

# Kas Direncini Etkileyen Mekanik ve Viskoelastik Faktörler

MECHANICAL AND VISCOELASTIC FACTORS EFFECTING THE MUSCLE FORCE

Veliiddin OĞUZ\*, Ö.Can ÜSTÜNDAĞ\*\*, Özcan OCAKOĞLU"

Şaşılık ameliyatları sırasında dikkatle alınması gereken önemli parametreler arasında kas direncini etkileyen mekanik ve visko-elastik faktörler de sayılabilir (1)-

Bazı motor bozukluklar kaslar ve bunları saran fasyaların genel anatomik malformasyonlarına bağlı olabilir gibi visko-elastik yapılarıdaki daha ayrıntılı bozukluklara da bağlı olabilir.

Son yıllarda uygulanan objektif testler, klinik açıdan visko-elastik faktörlerin oynadığı gerçek rolü ve muhtemelen innervasyonel bozukluklara bağlı olduklarını ortaya koymuştur (2).

Anatomo-klinik açıdan ilk değerlendirilmesi gereken konu kas şekil ve yerleşim anomalileridir. Burada tanı esas olarak adalelerin ön kısımlarının ve yapışma yerlerinin ameliyat sırasında makroskopik incelenmesine dayanır.

310 olguyu içeren bir seride araştırmacılar 21 olguda horizontal kaslarda bir oblikleşme ve 56'sı iç, 13'ü dış rektusu ilgilendirmek üzere toplam 69 olguda anormal bir adale uzayabilirliği saptamışlar ve gözlenen değişik anomaliler ile şaşılığın tipi arasında hiçbir ilişki olmadığını ifade etmişlerdir (3).

Daha 1951'de Fink oblik kasların yapışma şekillerindeki çeşitliliklerin çok daha fazla olduğunu göstermiştir (4). Gobln tarafından öne sürülen, obliklerin sagittalizasyonunun şaşılıkların oluşumunda önemli rol oynadığı savı bugün hala çok tartışmalıdır (5,6).

Klinik açıdan düksiyon testinin pozitif olduğu retraksiyon sendromlarını içeren majör visko-elastik faktörler ise değerlendirilmesi gereken diğer bir anatomo-klinik parametre oluşturur.

Bunlara örnek olarak bugün için klinikleri çok iyi bilinen Stilling-Duane sendromu, distiroid miyopatisi, Brown'un üst oblik kılıfı sendromu ve orbita taban kırıkları verilebilir.

Visko-elastik faktörlerin bu denli bozulmadığı durumlar, kaslardaki bozuklukların daha hafif olması nedeni ile daha ayrıntılı incelemeye değerlidir. Ancak bu konudaki araştırmalar oldukça eskilere dayanmaktadır.

1948'de Scobee, 6 yaşından önce şaşılığı olan olguların %90'ında düksiyon testinin anormal olduğunu bildirmiştir (7).

1956'da Huxley, iki Z çizgisine yapışan çift aktin filamanlarının merkezi miyozin kafesi üzerinde kayarak kasta kısalmaya yol açtığını saptamıştır (8,9).

1956'da Madroskiewicz okülomotor kas gücünü ölçmeye yönelik bir okülomiyodinamometre geliştirmiştir (10).

1971'de Alan Scott ve Carter Collins mikrometrik bir alet ile normal kişilerde adale ve kılıflarının elastikyetini ölçmek amacıyla adalenin kendisi için bir elongasyon kalibrasyonu geliştirmişlerdir. Uzayabilirliğe olan direncin rotasyonun her derecesine 0.2-0.3 g.'a kılıfları için ise rotasyonun her derecesine 0.5 g.'a eşdeğer olduğunu gözlemlemişlerdir. Şaşılıklarda, başlangıçta elongasyon katsayısı tamamen normaldir. Fakat bu kısıtlı sınırlar içinde geçerlidir. Sonra aniden belirgin bir ölçüde artış gözlenir. Direnç 4-7 misli artar. Uzayabilirlik sınırı 10-11 mm olacak iken 6-7 mm'ye düşer (11,12).

Şaşılıklardaki kas ve kılıflarına ait visko-elastik bozukluklar retraksiyon sendromundakinden çok daha azdır. Düksiyon testi, bu niteliklerin belirlenmesinde çok kaba kalır.

Kaslar üzerine etki eden iki çeşit faktörün varlığına ilk dikkati çeken Cüppers'dır. Bunlardan biri supranükleer merkezlerden kalkan innervasyonel impulslar, diğeri ise adalenin kendisine ve kılıflarına ait olan statik faktörlerdir. Cüppers, Faden operasyonunun, statik faktörler üzerine etkili olmadığını da göstermiştir.

Bu sebepten, doğru bir ameliyat planı yapılmak isteniyorsa "statik faktörlerin kesin değeri bilinmelidir. Bunun yanında, muskülo-aponevrotik yapı değişikliklerinden yoğun spazmın sorumlu olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle viskoelastik faktörler birincil değil, anormal innervasyonel faktörlere bağlı olarak ikincildir (13).

Geliş Tarihi: 25.2.1993

Kabul Tarihi: 15.4.1994

\* Doç.Dr.iÜCTF, Göz Hast.ABD,

\*\* Uz.Dr.iÜCTF, Göz Hast.ABD, İSTANBUL

Klasik cerrahide uygulanan geriletme ve kısaltma hem visko-elastik hem de innervasyonel faktörler üzerine etkilidir. Buna karşın Faden operasyonunun hemen tamamı innervasyonel faktörlere etkilidir.

Pasif güçlerin ölçülmesinde iki çeşit genel metod kullanılabilir. Bunlardan biri, belirli güç (50-60 g) uygulama ile meydana gelen uzama (mm)'nm ölçülmesine dayanan "izotonik metod", diğeri ise belirli bir uzama elde etmek için uygulanan gücün ölçüldüğü "izometrik metod'dur.

Önceleri adale uzayabilirliğinin incelenmesi için istenen adalenin tendonuna iki 5-0 vlcryl sütür konduktan sonra yapışma yerinden kesiliyordu. Işık refleksi kornea merkezine gelecek şekilde, glop saat 6 hizasından, limbustan bir penset yardımı ile tutulup daha sonra bu birleştirilen iki suture 50-60 g'lık fraksiyon uygulanıyor ve tendonun ulaştığı yer kayıt ediliyordu. Bu işlem sırasında, bir enoftalmi veya ekzoftalmi yaratmama da özen göstermek gereklidir. Uygulanan fraksiyonu çok kesin olarak saptamak gereksizdir, kritik bir noktada uzayabilirlik katsayısında ani bir artış olur. Daha fazla gerilirse uzamaz, kopar.

Kas uzayabilirliği testinin normali 10-12 mm'dir, yani tendonun kenarı yaklaşık kornea merkezine ulaşabilir (14-16).

#### **Iatrojen Visko-elastik Faktörler**

Adaleye verilen zararların uzun zaman süresince sadece cerrahların deneyimsizliğine bağlı olduğu düşünülmüdü. Değişik araştırmalarda daha önceden uygulanan cerrahi travmanın adalenin kendisine, kılıflarına ve komşu fasyalara olan majör etkisine dikkat çekilmiştir (17,18).

Cerrahi sikatrissel reaksiyonlar yanında, ikincil girişimler sırasında visko-elastik faktörler ve cerrahi yöntemlerin iatrojenik visko-elastik etkileri mutlaka değerlendirilmesi gereken faktörlerdir.

Bugün için her cerrahi girişimin fibroblastik reaksiyonlar ve çeşitli fasyaların yapışıklıkları ile birlikte değişik oranda konjonktiva-tenon sikatrissel meydana getirdiği bilinmektedir. Bunu en aza indirmek için gereksiz şekilde büyük insizyon ve özellikle aşırı konjonktiva-tenon laserasyonundan kaçınılmalıdır. Bunun yanı sıra mikrocerrahinin çok büyük önemi vardır. Mikrocerrahinin cerrahi travmayı en aza indirgediği ve özellikle suture çok arkada olan Faden operasyonları başta olmak üzere sklera reinsersiyonlarındaki çok kötü komplikasyonları önlediği bilinmektedir.

Cerrahi sırasında dikkat edilmesi gereken bir diğer yapı da kas kılıflarıdır. Kas kılıflarına yapılacak işlemin çok etkili olduğuna dikkat çekmek gerekir.

İkinci ameliyatlarda iatrojen visko-elastik faktörler büyük önem taşır. Bir tek seansta özellikle de olgunun özellikleri yeterince dikkate alınmadan sistemik yöntemlerle uygulanan cerrahi sonrası büyük ardıl kaymalar oldukça sıktır. Motor komponentin büyük ve karmaşık

olduğu durumlarda cerrahinin iki etapta uygulanması daha uygun olacaktır.

Büyük açılı başarısızlıkları öncelikle ya başlangıçtaki motor bozukluğun değerlendirilmesindeki hataya veya cerrahi girişimin yanlış seçilmesi ve uygun olmayan dozajına bağlıdır. Ama genellikle bu iki durum birlikte sözkonusudur. Bu durumlarda önceki ameliyat ile genellikle çok daha belirgin hale gelen iatrojenik visko-elastik faktörlerin payının değerlendirilmesi şarttır.

Muhtemel tanı, klinik ve EOG ile, kesin tanı ise anestezi bulgusu ve kas uzayabilirliği ile konur.

Adalenin kılıfına dokunulmadığı ve de çok küçük bir travma ile yapıldığı için geriletme görünüşte en zararsız yöntemdir. Oysa izole geriletme visko-elastik faktör (kas uzayabilirliği) açısından en zararlı yöntemdir. Bu teknik, açının büyüklüğü de dikkate alınarak, dengeli kısıltmalarla birlikte uygulanmalıdır. Bu prensip Cüppers'ten beri geçerlidir.

Değişik ameliyat yöntemlerinin etkinliği bir tarafa bırakılacak olursa, visko-elastik faktörler açısından en az zararlı kısaltma ile birlikte uygulanan geriletme ameliyatlarıdır. Bu açıdan, sonra küçük geriletmeler, daha sonra Faden operasyonu gelir. Aynı açıdan daha olumsuz etkili olanlar, büyük kısaltmalar ve izole geriletmelerdir.

Tüm yöntemlerde, aynı kasa daha önce yapılmış olan cerrahi ve 18 aylıktan önce yapılan erken cerrahi sikatrissel etkiyi artırır. Özellikle uygulanacak cerrahinin dozajını ayarlamadaki yararına karşın, kas uzayabilirliği testi (KUT) pasif gücü sadece kalitatif olarak ölçmesi nedeniyle sağladığı bilgiler açısından belirli sınırları olan bir yöntemdir (1).

Kasın kılıflarına (kapsül tenon) ait payı tam olarak saptamak mümkün değildir. Bu kılıflara ait güç, tüm pasif gücün kabaca 1/3'ünü oluşturur. Ancak bu payın patolojik durumlarda ne yönde değiştiği bilinmemektedir (11).

Bu arada adale viskozitesi ve adale histerezisi gibi iki ayrı parametre, değerlendirme dışı kalmaktadır. Adale viskozite bozuklukları konusunda hiçbir bilginiz yoktur. Bu ancak sakkadik hareketlerdeki hızın incelenmesi ile değerlendirilebilir. Adale histerezisi ile ilgili yeni çalışmalar vardır. Histerezis, aktin ve miyozin liflerinin "önceki durumunun iz"ini temsil eder. Yakın veya uzak geçmişe ait bu "iz"in sonraki kasılma gücünü etkilediği gösterilmiştir.

Gelecekte amaç, cerrahi yöntemin, etkilerini daha kesin olarak belirleyebilmek için ameliyat öncesi ve sırasında aktif ve pasif güçlerin paylarını ortaya çıkaran bir tablo oluşturmaktır (1).

Ameliyat dozajlarını ayarlayabilmek için uzayabilirlikteki farkların dikkate alınması gerekmektedir. Ameliyat edilecek adale(lerin) üzerinde belirli bir dozaj ile elde edilecek cerrahi etki, visko-elastik tonusun şiddetine-göre değişmektedir.

Uzayabilirlik normal iken geriletme ve kısaltma ön-görülen endikasyona göre uygulanır. Herhangi bir değişikliğe gerek yoktur.

Uzayabilirliğin arttığı durumlarda, artış ile orantılı olarak cerrahi dozaj artırılır. Orta derecede artmış bir-elongasyon durumunda uzayabilmenin 2/3'ü kadar, ileri derecede artmış bir elongasyon ise uzayabilmenin 1/2'si kadar cerrahi dozaj artırılır.

Uzayabilmenin hafif derecede azaldığı durumlarda cerrahi dozaj 0.5-1 mm küçültülmeli, daha büyük bir azalmada ise 2 mm azaltılmalıdır. Kısaltma ve geriletmenin birlikte uygulandığı durumda, uzayabilirliği azalmış kasın dozajını küçültmek yerine, öngörülen azaltma için antagonist kas tercih edilmelidir. Bu şekilde, pasif güçlerdeki kantitatif değişimlere göre ayarlanabilen bir ameliyat dozajına ulaşılır. Bu metod, eğer cerrahın elinde güvenilir bir miyodinamometre var ise çok basittir.

Ameliyat öncesi klinik incelemiden cerrahinin uygulanmasına kadar giden süreç eskiden çok basit olarak değerlendirilirken, şimdi, cerrahi tercihin yapılması, tercihli olarak ameliyat edilmesi gereken taraf, dozajın hesap edilmesi ve dağıtılması gibi daha karmaşık bir yoldan geçmekle birlikte çok daha sağlıklı sonuçlar vermektedir (1).

### Kaynaklar

- Berard PV, Quere MA, Roth A, Spielmann A, Woillez M. Les choix et Le dosage operatorires en cas de strabismes dits concomitants. In: Chirurgie des Strabismes. Paris: Masson, 1984:188-213,1-62.
- Quere MA. Physiopathologie Clinique de L'équilibre oculomoteur. Paris: Masson, 1983:199.
- Otto J, Zimmermann E. Über Variationen der Muskelansätze, des Muskelverlaufs und der Muskelelastizität bei schiel-patienten. Klin Monatsbl Augenheilkd 1979; 175:418-27.
- Fink HW. Surgery of the oblique muscles of the eye. St. Louis: CV Mosby Company, 1951:38.
- Gobin MH. La sagittalisation des obliques. J Fr Orthopt 1979; 11:153-65.
- Gobin MH. Nouvelles conceptions sur la pathogenie et le traitement du strabisme. J Fr Opntal 1980; 3:541-56.
- Scobee RG. The oculo-rotary muscles. St. Louis: Mosby Co, 1947:113.
- Huxley HE. Muscular contraction. Endeavour 1956; 15:177-88.
- Huxley HE. Muscle, structure and theories of contraction. Progress in biophysics 1957; 7:255-318.
- Madroszkiewicz M. Oculomyodynamometric studies in children following surgery for squint by the Madroszkiewicz method. Preliminary report. Klin Oczna 1973; 43:1173-6.
- Scott AB. Extra-ocular muscle force in strabismus. 327-342. In: Bach Y, Rita P, Collins CC ve Hyde JE, eds. The control of the eye movements. New York: Academic Press, 1971:560.
- Scott AB. Active force tests in lateral rectus paralysis. Arch Ophthalmol 1971; 85:397-404.
- Cuppers C. Some reflections on the possibility of influencing the pathological fixation act. Ann R Coll Surg Engl 1966; 38:308-25.
- Scott AB, Collins CC, O'Meara D. A forceps to measure strabismus forces. Arch Ophthalmol 1972; 88:330-3.
- Koga H, Iwase F. Quantitative forced duction test. Jap J Ophthalmol 1973; 17:40-9.
- Quere MA, Pechereau A, Lemoine L. Le signe de L'anes-thésie et le test d'elongation musculaire dans la chirurgie des strabismes divergents. J Fr Orthopt 1980; 12:79-85.
- Parks MM. The role of the fovea in muscle surgery. Int Ophthal Clin 1976; 16:17-34.
- Jampolsky A. Surgical leashes and reverse leashes in strabismus surgical management. In: Symposium on Strabismus. Trans New Orleans Acad Ophthal. St Louis: Mosby Co, 1978:608.