilenmiş olan gözün kaymasını düzeltmek ve binoküler görme alanını artırmaktır. Cerrahi olarak düzeltimede ilk adım, MED'in restriktif veya paralitk tiplerini ayırt etmektir. Bu ayrım, inferior rektus (IR) için zorlu düksiyon testi yapılarak belirlenir. MED'de vertikal kaymayı düzeltmek için kullanılan cerrahi türleri; Knapp (standart/artırılmış/modifiye), IR geriletmesi, vertikal kas geriletme-rezeksiyon, modifiye Nishida ve tek kas transpozisyon cerrahileridir. Şaşılık cerrahisi sonrası hâlâ pitoz mevcutsa frontal askılama veya levator rezeksiyonu cerrahileri uygulanabilir. Mevcut literatür ışığında; MED etiyojisi, klinik bulguları, ayırıcı tanısı ve uygun tedaviler açısından değerlendirildi.

ABSTRACT Monocular elevation deficiency (MED) is characterized by a unilateral elevation defect caused by a parietic, restrictive, or combined etiology. MED can be congenital or acquired in onset. Congenital cases of MED occur sporadically but cases occurring in twins have been reported. Acquired MED is usually caused by cerebrovascular diseases like hypertension, thromboembolism, arteritis. MED is one of the causes of hypotropia and may be associated with ptosis/pseudoptosis. There is hypotropia of the affected eye when the normal eye is fixing and hypertropia of the normal eye when the affected eye is fixing. Cases of MED may also have co-existent horizontal deviations. Monocular limitation of up gaze above midline (horizontal plane) is present in all the 3 horizontal positions, i.e., abduction, primary position and adduction. Treatment of this multifactorial disorder is varied. Even for the correction of hypotropia, different surgical techniques exist for different causal mechanisms. The goal of surgery is to improve the deviation of the affected eye in primary gaze and to increase binocular field of vision. The first step in surgical correction of MED is to distinguish the type of MED- restrictive or paralytic. It is done by doing FDT (forced duction test) for inferior rectus. The types of surgeries used to correct the vertical deviation in MED are Knapp's (standard/augmented/modified), IR recession, vertical muscle recession-resection, modified Nishida's and single horizontal muscle transposition surgeries. If ptosis is still present after strabismus surgery, frontal suspension or levator resection surgeries can be applied. In the light of the available literature, MED has been evaluated in terms of its etiology, clinical findings, differential diagnosis, and appropriate treatment.

Anahtar Kelimeler: Elevasyon defisiti; hipotropya; inferior rektus geriletmesi; Knapp cerrahisi

Keywords: Elevation deficit; hypotropia; inferior rectus recession; Knapp's surgery

Çift elevatör felci (ÇEF); superior rektus (SR) ve inferior oblik (IO) kaslarının hipofonksiyonuyla karakterize, hastanın bir gözünde primer pozisyonunda, abdüksiyonda ve addüksiyonda elevasyon kısıtlılığı

durumudur. White, 1941 yılında 2 elevatörün fonksiyon yetersizliğini tanımlamıştır. Daha sonra Dunlap, hem abdüksiyon hem de addüksiyonda gözün ana elevatörü olan SR kasındaki parezinin bu duruma

Correspondence: Serpil AKAR

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları ABD, İstanbul, Türkiye

E-mail: akarserpil@yahoo.com

Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology.

Received: 05 Mar 2022

Received in revised form: 30 May 2022

Accepted: 30 May 2022

Available online: 07 Jul 2022

2146-9008 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



sebeplerini kapsayacak şekilde “monoküler elevasyon defisiti (MED)” terimi, ÇEF teriminin yerini almıştır.^{2,3}

ANATOMİ

Yukarı bakışın efferent yolları mediyal longitudinal fasikulusun (MLF) rostral interstisyel çekirdeğini terk ederek, posterior komissürde orta hat boyunca uzanır, pretektum boyunca ilerler ve okülomotor sinir nukleusunun SR subnukleusuna girer. Yukarı bakış fibrilleri SR subnukleusundan ayrıldıktan sonra tekrar orta hattı çaprazlar. Yukarı bakış fibrillerinin çift çaprazlanması nedeniyle SR aynı taraf MLF'nin yanı sıra karşı taraf pretektum ve SR subnukleusundan da innervasyon alır. MED olgularında MLF'den okülomotor sinir nukleusuna supranükleer girişte bir kesinti olduğu varsayılır. Supranükleer yetersizlik, yukarı bakışı etkiler ve bu nedenle monoküler elevasyon yetersizliğine neden olur.⁴

ETİYOLOJİ

MED, sıklıkla konjenitaldir, akkiz başlangıç nadirdir. Konjenital vakalar genellikle sporadiktir, fakat ikiz olgular da rapor edilmiştir.^{5,6} Thomas ve ark., ailesel MED vakalarının *TUBB3* gen varyantları nedeniyle ortaya çıkabileceğini bildirmişlerdir.⁷

Sebepleri; supranükleer defektler, primer SR perezisi ve primer IR kısıtlılığı (IR'nin konjenital fibrozisi) olarak bildirilmiştir.⁸

Akkiz MED'ee genellikle hipertansiyon, tromboemboli, arterit gibi serebrovasküler hastalıklar sebep olur. Sarkoidoz, sifiliz ve pineositom, akustik nörom ve metastatik tümörler gibi orta beyin tümörleri diğer sebepleri arasındadır.^{9,10} Akkiz olguların çeşitli sebepleri olabileceğinden sistemik, oftalmolojik, nörolojik, nöro-oftalmolojik detaylı araştırmalar yapılmalıdır. Bu olgularda cerrahi öncesi en az 6 ay beklenmelidir.

KLİNİK BULGULAR

MED'de manifest veya latent hipotropeya ve hafif ya da orta şiddette pitoz veya/psödopitoz görülür.^{11,12} Hasta, sağlam gözü ile fiksasyon yaptığı zaman MED'li gözde hipotropeya ve pitoz mevcuttur. MED'li gözü ile fiksasyon yaptığı zaman sağlam gözde hipertropeya ve eğer levatör palpebra kası etkilenmemiş ise MED'li gözde pitozda düzelme gözlemlenir (psödopitoz).¹³ Olguların %25'inde ise levatör zayıflığına bağlı gerçek pitoz mevcuttur.¹⁰ MED'li olguların %25'inde değişen derecelerde Marcus Gunn belirtisi eşlik edebilir.¹⁴ Bazı hastalarda pitoz ve psödopitozun her ikisi de mevcut olabilir. Cerrahi sonrası hipotropeyanın düzelmesi ile psödopitoz da ortadan kalkar. MED vakalarında aynı zamanda horizontal kayma da olabilir.^{10,15} Etkilenen gözün primer pozisyonda, abdüksiyonda ve addüksiyonda elevasyonu kısıtlıdır, superior oblik kasının fonksiyonu normaldir.^{2,9,16}

Charles-Bell fenomeni, genellikle supranükleer defektlerle birlikte olan vakalarda korunurken, SR felci ve IR kısıtlılığı vakalarında Bell fenomeni yoktur.¹⁵

Ambliyopi, etkilenmiş gözün devamlı kayması ya da pitoz ile ilişkili olabilir, bazen de anizometriye bağlı gelişir.^{10,17} Vertikal diplopi, akkiz olgularda görülür, konjenital başlangıçlı olanlarda yoktur. Eğer binoküler füzyon mevcut ise çene yukarı anormal baş pozisyonu (ABP) vardır. ABP olmayan hasta ya primer pozisyonda ortoforiktir ya da etkilenen göz ambliyopiktir.^{18,19}

Yukarı sakkadlar, SR felci vakalarında yavaş/yüzen şekildedir (slow/floating), supranükleer yetersizlikte orta hattın yukarısında yoktur, IR kısıtlılığı olgularında ise korunmuştur.^{2,10}

IR kısıtlılığı (kontraktürü) olan hastalarda zorlu duksiyon testi pozitifdir. Aktif güç oluşturma testi (Force generation test), SR kasının innervasyon gücünün (zayıf/normal) belirlenmesi için yapılmalıdır. Cerrahi planlamada bu testler önemlidir.¹⁰

Olson ve ark., MED'li çocukların %29'unda DVD geliştiğini rapor etmiştir.²⁰

SINIFLAMA

Ziffer ve ark. tarafından sakkadik hızları değerlendirmek için skleral araştırma bobini kullanılarak MED 3 tip olarak sınıflandırılmıştır.³

Tip 1. Primer IR kısıtlılığı veya fibrozis, hasta primer pozisyonda ortotropiktir. Zorlu duksiyon testinde sıkı (tight) IR nedeniyle yukarı rotasyon kısıtlanmıştır. Yukarı sakkadlar, daha fazla yukarı bakmayı önleyen sıkı IR tarafından durdurulana kadar normaldir. Bell fenomeni bozulmuştur.

Tip 2. Primer SR parezi, zorlu duksiyon testinde göz küresinin yukarı doğru rotasyonu tamdır, kısıtlılık yoktur. Yukarı sakkadlar orta hattın hem altında hem de üstünde yavaştır. Bell fenomeni genellikle yoktur.

Tip 3. Supranükleer tip MED, genellikle konjenitaldir ve orta hattın altında vertikal sakkadik hız normal veya hafif azalmış, orta hattın üzerinde ise anormal veya yoktur. Zorlu duksiyon testinde göz küresinin yukarı rotasyonuna hiçbir direnç yoktur.

AYIRICI TANI

Konjenital MED ayırıcı tanısı; Brown sendromu, vertikal Duane sendromu, SR ve/veya IO'nun konjenital yokluğu (kraniofasyal anormalliklerle birlikte), IR'yi etkileyen ekstraoküler kasların konjenital fibrozisi, IR'nin anormal yapışması, Zinn halkası ile globun arka kısmı arasındaki anormal aksesuar kas, SR ve levatör kasını etkileyen 3. sinirin superior divizyonunun felci ile yapılmalıdır.^{9,10,16}

Akkiz MED ayırıcı tanısı; tiroid orbitopati, orbitanın blow-out fraktürü, Myastenia gravis, progresif eksternal oftalmopleji, orbitanın inflamatuvar hastalığı, orbital selülit, labirent hastalıkları ve serebellar tümörler ile yapılmalıdır.^{9,10,16}

TEDAVİ

MED yönetimi cerrahi ve cerrahi dışı olarak 2'ye ayrılır. Öncelikle refraktif kusur düzeltilmeli ve varsa ambliyopi tedavi edilmelidir.

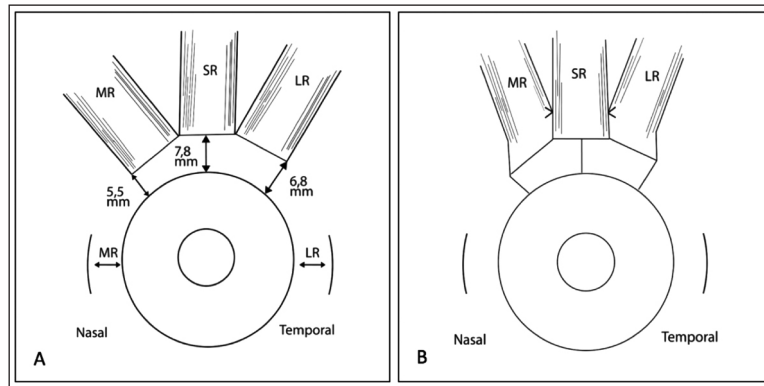
CERRAHİ TEDAVİ

Primer pozisyonda belirgin vertikal kaymanın varlığı, önemli ABP, kaymaya bağlı ambliyopi, primer pozisyonda diplopi ve kısıtlı binoküler alan cerrahi tedavi endikasyonlarıdır.^{9,16,21} Cerrahi tedavinin amacı, primer pozisyonda etkilenmiş olan gözün kaymasını düzeltmek ve primer pozisyonda binoküler tek görme elde etmektir.^{9,21,22}

MED'de vertikal kaymayı düzeltmek için uygulanabilecek cerrahi teknikler:

KNAPP CERRAHİSİ

MED tedavisinde uygulanan en yaygın cerrahi tekniktir. Horizontal rektus kaslarının [mediyal rektus (MR)ve lateral rektus (LR)] tam tendon boyu SR'nin mediyal ve lateral yapışma yerine bitişik olarak vertikal transpozisyonudur (Tillaux spiriline paralel ya da değil) (Şekil 1a).²²



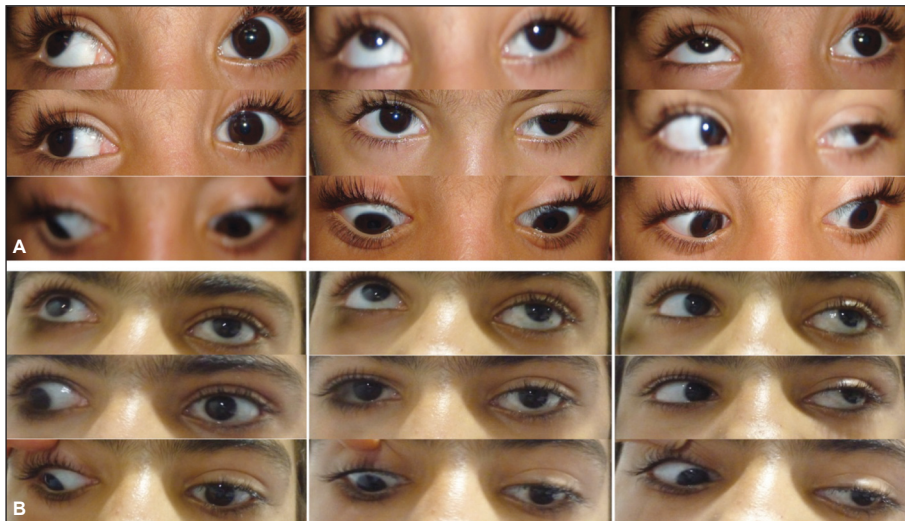
ŞEKİL 1: (A) Standart Knapp Prosedürü: Mediyal rektus (MR) ve lateral rektus (LR) kasları, superior rektus (SR) kasına bitişik olarak, yapışma yerinin her iki yanına tam tendon boyu transpoze edildi ve Tillaux spiriline uygun olarak 6/0 vicryle (Ethicon) ile skleraya suture edildi. (B) Artırılmış Knapp Prosedürü: SR'ye bitişik transpoze edilen kasların (MR ve LR) her birinin ¼ gövdesi, SR kasının üst ve alt kenarının 8 mm gerisindeki skleraya 5/0 polyster suture ile sabitlendi.

Knapp cerrahisi MED olgularında vertikal kaymayı ve elevasyondaki kısıtlılığı düzeltir. Knapp 15 ÇEF olgusunda bu cerrahiyi uygulamış ve %93 oranında hipotropya düzelme elde etmiştir. Bazı yazarlar ise standart Knapp cerrahisi sonrası %30-77 oranında başarı (6 pd ve altı vertikal kayma), %20-83 oranında az düzelme ve %15-50 oranında aşırı düzelme bildirmişlerdir.²²⁻²⁸ Calderia ve ark. tarafından transpozisyon cerrahisinin etkisinin zamanla arttığı ve muhtemelen takip muayenelerinde görülen aşırı düzelmenin sebebinin bu olduğu rapor edilmiştir.²⁶ Çalışmamızda, standart Knapp cerrahisi uyguladığımız 28 olguda hipotropya %69 oranında, elevasyon kısıtlılığı ise %39 oranında düzeldi. Olguların %54'ünde reoperasyon gerektiği, hiçbir olguda aşırı düzelme gelişmedi.²⁹ Bazı yazarlar da standart Knapp prosedürünün elevasyon kısıtlılığını düzeltmede yetersiz olduğunu ve primer pozisyonda önemli oranda rezidüel hipotropya kaldığını bildirmişlerdir.²³ Snir ve ark. ile Bagheri ve ark.'nın ayrı ayrı serilerinde, ÇEP olgularında standart Knapp cerrahisi ile elevasyon kısıtlılığında başarı oranları sırasıyla %42 ve %57 olarak saptanmıştır.^{5,25}

Artırılmış Knapp cerrahisinde, standart Knapp cerrahisine ilaveten MR ve LR'ye posterior fiksasyon sütürü yerleştirilir. Bu şekilde transpoze edilen kaslar ile SR arasındaki açıklık (gap) kapanır (Şekil 1b). Böylece elevasyonu sağlayan vektör kuvvetleri

artırılır ve ilave IR geriletmesine gerek duyulmaz.^{25,30} Snir ve ark., artırılmış Knapp cerrahisi sonrası uzak ve yakın vertikal kaymada sırasıyla %84 ve %83 oranında azalma ve 6 pd ve altı rezidüel hipotropya görülme oranını da %87,5 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca abduksiyon ve addüksiyonda elevasyonun sırasıyla %64 ve %65 oranında düzeldiğini rapor etmişlerdir. Yazarlar, artırılmış Knapp'ın, geleneksel Knapp'e göre daha üstün sonuçlar verdiği ve ayrıca yeniden ameliyat ihtiyacını ortadan kaldırdığı için MED'de tercih edilmesi gereken cerrahi olduğu sonucuna vardılar.²⁵ Çalışmamızda da artırılmış Knapp cerrahisi uyguladığımız 17 olguda, ameliyat sonrası 6 pd ve altında hipotropya görülme oranı %88, abduksiyonda ve addüksiyonda elevasyon kısıtlılığı -1 ve altında olanların oranı da sırasıyla %82 ve %72 olarak saptandı (Şekil 2).

MED ile birlikte horizontal kayma mevcudiyetinde; yapılacak olan transpozisyon horizontal kasların geriletme & rezeksiyonu ile kombine edilebilir.²² Cooper ve ark., Knapp cerrahisi esnasında horizontal kaslara geriletme ve rezeksiyon cerrahisi de uygulamış, ancak postoperatif horizontal kaymadaki düzelmenin sonuçlarının iyi olmadığını ve bu nedenle etkilenmiş göze Knapp cerrahisi, diğer gözün horizontal kaslarına geriletme & rezeksiyon cerrahisi uygulanmasının daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.³¹



ŞEKİL 2: (A) Sol gözünde monoküler elevasyon defisiti ve ekzotropyası olan bir hastanın preoperatif görünümü. (B) Sol göze artırılmış transpozisyon cerrahisi ve eş zamanlı olarak sağ göze geriletme+ rezeksiyon cerrahisi uygulandı. Aynı hastanın postoperatif 9. yıldaki görünümü. Kayma açısı ve elevasyonda önemli düzelme görülmektedir.

Knapp prosedürü, MED için faydalı bir cerrahi olsa da birtakım eksiklikleri vardır. Knapp ile düzeltmede derecelendirme yoktur ve bu prosedürle elde edilen düzelme miktarında büyük bir değişiklik söz konusudur ve zamanla aşırı düzelmeye doğru kayma eğilimi vardır.³² Transpoze edilen kas zaten maksimum düzeyde gergindir, bu da rezeksiyonu imkânsız hâle getirir ve kasa geriletme yapmak da ameliyatın faydasını ortadan kaldırır.¹⁰ Kamlesh ve Dadeye ise MED ile horizontal kayma birlikteliği için modifiye Knapp prosedürünü önermişlerdir. Bu prosedürde eşit olarak bölünen horizontal kasların superior yarısı vertikal kayma için SR kasının yapışma yerine yakın sütüre edilir, inferior yarıları ile de horizontal kayma düzeltilir.³²

Knapp cerrahisi, primer pozisyonda yaklaşık 20 pd ile 35 pd civarındaki hipotropyayı düzeltebilir, elevasyonda ise daha az miktarda düzelme sağlar. IR geriletmesi sonrası Knapp cerrahisinin etkisi daha fazladır. Primer pozisyonda 35 pd'den fazla hipotropyası olup IR kısıtlılığı olmayan olgularda artırılmış Knapp cerrahisi tavsiye edilir. Primer pozisyonda 25 pd'den daha az hipotropyası olan fakat orta hattın yukarısına bakabilen olgularda ise horizontal kas transpozisyonuna alternatif olarak SR rezeksiyonu yapılabilir.⁹

Transpozisyon cerrahilerinin başlıca komplikasyonları; ön segment iskemisi, az veya fazla düzelme ve vertikal kaymayı indüklemeleridir.³³

Parsiyel tendon Knapp cerrahisi (Hummelsheim prosedürü): Horizontal kaslar (MR ve LR) künt di-seksiyon ile yapışma yerinden yaklaşık 14 mm posteriora kadar 2'ye bölünür. MR ve LR tendonlarının üst yarıları SR'nin yapışma yerine transpoze edilir, tendonların alt yarıları yapışma yerlerinden ayrıldıktan bırakılır. Bu prosedürle IR geriletmesi ile tam tendon transpozisyonu (standart Knapp) cerrahilerinin birlikte uygulandığı durumlarda görülen ön segment iskemisi riski önlenmiş olur.³³ Bu prosedürün 3 adet modifikasyonu vardır. Transpoze edilen kas yarılırları 4-6 mm rezeke edilip SR yapışma yerine sütüre edilebilir (Brooks rezeksiyon modifikasyonu-artırılmış Hummelsheim).³⁴ Diğer modifikasyonları Foster (lateral skleral fiksasyon) ve Wright modifikasyonu-

dur (transpoze edilen kas yarılarının paretik kasa sütünasyonu-muscle union).^{33,35}

Ocak ve ark., Tip 2 MED olgularında parsiyel kas transpozisyonunun vertikal kayma ve elevasyon kısıtlılığının düzelmesinde başarılı olduğunu rapor etmişlerdir.³⁶

Parsiyel tendon Knapp prosedürü, önceden herhangi bir cerrahi uygulanmamış ve primer pozisyonda 10 pd'den az kayması olan ya da önceden IR geriletme cerrahisi geçirmiş ve primer pozisyonda 25 pd'den az hipotropyası olan hastalarda tercih edilir.⁹

MODİFİYE NİSHIDA PROSEDÜRÜ

Bu teknikte kasın bölünmesi ve tenotomisi olmaksızın yapılan transpozisyon söz konusudur. MR'nin üst 1/3'ü supranazal kadranda (SR ile MR arasında) ve limbustan 12 mm mesafedeki sklera üzerindeki bir noktaya nonabsorbe sütün kullanılarak transpoze edilir. Aynı şekilde LR'nin üst 1/3'ü supratemporal kadranda (SR ve LR arasında) ve limbustan 12 mm mesafedeki sklera üzerindeki bir noktaya nonabsorbe sütün kullanılarak transpoze edilir. Bu da kombine cerrahilerde görülen ön segment iskemisi riskini ortadan kaldırır ve nispeten geri dönüşümü olan bir prosedürdür.^{37,38}

TEK HORIZONTAL KASIN (MR VEYA LR) SUPERIOR TRANSPOZİSYONU

Gandhi ve Kekunnaya, 5 MED olgusuna IR geriletmesi ile birlikte uygulanan tek horizontal kas (MR veya LR) superior transpozisyonunun 8 aylık takip sonuçları değerlendirildiğinde, primer pozisyondaki kayma miktarında ve elevasyonda düzelme sağladığını bildirmişlerdir.³⁹ Jayakumar ve ark., LR'nin artırılmış superior transpozisyonu ile birlikte IR geriletmesi uyguladıkları bir MED'li hastada, primer pozisyonda ortotropeya sağlandığını ve elevasyonda düzelme olduğunu bildirmişlerdir. Bu kombinasyonun ön segment iskemisi riskini ortadan kaldırdığını ifade etmişlerdir.⁴⁰

Chen ve ark. ise tek LR kasına artırılmış superior transpozisyon cerrahisi uyguladıkları 3 akkiz MED olgusunda, primer pozisyonda ortotropeya elde ettiklerini, ilave IR geriletmesi gerekmeyeceğini rapor etmişlerdir.⁴¹

IR KASININ GERİLETİLMESİ

Gergin (tight) IR'nin geriletilmesi, primer pozisyonda ortotropyanın sağlanması ve globun yukarı rotasyonuna izin verir.⁴² Ayrıca zayıf olan Bell fenomeninin iyileşmesine de yardımcı olur. IR kasının 1 mm geriletilmesi yaklaşık 3 pd kaymayı düzeltir.⁹

IR geriletmesinin (özellikle >5 mm) en önemli komplikasyonu, alt kapak retraksiyonudur. Bu nedenle beraberinde alt kapak retraktörlerinin dezinsasyonu da yapılmalıdır.⁴³ Bu komplikasyonu önlemenin diğer bir alternatifi de IR arka liflerinin geriletmesidir.⁴⁴

VERTİKAL KASLARIN GERİLETME VE REZEKSİYONU

Erken dönemlerde MED'deki vertikal kaymayı düzeltmek için geleneksel vertikal rektus kas cerrahisi uygulanırdı. Beard, hipotropyayı düzeltmek için SR rezeksiyonu ve alt kapak retraktörlerinin serbestleştirilmesi ile birlikte IR'nin geriletmesini tercih etmiştir. Vertikal kaymayı düzeltmek için geriletme ve rezeksiyonun miktarı tanımlanmamıştır.⁴⁵

ALTERNATİF CERRAHİLER

Struck ve Larson, supranükleer MED'de sağlam gözün maksimum SR geriletmesini önermektedir.⁴⁶

Ficker ve ark., MED'de, sağlam göze SR geriletmesi ve faden cerrahisini önermişlerdir. Bu cerrahi, globun elevasyonuna yardımcı olan paretik SR'nin hareketini artırmak için yapılır.⁴⁷

Samir ve Hakim tarafından Bell fenomeni sağlam, primer pozisyonda hipotropya ve elevasyon kısıtlılığı olan MED olgularında, zorlu duksiyon testi negatif ise etkilenmiş göze Knapp, 2 ay sonra da diğer gözün IR kasına güçlendirme (rezeksiyon veya katlama) cerrahileri yapılması önerilmiştir.⁴⁸

Xiao M ve ark., konjenital MED olgularında eğer hasta sağlam gözüyle fiksasyon yapıyorsa MED'li gözde IR geriletmesi ve SO tenektomiye takiben 6. ayda sağlıklı göze SR geriletmesi yapılmasını önermektedirler. MED'li göz ile fiksasyon yapan hastalarda ise sağlam gözde SR geriletmesi ve IO tenektomi cerrahilerini önermektedirler.⁴⁹

Wagman, MED'li 1 hastada etkilenmiş olan gözün IO kasına rezeksiyon uygulamış, fakat sonuç başarılı olmamıştır.⁵⁰

UYGUN CERRAHİNİN PLANLANMASI

IR kasına uygulanan zorlu duksiyon testi sonucuna göre bir yol izlenir.

1. Yukarı bakış sakkadları iyi (SR'nin fonksiyonu iyidir), aktif güç oluşturma testi normal ve zorlu duksiyon testinde IR kontraktürü mevcutsa (IR kısıtlılığı),

- Etkilenmiş göze IR geriletme cerrahisi (5-8 mm)^{16,22}

- Etkilenmiş göz IR arka liflerini geriletme cerrahisi (>5 mm geriletmelerde alt kapak retraksiyonu oluşmasını önler)⁴⁴

- Etkilenmiş göz IR geriletme & SR rezeksiyon cerrahisi^{11,24,45}

- Etkilenmiş göz IR geriletme, düzelmeyen olgularda sağlam göze SR geriletme cerrahisi ilavesi³⁶

2. Yukarı bakış sakkadları yetersiz, aktif güç oluşturma testi zayıf (SR parezi veya supranükleer MED) ve zorlu duksiyon testinde IR kontraktürü yoksa

- Knapp cerrahisi (standart veya artırılmış modifikasyonu)^{22,25,29}

- Parsiyel tendon Knapp (vertikal Hummelsheim) cerrahisi (standart veya artırılmış modifikasyonu)³³

- Modifiye Nishida prosedürü^{37,38}

- Tek horizontal kasın (MR veya LR) transpozisyonu (standart veya artırılmış) cerrahisi³⁹⁻⁴¹

- Horizontal kayma mevcudiyetinde:

- i. MED olan gözde horizontal kasların geriletme & rezeksiyonu ile transpozisyon cerrahisi kombine edilebilir.²²

- ii. MED'li gözün transpozisyon cerrahisi, diğer gözün horizontal kaslarına geriletme & rezeksiyon cerrahisi ile kombine edilebilir.³¹

- iii. Modifiye Knapp prosedürü.³²

3. Yukarı bakış sakkadları yetersiz, aktif traksiyon testi zayıf (SR parezi veya supranükleer MED) ve zorlu duksiyon testinde IR kontraktürü mevcut ise

Kombine cerrahi

- IR geriletmesi ve Knapp cerrahisi (standart veya artırılmış modifikasyonu)^{22,25,30}

TABLO 1: Monoküler elevasyon defisitinin cerrahi tedavi şeması.

TABLO 1: Monoküler elevasyon defisitinin cerrahi tedavi şeması.							
IR FDT (-)				IR FDT (+)			
Hipotropya (pd)				Hipotropya (pd)			
<10	<25	25-35	>35	< 10	<25	25-35	>35
PT Knapp*	PT Knapp (eski IR ger.)*	Std Knapp	Artırılmış Knapp	IR ger.	IR ger. & PT Knapp*	IR ger. & Std Knapp****	IRger. & Artırılmış Knap****
SR rezek.**	IR ger. & SR rezek.**				IR ger. & SR rezek.**	IRger.& Modifiye Nishida***	IRger. & artırılmış Knap****
						IRger.& tek horizontal. kas trans***	IRger. & artırılmış PT Knapp***
							IRger. & artırılmış tek horizontal kas trans***

*Orta hattın yukarısına elevasyon yapamıyorsa ve aktif duksiyon testi zayıf, **Orta hattın yukarısına elevasyon yapabiliyorsa. ***Ön segment iskemi riski nedeniyle tercih edilebilen cerrahiler, ****Damar korumalı cerrahi (ön segment iskemisini önlemek için);

IR: İnferior rektus; ZDT: Zorlu duksiyon testi; PT Knapp: Parsiyel tendon Knapp cerrahisi; IR ger: İnferior rektus geriletilmesi; SR rezek: Superior rektus rezeksiyonu; std: Standart; trans: Transpozisyon.

■ IR geriletilmesi ve parsiyel tendon Knapp cerrahisi (standart veya artırılmış modifikasyonu)^{33,35}

■ IR geriletilmesi ve modifiye Nishida prosedürü^{37,38}

■ IR geriletilmesi ve tek horizontal kas (MR veya lateral rektus) transpozisyonu (standart veya artırılmış)³⁹⁻⁴¹

Kombine cerrahinin komplikasyonları: İnatçı hipotropya, aşırı düzelme (hipertropya), artmış diplopi, alt kapak retraksiyonu ve ön segment iskemisi.³³

Ön segment iskemisi riskini azaltmak için erişkinlerde kademeli cerrahi, ön siliyer arterin korunduğu cerrahi, yarım tendon boyu transpozisyon (vertikal Hummelsheim), modifiye Nishida prosedürü, tek horizontal kas (MR veya lateral rektus) transpozisyonu, alt rektus arka liflerinin geriletilmesi ve transpozisyon cerrahisi ile kombine IR'ye botulinum toksin uygulaması tercih edilebilir.

Monoküler elevasyon defisitinin önerilen cerrahi tedavi şeması **Tablo 1**'de gösterilmiştir.

Gerçek pitoz, şaşılık cerrahisinden sonra da düzelmez. Şaşılık cerrahisi sonrası hâlâ pitoz mevcutsa frontal askılama veya levatör rezeksiyonu cerrahileri uygulanabilir.⁹

SONUÇ

MED'in tedavisinde konvansiyonel tedavi metodları hâlâ geçerliliğini korumaktadır. Postoperatif komplikasyonları önlemek için yeni operasyon teknikleri ve çeşitli modifikasyonlar geliştirilmektedir. Her bir vaka dikkatli bir şekilde değerlendirilmeli ve o vaka uygun cerrahi prosedür seçilmelidir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Bu çalışma tamamen yazarın kendi eseri olup başka hiçbir yazar katkısı alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Dunlap EA. Vertical displacement of horizontal recti. Symposium on Strabismus Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology. St Louis: Mosby; 1971. p.307-29.
2. Metz HS. Double elevator palsy. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 1981;18(2):31-5. [Crossref] [PubMed]
3. Ziffer AJ, Rosenbaum AL, Demer JL, Yee RD. Congenital double elevator palsy: vertical saccadic velocity utilizing the scleral search coil technique. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 1992;29(3):142-9. [Crossref] [PubMed]
4. Walker MF, Kline LB. Supranuclear and internuclear gaze pathways. In: Kline LB, Bajandas FJ, eds. Neuro-Ophthalmology: Review Manual. 5th ed. Thorofare, Nj: Slack Inc; 2000. p.73.
5. Bagheri A, Sahebghalam R, Abrishami M. Double elevator palsy, subtypes and outcomes of surgery. J Ophthalmic Vis Res. 2008;3(2):108-13. [PubMed] [PMC]
6. Barsoum-Homsy M. Congenital double elevator palsy. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 1983;20(5):185-91. [Crossref] [PubMed]
7. Thomas MG, Maconachie GDE, Constantinescu CS, Chan WM, Barry B, Hisaund M, et al. Congenital monocular elevation deficiency associated with a novel TUBB3 gene variant. Br J Ophthalmol. 2020;104(4):547-50. [Crossref] [PubMed] [PMC]
8. Jampel RS, Fells P. Monocular elevation paresis caused by a central nervous system lesion. Arch Ophthalmol. 1968;80(1):45-57. [Crossref] [PubMed]
9. Rosenbaum AL, Santiago AP. Clinical strabismus management. Principles and Surgical Techniques. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders; 1999. p.272-9.
10. Goray A, Kamlesh, Dhiman S, Thacker P, Goel Y, Babita, et al. Monocular elevation deficit-simplified. Delhi J Ophthalmol. 2015;26:7-13. [Crossref]
11. Başar E, Özkırış A, Güzey M, Mirzataş Ç, Oğuz V. Konjenital çift elevator felci ve blefaroptozisi olan seçilmiş olgularda cerrahi deneyimlerimiz [Our surgical experiences in selected cases with congenital double elevator palsy and blepharoptosis]. Turk Oftalmoloji Dergisi. 1999;29(2):173-9.
12. Can İ, Yarangümeli A, Kutluk S, Kural G. Monoküler hipotropya ve pitozis olgularında cerrahi tedavi [Surgical treatment in cases of monocular hypotropia and pitosis]. MN-Oftalmoloji Dergisi. 1997;4(6):438-45.
13. Bell JA, Fielder AR, Viney S. Congenital double elevator palsy in identical twins. J Clin Neuroophthalmol. 1990;10(1):32-4. [PubMed]
14. Brodsky MC, Karlsson V. Monocular elevation deficiency ("double elevator" palsy): a cautionary note. J Neuroophthalmol. 2011;31(1):56-7. [Crossref] [PubMed]
15. Wright KW, Liu GY, Murphree AL, Brown BZ, Edelman PM. Double elevator palsy, ptosis and jaw winking. Am Orthopt J. 1989;39:143-50. [Crossref]
16. Noorden GK von, Campos EC. Paralytic strabismus. Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus. 6th ed. St Louis, Missouri: Mosby, Inc; 2002. p.414-57.
17. Bandyopadhyay R, Shetty S, Vijayalakshmi P. Surgical outcome in monocular elevation deficit: a retrospective interventional study. Indian J Ophthalmol. 2008;56(2):127-33. [Crossref] [PubMed] [PMC]
18. Kirkham TH, Kline LB. Monocular elevator paresis, Argyll Robertson pupils and sarcoidosis. Can J Ophthalmol. 1976;11(4):330-5. [PubMed]
19. Shenoy S, Maiya A. Sudden onset of double elevator palsy: a rare clinical entity. JEMDS. 2014; 3:1291-7. [Crossref]
20. Olson RJ, Scott WE. Dissociative phenomena in congenital monocular elevation deficiency. J AAPOS. 1998;2(2):72-8. [Crossref] [PubMed]
21. Sanac AS, Sener EC. Şaşılık ve Tedavisi. 2. Baskı. Ankara: Pelin Ofset ve Tipo Matbaacılık; 2001. p.181-7.
22. Knapp P. The surgical treatment of double-elevator paralysis. Trans Am Ophthalmol Soc. 1969;67:304-23. [PubMed] [PMC]
23. Burke JP, Ruben JB, Scott WE. Vertical transposition of the horizontal recti (Knapp procedure) for the treatment of double elevator palsy: effectiveness and long-term stability. Br J Ophthalmol. 1992;76(12):734-7. [Crossref] [PubMed] [PMC]
24. Yurdakul NS, Ugurlu S, Maden A. Surgical treatment in patients with double elevator palsy. Eur J Ophthalmol. 2009;19(5):697-701. [Crossref] [PubMed]
25. Snir M, Friling R, Kalish-Stiebel H, Bourla D, Weinberger D, Axer-Siegel R. Combined rectus muscle transposition with posterior fixation sutures for the treatment of double-elevator palsy. Ophthalmology. 2005;112(5):933-8. [Crossref] [PubMed]
26. Caldeira JA. Vertical transposition of the horizontal rectus muscles for congenital/early onset "acquired" double elevator palsy: a retrospective long term study of 10 consecutive patients. Binocul Vis Strabismus Q. 2000;15(1):29-38. [PubMed]
27. Kocak-Altintas AG, Kocakkk-Midillioglu I, Dabil H, Duman S. Selective management of double elevator palsy by either inferior rectus recession and/or knapp type transposition surgery. Binocul Vis Strabismus Q. 2000;15(1):39-46. [PubMed]
28. Ocak OB, Inal A, Aygit ED, Celik S, Yurttaser Ocak S, Gurez C, et al. Comparison of different tendon transposition techniques for the treatment of monocular elevation deficiency type 2. J AAPOS. 2020;24(1):8.e1-8.e4. [Crossref] [PubMed]
29. Akar S, Gokyigit B, Kayaarasi Ozturker Z. Combined rectus muscle transposition with posterior fixation sutures (augmented knapp procedure) for the surgical treatment of double elevator palsy. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2022;59(1):17-23. [Crossref] [PubMed]
30. Li Y, Sun L, Zhang W, Zhao K. Comparison of augmented and nonaugmented modified Knapp procedure for the treatment of nonrestrictive double elevator palsies. J AAPOS. 2016;20(5):401-4. [Crossref] [PubMed]
31. Cooper EL, Greenspan J. Operation for double elevator palsy. J Pediatr Ophthalmol. 1971;8:8-14. [Crossref]
32. Kamlesh, Dadeya S. Surgical management of unilateral elevator deficiency associated with horizontal deviation using a modified Knapp's procedure. Ophthalmic Surg Lasers Imaging. 2003;34(3):230-5. [Crossref] [PubMed]
33. Wright KW. Transposition surgery for rectus muscle palsy. Color Atlas of Strabismus Surgery. 3rd ed. New York: Springer Science+Business Media; 2007. p.161-5.
34. Brooks SE, Olitsky SE, deB Ribeiro G. Augmented Hummelsheim procedure for paralytic strabismus. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2000;37(4):189-95; quiz 226-7. [Crossref] [PubMed]
35. Foster RS. Vertical muscle transposition augmented with lateral fixation. J AAPOS. 1997;1(1):20-30. [Crossref] [PubMed]
36. Ocak OB, Inal A, Aygit ED, Celik S, Ocak SY, Karabulut GO, et al. Surgical management in type 1 monocular elevation deficiency. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2018;55(6):369-74. [Crossref] [PubMed]
37. Murthy SR, Pappuru M. Modified Nishida's procedure for monocular elevation deficiency. J AAPOS. 2018;22(4):327-9.e1. [Crossref] [PubMed]

38. Ortuerta-Olartecoechea A, Reche-Sainz JA, de-Pablo-Gómez-de-Lia-o L, Hernández-Pereira L, Álvarez-Fernández M, Ferro-Osuna M. A variant Nishida's technique for surgical correction of monocular elevation deficiency syndrome. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)*. 2021;96(10):545-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
39. Gandhi U, Kekunnaya R. single horizontal muscle (medial or lateral rectus) transposition and inferior rectus recession in monocular elevation deficit: a novel surgical technique. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2019;56(3):183-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
40. Jayakumar M, Kumar DA, Agarwal A. Combined lateral rectus augmented transposition and inferior rectus recession for monocular elevation deficiency. *J AAPOS*. 2018;22(2):161-3. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
41. Chen AC, Velez FG, Silverberg M, Bergman M, Pineles SL. Single horizontal rectus muscle vertical augmented transposition with posterior fixation suture in management of monocular elevation deficiency. *Strabismus*. 2021;29(1):51-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
42. Scott WE, Jackson OB. Double elevator palsy: the significance of inferior rectus restriction. *Am Orthopt J*. 1977;27:5-10. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
43. Kim DB, Meyer DR, Simon JW. Retractor lysis as prophylaxis for lower lid retraction following inferior rectus recession. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2002;39(4):198-202; quiz 235-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
44. Gokyigit B, Akar S, Kaynak P, Demirok A, Yilmaz OF. Long-term results of deeper muscle fibers recession of an inferior rectus operation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2014;51(1):17-26. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
45. Beard C. The surgical treatment of blepharoptosis: a quantitative approach. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1966;64:401-87. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
46. Struck MC, Larson JC. Surgery for supranuclear monocular elevation deficiency. *Strabismus*. 2015;23(4):176-81. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
47. Ficker LA, Collin JR, Lee JP. Management of ipsilateral ptosis with hypotropia. *Br J Ophthalmol*. 1986;70(10):732-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
48. Samir A, Hakim O. A new approach for management of monocular elevation deficiency. *J Clinic Experiment Ophthalmol*. 2011; 2:136. [[Crossref](#)]
49. Xiao MY, Shou JY, Li YP. [Clinical features and surgical treatment of congenital ocular muscle palsy characterized with double elevator dysfunction]. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. 2004;40(10):652-4. [[PubMed](#)]
50. Wagman OH. Resection of inferior oblique muscle in hypotropia. *Am J Ophthalmol*. 1945;28(11):1226-36. [[Crossref](#)]