

NÖROJENİK TORASİK ÇIKIŞ SENDROMU

NEUROGENIC THORACIC OUTLET SYNDROME

Levent Elbeyli

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

e-mail: elbeyli@gantep.edu.tr

DOI:10.5152/tcb.2013.013

Özet

Artmakta olan deneyimler, iyi seçilmiş hastalarda cerrahi tedavi için belirgin bir rol de dahil olmak üzere nörojenik torasik çıkış sendromunda (nTOS) mükemmel sonuçların kapsamlı ve multidisipliner bir yaklaşımla elde edilebileceğini göstermektedir. Torasik Çıkıştaki Sinirler C5'ten T1'e kadar spinal düzeylerden doğan ve brakial pleksusu oluşturan beş sinir kökü skalen üçgeninin oluşturduğu boşluktan geçer. Mevcut konseptler nTOS'un predizpozan anatomik faktörlerle önceki travmaların bir kombinasyonundan kaynaklandığını göstermektedir. Aslında torasik çıkışın normal anatomisi, nTOS gelişimi için predispozan bir faktör işlevi görmektedir. Klinik bulgular nTOS tanısı büyük ölçüde klinik paternlerin tanınması ile birlikte stereotipik öykü ile artan tanısız şüphe ve hastalığın semptom karakteristiklerine dayanmaktadır. Çoğu nTOS olgusunda spesifik tanısız testlerin sonuçları negatif ya da şüpheli çıkmakta olup, bu kondisyonun klinik tanısının yerini alacak herhangi bir spesifik tanısız test veya görüntüleme tetkiki bulunmamaktadır. Fizik tedavi nTOS bulunan hastaların neredeyse tümünde başlangıç tedavisi olarak uygulanmaktadır. Geçtiğimiz on yıl boyunca supraklaviküler yaklaşımın mevcut uygulamada en yaygın kullanılan yaklaşım haline geldiği görülmektedir. Torasik çıkış dekompresyonu için çok sayıda başka operatif teknikler de tarif edilmiş olmakla birlikte transaksiller ve supraklaviküler yaklaşımlar ağırlık kazanmaktadır. nTOS tedavisinde torasik çıkış dekompresyonunun amacı, konservatif tedaviye direnç gösteren preoperatif üst ekstremité semptomlarının fonksiyonel olarak düzelmesinin sağlanmasıdır.

Anahtar kelimeler: Nörojenik TOS, supraklaviküler, transaksiller

Abstract

Increasing experience, in selected patients, including a significant role for surgical treatment of neurogenic thoracic outlet syndrome (nTOS) excellent results can be achieved with a comprehensive and multidisciplinary approach suggests. Thoracic nerves that exit C5 to T1 spinal level and nature of the brachial plexus is composed of the five nerve roots pass through a space created by the scalene triangle. nTOS anatomical concepts of the present resolve rapidly in response due to a combination of factors indicate that previous trauma. In fact, the normal anatomy of the thoracic outlet, a predisposing factor for the development of nTOS serves as. Clinical signs nTOS pattern recognition of the clinical diagnosis greatly increased with a history of diagnostic doubts with stereotypic symptoms of the disease are based on the characteristics. In most cases, specific diagnostic tests nTOS negative or questionable results in exit, and this condition will replace the clinical diagnosis of any specific diagnostic tests or imaging study is not available. nTOS in almost all patients with physical therapy as initial treatment is applied. During the past decade approaches supraclavicular become the present embodiment is seen that the most widely used approach. For thoracic outlet decompression numerous other operative techniques have been described in transaxillary and supraclavicular approaches, although is gaining weight. The goal of treatment of thoracic outlet decompression nTOS conservative upper extremity preoperative symptoms refractory to treatment is to provide a functionally improved.

Key words: Neurogenic TOS, supraclavicular, transaxillary

Nörojenik

Artmakta olan deneyimler, iyi seçilmiş hastalarda cerrahi tedavi için belirgin bir rol de dahil olmak üzere nörojenik torasik çıkış sendromunda (nTOS) mükemmel sonuçların kapsamlı ve multidisipliner bir yaklaşımla elde edilebileceğini göstermektedir. Bununla

birlikte tanısız belirsizlikler ve hayal kırıklığına yol açan tedavi sonuçları bazı yetkililerin nTOS'un cerrahi yönetimine gerek olup olmadığını, hatta kondisyonun gerçekten mevcut olup olmadığını sorgulamalarına yol açmıştır (1,2). Bu bölümün amacı nTOS için tanı, optimum yönetim ve cerrahi teknikler konusundaki mevcut

bilgileri incelemektir. Torasik çıkış sendromunun (TOS) vasküler (arteriyel ve venöz) formları farklı klinik sendromlara neden olduğundan ve yönetimde varyasyonlar gerektirdiğinden, değişik şekillerde ele alınmaktadır.

ANATOMİ

Torasik çıkış bölgesinin anatomisi çeşitli kemikli ve yumuşak doku yapılarının yanı sıra bu bölgeden geçen sinirlerle kan damarlarından oluşmaktadır. Torasik çıkışın anatomisi yer alan yapılarda nTOS'la ilişkili olabilecek çok sayıda önemli varyasyonlar bulunmakta olup bunlar, skalen kaslarının gros anatomisinden mikroskobik yapısına uzanan değişiklikleri içermektedir.

Torasik Çıkıştaki Sinirler

C5'ten T1'e kadar spinal düzeylerden doğan ve brakial pleksusu oluşturan beş sinir kökü skalen üçgeninin oluşturduğu boşluktan geçer. Bu sinirlerin her biri skalen üçgeninin girişinde ayrı yapılar olarak saptanabilmekte birlikte bu boşlukta iken ve ilk kostanın üzerinden geçtikçe bunlar inisyel gövdeler halinde kaynaşmaya başlar. Brakial pleksusun üç gövdesi üst gövde (C5 ve C6 sinir köklerinin kaynaşmasıyla oluşmaktadır), orta gövde (C7 sinir kökünden oluşmaktadır) ve alt gövdeyi (C8 ile T1 sinir köklerinin kaynaşmasıyla oluşmaktadır) içermektedir. Bu gövdelerin torasik girişin dışında daha da birleşmesi ve dallanması brakial pleksusun divizyonlarını, kordlarını ve terminal sinirlerini oluşturmaktadır.

Torasik çıkıştan geçen cerrahi öneme sahip diğer sinirler ise frenik sinir, uzun torasik sinir ve servikal sempatik zinciri içermektedir. Frenik sinir, aynı zamanda C3 ve C5 sinir köklerinde katılımda bulunduğu anterior skalen kasının C4 sinir kökünden oluşmaktadır. Skalen kasının anterior yüzeyi boyunca indikçe lateralden mediale ve daha sonra diyaframı innerve edeceği yer olan subklavyen venin arkasından mediastinuma geçer. Böylece unilaterale frenik sinir palsisi ipsilateral hemidiaframın paralizisi ile karakterizedir. Uzun torasik sinir C5, C6 ve C7 sinir köklerinden üç branş olarak doğmaktadır. Bu sinir üç bileşenin tipik olarak tek bir sinir oluşturmak üzere kaynaştığı skalen kasının göbeğinden geçer. Daha sonra serratus anterior kasını beslemek üzere iner. Uzun torasik sinirin fonksiyon bozukluğu "kanatlı skapula" olarak bilinen bir kusura neden olur. Servikodorsal sempatik sinir ise boyun ve göğüsün üst tarafından geçen birbirine bağlı bir dizi sinir düğümünden oluşur; kostaların posterior iç kısımları boyunca uzanır. Birinci kosta düzeyinde bir kısım ganglioların kaynaşması, yüz ve üst ekstremitelerin bir kısmını besleyen büyük stellat gangliyonun formasyonu ile sonuçlanır. Nörojenik semptomların eşlik eden

refleks sempatik distrofisi ile güçlendiği bazı nTOS hastalarında bazen sempatik zincirin kesintisi endikedir. Stellat gangliyonun üst yarısından geçen sempatik fiberler kesintiye uğradığında oluşan Horner sendromu yüzde terleme olmaksızınptozis, ipsilateral pupiller, daralma ve vazodilatasyon ile sonuçlanmaktadır.

Muskulofasial Varyasyonlar

Skalen üçgeninin anatomisinin geleneksel tanımı muhtemelen kişilerin üçte birinden daha fazlasında görülmemekte olup, bu bölgedeki yumuşak doku yapılarında varyasyonlar oldukça yaygındır. Bu varyasyonları gerçek anormallikler olarak adlandırılmaya yetecek kadar sık oluşması nedeniyle, bunların nörovasküler yapıların potansiyel anatomik kompresyonlarına anlamlı derecede katıldıkları ya da basit bir şekilde semptomlarla ilişkisi az olan anatomik varyantları temsil ettikleri konusu belirsizdir. Örneğin anterior skalen kasının posterior yönü sıklıkla sağlam ve tendinöz olup, potansiyel olarak bitişik sinir köklerine baskı uygulayabilir. Aynı zamanda plavra domu (Sibson fasiyası) üzerinden bu kasın posterior yüzeyinden kalınlaşmış ekstraplevral fasiyaya uzanan veya subklavyen arteri sınırlayan fasiyal bantlar bu yapıdan köken alabilmektedir. Bu bölgedeki en yaygın musküler varyasyon, orta skalen kası düzleminin içinden kaynaklanan bir yapı olan skalen minimus kasıdır. Bu kas brakial pleksusun çeşitli sinir köklerinin arasından geçerek anterior skalen kası ile bağlantılı olarak birinci kostanın üzerinde eklenir; böylelikle mevcut sinir kökü kompresyonuna katkıda bulunabilir. Diğer yumuşak doku varyasyonları tek sinir kökleri boyunca veya bunların arasından geçen ve daha sonra ya ilk kostaya veya ekstraplevral fasiyaya bağlanan fasiyal bantları içerir. TOS operasyonları sırasında brakial pleksusa katılmak üzere birinci kostanın altında geçtikleri yer olan T1'in orijininin üzerinden geçen yoğun fasiyal bantlarla karşılaşılması özellikle yaygın bir durumdur. Bu yapıların cerrahi önemi henüz tam olarak anlaşıl-mamakla birlikte bu bölgede pek çok diğer musküler ve fasiyal varyasyonlar çeşitli araştırmacılar tarafından tanımlanarak sınıflandırılmış (Tablo 1) ve son yıllarda manyetik rezonans görüntüleme (MRI) teknikleriyle bu anatomik varyasyonların birçoğunun saptanması mümkün hale gelmiştir.

Kemik Anormallikleri

Servikal kostalar popülasyonun yaklaşık %0,45 ile %1,5'unda ve TOS hastalarının %5'inde oluşmaktadır. Bunlar orta skalen kasının düzleminde doğar ve tipik olarak birinci kostanın midlateral kısmına bağlanırlar; anormal kosta birinci kostaya hareketsiz bir kemik fizyonu ya da tam olarak gelişmiş bir eklem olarak bağ-

Tablo 1. Skalen Üçgenindeki Konjenital Bantlarla Ligamentlerin Sınıflandırılması

1	İnkomplet bir servikal kostanın anterior ucundan birinci torasik kostanın ortasına uzanır; üst kosta yüzeyinde skalen tüberkülünün hemen posteriorunda eklenir.
2	Anteriyoposterior omurga radyograflarında servikal kosta yokluğunda uzamış bir C7 transvers proçesinden doğar ve T1 transvers proçesinin ötesinde C7 transvers uzantısı ile ilişkili olarak tüberkülünün hemen arkasında birinci kaburgaya bağlanır.
3	Her ikisi de birinci kosta üzerinde doğar ve eklenir; kosta boyununun yakınında posterior olarak başlar ve skalen tüberkülünün hemen arkasında anterior olarak eklenir.
4	Orta skalen kası boyunca transvers bir proçesten doğar ve orta skalen kasının anterior kenarından giderek birinci kaburganın üzerinde eklenir; brakial pleksusun alt sinir kökleri bu bantın karşısında bulunur
5	Skalen minimus kası anterior skalen kasın alt fiberleri ile doğar, bu kasın paralelinde gider, ancak subklavyen kasın arkasından ve sinir köklerinin önünden veya arkasından geçmek üzere bu kasın derininden gider; pleksusun anteriorundan veya arasından ancak arterin posteriorundan geçen fiberler
6	Birinci kostanın üzeri yerine plevra kupulasının üzerindeki Sibson fasiyasına eklenen skalen minimus kası; eklenme noktasının ayırt edilmesi amacıyla ayrı olarak tanımlanmıştır
7	Anterior skalen kasından birinci kostaya doğru aşağı inen ve kostakondral jonksiyon veya sternuma bağlanan fibröz kord; parsiyel venöz obstrüksiyonun bir nedeni olabileceği yer olan subklavyen venin hemen arkasında bulunur
8	Orta skalen kasından çıkarak subklavyen arter ile venin altından gider ve kostakondral jonksiyona bağlanır
9	Birinci kostanın iç posterior kıvrımını dolduran ve T1 sinir kökünün orijinini komprese eden kas ve fasiya ağı

lanabilir. Birinci kostaya bağlanmak üzere inkomplet servikal kostalar aynı zamanda kemikli ya da uzantısız C7 servikal vertebralarından doğan kemikli veya kırık-daklı bir uzantı olarak da oluşabilmektedir; bazı durumlarda bu kostalar yalnızca kırık-daklı veya tendinöz bir doku bandı ile bağlanmaktadır. Rüdimanter birinci kostalar, servikal kosta anormallikleri kadar yaygın olmayı, gerçek insidansları bilinmemektedir. Bu yapılar boyunda normalden daha yüksekte bulunmaya eğilimli bir birinci kostadan oluşmak da olup, sıklıkla sternumdan çok ikinci kostaya eklenirler. Önceden geçirilmiş travmalar da kemik iyileşme bölgesinde kalınlaşmış kallus formasyonunun yer aldığı kırıklar gibi birinci kosta anormallikleri ile sonuçlanabilirler.

Histopatoloji

Skalen kaslarının nTOS hastalarında yapılan mikroskopik çalışmalarında tutarlı olarak iki majör anormallik ortaya çıkmıştır: tip I kasfiberlerinin baskınlığı ve endomisyal fibrozis. Her ne kadar anterior skalen kasında eşit bir tip 1 (“yavaş kasılan”) ve tip 2 (“hızlı kasılan”) kas fiberleri dağılımı mevcut ise de nTOS bulunan hastalarda skalen kas fiberlerinin %75’e kadarı tip I iken, tip II fiberleri ise atrofi ve pleomorfizm sergilemektedir. Bu değişikliklerin yanında normal skalen kaslarına kıyasla tek kas fiberlerini çevreleyen, belirgin bir şekilde kalınlaşmış bağ doku matriksi ile bağ doku içeriğinde iki kat artış söz konusudur; ayrıca bazı durumlarda musküler distrofiye görülenlere benzeyen mitokondriyal anormallikler söz konusudur. nTOS hastalarında etkilenmemiş kasların biyopsisi benzer anor-

mallikleri ortaya çıkarmada başarılı olmadığından, bu özellikler genel bir miyopatiyi değil, lokal bir anormallığı yansıtmaktadır. Bu nedenle de bu bulguların büyük bir ihtimalle skalen kaslara gelen önceki bir travmanın sonucu olarak uzun süreli kas hasarı, sürekli kas spazmı ve anormal doku şekli değişikliğinden sonra oluşan histopatolojik değişiklikleri yansıttığı düşünülmektedir. Böylelikle bu gözlemler, nTOS hastalarında sık boyun travması öyküsü ile tutarlıdır.

ETİYOLOJİ

Predizpozan Anatomik Faktörler

Mevcut konseptler nTOS’un predispozan anatomik faktörlerle önceki travmaların bir kombinasyonundan kaynaklandığını göstermektedir. Aslında torasik çıkışın normal anatomisi, nTOS gelişimi için predispozan bir faktör işlevi görmektedir, çünkü bu bölgeyi çapraz geçen nörovasküler yapılar düzenli günlük aktivite sırasında bile kompresyona eğilimlidir. Kolum sürekli ve tekrarlı kaldırılması ya da boyunun kuvvetli bir şekilde döndürülmesi gibi aktiviteler skalen kaslarda ilave gerginliğe yol açarak altta yatan sinir köklerinin pozisyonel kompresyonunu artırıcı etki yaparlar. Bu anatomik yatkınlık skalen kası varyasyonları, anormal tendinöz bantlar ya da servikal kosta anormallikleri gibi konjenital yapısal varyantlarla daha da artabilmektedir. Ancak nörojenik semptomların yokluğunda birçok kişide butür varyasyonlar bulunduğundan, anatomik faktörlerin farklı ve ayrı bir nedenden çok nTOS için predispozan bir faktör oldukları düşünülmekte olup,

bunların yalnızca yaralanmadan sonra semptomların gelişmesi için eşliği düşürdükleri görünmektedir (3).

Boyun Travması

nTOS bulunan pek çok hasta progresif üst ekstremitte kafa, boyun ya da üst ekstremitte travmasının bazı formlarını takiben semptomlarının başlangıcından önce değişken bir aralık tanımlamaktadır. Yaralanma ile semptomların başlangıcı arasındaki süre günler, haftalar ve yıllar arasında değişmektedir. Semptomlardaki bu gecikmenin skalen kası yaralanmasının brakial pleksusun sürekli kompresyonu ve iritasyonuna neden olması için değişken süreyi böylelikle bu durumun spesifik bir yaralanma ile nTOS gelişimi arasındaki ilişkiyi gizleyebileceğini yansıttığı düşünülmektedir (4). Bazı hastalarda tahrik edici yaralanma uzun süre unutulmuş olup, muayene edilen hekim tarafından sorgulanmadıkça travma öyküsü göz ardı edilmektedir. Brakial pleksusun kompresyonunu teşvik eden aktivitelerde üst ekstremitenin sürekli kullanımı zamanla semptomların progresyonunu daha da şiddetlendirebilmekte ve progresif disabiliteye yol açabilmektedir. Pek çok hasta semptomlar iyice ilerleyene kadar tıbbi bakım aramamaktadır. Bu nedenle düşük dereceli travmanın da bu hastalığa katkıda bulunabileceğinin farkında olunması önemlidir.

Tekrarlayan Gerilme Zorlanma Sakatlığı

Son birkaç dekad boyunca nTOS hastalarının tümünde kondisyonun nedeninin spesifik bir travma olayı olmayabileceği yönünde artan bulgular söz konusudur. Birçok olguda yaralanma, uzun süre bilgisayar klavyesi ile çalışmak örneğinde olduğu gibi zamanla istenmeden skalen kaslarının üzerine zorlanma yükleyen tekrarlayıcı etkinliklerden kaynaklanabilmektedir. Bu koşullarda oluşan TOS'un tekrarlayan gerilme zorlanma sakatlığının bir formu olduğu düşünülmektedir. Bu olgularda aynı zamanda yaşa bağlı postur değişikliklerinin (örneğin omuzların çökmesi ve boyunun alçalması) skalen maskülatürdeki konjenital varyasyonlarla birlikte ekstresek nöral kompresyonun gelişimine yol açan önemli faktörler olması da muhtemeldir.

Patofizyoloji

nTOS'un, skalen kas travması, kas yaralanmasına patofizyolojik yanıt ve skalen üçgeninden geçtiklerinde brakial pleksus sinir köklerinin kompresyonlarına yakınlaştıran anatomik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Anterior skalen kasının hiperekstansiyon yaralanması muhtemelen akut ve kronik inflamasyon ile fibrozis ve persistan kas spazmını içeren onarıcı bir süreçte yol açmaktadır. Skalen muskületöründeki kronik değişiklikler ayrıca fibrotik kontraktür ve katılaşıma

ile birlikte persistan kas injurisini yansıtan histopatolojik alterasyonları da içermektedir. Skalen kaslarında ortaya çıkan değişiklikler muhtemelen pozisyonel etkilerle şiddetlenen ve zamanla semptomların ilerlemesine yol açan sinir kökü kompresyonu ile iritasyonu artırmaktadır. Nörojenik semptomların kesintili bir şekilde şiddetlenmesinin nedeni, bazı periyodlarında semptomların sessiz olduğu ve lokal inflamasyon ile spazm oluşturan ilave skalen kası hasarı olabilir. Ne yazık ki nTOS'a yol açan spesifik patofizyolojik mekanizmalar hakkındaki bilgiler sınırlı olup, bu komplike hastalık konusundaki bilgilerimizde pek çok boşluk bulunmaktadır.

KLİNİK BULGULAR

nTOS tanısı büyük ölçüde klinik paternlerin tanınması ile birlikte stereotipik öykü ile artan tanısal şüphe ve hastalığın semptom karakteristiklerine dayanmaktadır. nTOS ön tanısı fiziksel muayene ile sağlanmakta olup, sınırlı tanısal tetkiklerle de desteklenebilmektedir. Çoğu olguda bu tür tetkikler, başlıca ayırıcı tanıda diğer (daha yaygın) kondisyonların dışlanması açısından değerlidir, çünkü hiçbir testin yeterince yüksek bir spesifisite ile nTOS tanısını doğrulama ya da dışlama yeterliliği bulunmamaktadır.

Semptomlar

Demografik özellikler

nTOS en çok 20 ile 40 yaş arası kişilerde oluşmakta olup, etkilenen hastaların yaklaşık %70'i kadındır. nTOS özellikle kol ya da kolların yükseltmiş bir pozisyonda kullanıldığı çeşitli mesleki ya da rekreasyonel faaliyetlerde veya kafa, boyun ya da üst ekstremitelerin çeşitli travmalarında ortaya çıkabilmektedir. nTOS ayrıca belirgin bir yatkınlığı (yani anatomik varyasyonu veya travma öyküsü) bulunmayan hastalarda da gelişebilmektedir. nTOS'a yakınlaştırdığı bilinen tıbbi bir koşul veya kalıtsal patern bulunmamaktadır.

Ağrı ve Parestezi

nTOS'un başlıca semptomları ağrı, disestezi, uyuşukluk ve kuvvetsizliktir. Bu semptomlar genellikle spesifik bir periferik sinir dağılımı bulunmaksızın etkilenen elin ya da kolun tümünde oluşmaktadır ve sıklıkla üst ekstremitenin tümünün farklı bölgelerini tutarlar. Semptomların elden omuza, boyuna ve sırtın üst kısmına yayılımı yaygın olarak görülmekte olup, birçok hastada boyundaki ya da sırtın üst kısmındaki semptomlar fonksiyonel olarak en çok sakatlanmış olarak algılanan bölgelerdir. nTOS hastalarının çoğunda semptomlar yalnızca bir üst ekstremitayı etkilemesine rağmen, bilateral semptomlar da görülebilmektedir; bu tür durumlarda dominant olan ekstremitte ilk değerlendir-

mede daha semptomatiktir, ancak karşı ekstremitelerde muhtemelen telafi amaçlı aşırı kullanıma bağlı olarak zamanla etkilenebilir. Tek bir sinirle ilişkilendirilebilecek semptom dağılım paterninin bulunmaması ile birlikte semptomların sıklıkla omuz, boyun ve sırtta yayılımı, nTOS'un dirsekte ulnar siniri etkileyen sinir kompresyonu hastalıklarından (kubital kompresyon sendromu), bilekteki medyan sinirden (karpal tünel sendromu) ya da diğer ilişkili kondisyonlardan ayırt edilebilmesini sağlamaktadır. Öncelikli olarak tutulmuş olan brakial pleksus sinir köklerine bağlı olarak nTOS'un farklı semptomatik belirtileri gözlemlenebilir: üst pleksus hastalıklarında (C5, C6, C7 sinir kökleri) radyal ve muskülokutanöz sinirlerin dağılımı hakim iken, alt pleksus hastalıkları (C7, C8, T1 sinir kökleri) ise en çok medyan ve ulnar sinirleri tutmaktadır. Bununla birlikte birçok durumda semptomların yaygın dağılımı nedeniyle bu tür ayırımların yapılması mümkün olmamaktadır.

Pozisyonel Etkiler

nTOS'un etkilediği hastaların neredeyse tümü ellerin veya kolların kaldırılmasını ya da sürekli kullanımını gerektiren aktivitelerle semptomların tekrarlı şiddetlenmesini tarif etmektedir. Bu aktiviteler basit bir şekilde yukarıda bulunan nesnelere uzanmayı, uzun süre bilgisayar klavyesi ile çalışmayı, motorlu araç sürmeyi, telefonda konuşmayı, tıraş olmayı ve saçları taramayı ya da fırçalamayı içerebilir. Pozisyonel etkiler aynı zamanda özellikle de kolların yukarıda tutulduğu sırtüstü yatmadan da kaynaklanabilir ve ağrı ile uyku zorluklarına neden olabilir.

Başağrısı

Başağrısı, nTOS'la ilişkili yaygın bir şikayet nedenidir. En çok trapez ve paraspinoz kaslarındaki sekonder spazm nedeniyle artkafadaki ağrının bir sonucu olarak oluşur. nTOS ile ilişkili başağrıları bu nedenle tipik olarak oksipital iken, frontal başağrıları ise spesifik olarak nTOS ile ilişkili değildir. Her ne kadar nTOS ve migren türü başağrısı sıklıkla birlikte görülse bile bu kondisyonlar arasında spesifik bir bağlantı için henüz bir bulgu mevcut değildir.

Zayıflık ve Kas Atrofisi

Periferik sinirlerin prolonge, şiddetli ve ekstresek kompresyonu kas zayıflığı ve atrofi ile sonuçlanabilir, ancak muhtemelen nTOS'taki ağrı ve diğer nöral semptomları üreten, ancak permanent motor sinir disfonksiyonunu önleyen kesintili yapıdaki sinir kompresyonu nedeniyle nTOS hastalarında bu tür bulgular nadirdir. En yaygın olarak etkilenen ekstremitenin kullanılmasıyla oluşan el ya da kol ağrısı güçsüzlük algısı oluşturmakta ve hastanın semptomları şiddet-

lendiren kol ya da pozisyonları kullanmaktan kaçınmasına neden olmaktadır; değerlendirme sırasında kas zayıflığına neden olabilecek diğer semptomların saptanmasına yardımcı olmak üzere bu nokta değerlendirilmelidir. Bu nedenle otantik kas zayıflığının varlığı, nTOS veya diğer bir kondisyonun sonucunda brakial pleksus sinir köklerinin özellikle şiddetli ve uzun süreli kompresyonuna işaret edebilir.

Güçsüzlük

nTOS'a bağlı pozisyonel şikayeti bulunan kişilerin çoğunluğu yalnızca hafif ya da tolere edilebilir derecelere kadar etkilenmektedir. Bu semptomlar genellikle belirli aktiviteler sırasında kolun belirli pozisyonlarında brakial pleksusun geçici irritasyonuna bağlı olup, normal popülasyonda da bir dereceye kadar sık görülmektedir. Bu durumlarda düşük bir progresif hasar riski söz konusu olup, spesifik bir müdahale gerekmemektedir.

Bununla birlikte çalışmaktan ve günlük aktiviteleri yerine getirmekten alıkoyan progresif olarak sakatlayıcı semptomlar sergileyen klinik öneme sahip nTOS bulunan daha küçük bir hasta alt kümesi de vardır. Bu hastalar sıklıkla progresif disabilite ve çeşitli doktorlarla uzun süreli konsültasyon ile kısmi ya da etkisiz tedavi öyküsü bildirmektedir. Bu tür hastalar konsültasyon nedeniyle uzun süre çalışmaktan alıkonmuş ya da devam eden nörojenik semptomlara rağmen işle ilgili aktivitelerine devam etmiş olabilmektedir. Bu nedenle de nTOS'lu bir hastada hastanın disabilitesinin derecesinin ve işe dönme ya da devam etme potansiyeli için beklentilerin değerlendirilmesi önemlidir. Bu kapsamda hastadan nTOS ile ilgili semptomları şiddetlendiren aktivitelerin ve iş yerinde normal olarak gereken aktivitelerin ayrıntılı bir açıklamasını almak özellikle yararlıdır. Bu hastaların yönetiminde ve cerrahi tedavinin rolü konusundaki kararları yönlendirmede işle ilgili kısıtlamalar zorunlu ise bu değerlendirmenin dökümanite edilmesi sıklıkla önemli hale gelir.

Vasküler Semptomlar Ve Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu

TOS şüphesi bulunan hastalarda, özellikle de el ve parmaklarda diskolorasyon ya da soğukluğun olması durumunda öykü alınırken vasküler semptomlara spesifik olarak bakılmalıdır. Bu tür hastalarda iskeminin gerçekte son derece sıra dışı olduğuna oysa uzun süreli ya da şiddetli nTOS bulunanlarda vazomotor bozukluk semptomlarının yaygın olduğuna dikkat edilmesi önemlidir. Aslında bazılarında TOS semptomları, terkedilmiş ödem ve hipersensitivite ile birlikte kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1'dekine (önceden refleks sempatik distrofi olarak bilinmekte idi) benzer şekilde ilerleyebilmektedir. Bu semptomların akuitesi

sıklıkla etkilenen ekstremiteler hafif de olsa dokunulmasında kaçınmaya ve çekinmeye yol açmaktadır. Tanısı anormal vazokonstriktif yanıtlar (soğuk basınç testi) ortaya çıkaran laboratuvar tetkikleri ya da el mikrosirkülasyonunun görüntüleme tetkikleri ile desteklenebilmektedir, ancak olguların çoğunda tanı klinik zeminde korunmaktadır. nTOS hastalarında bu kondisyonun saptanması önemlidir, çünkü erken bir cerrahi tedavi tavsiyesine ve eş zamanlı servikal sempatektominin düşünülmesine yol açabilir (5).

Arterial yetmezlik veya tromboemboli düşündürülen bir öykü mevcut olması durumunda subklavyen arter anevrizması ya da okluzif hastalığı dışlamak amacıyla vasküler laboratuvar tetkikleri ve kontrastlı arteriografik görüntüleme gerekli olmaktadır. Buna karşılık kolda şişkinlik, siyanotik diskolorasyon ve şişmiş subkutanöz kol lateral öyküsü subklavyen venin tıkanmasına sekonder venöz TOS'a işaret edebilir ki bu durum tam değerlendirme için kontrastlı venografi gerektirir. TOS'un nörojenik ve vasküler formları cerrahi tedavi kararlarını ve planlarını etkileyeceğinden, nTOS hastalarında bu kondisyonların saptanması oldukça önemlidir.

Fiziksel Muayene

Başlangıçta fiziksel muayene nörojenik disabilitenin derecesini ortaya çıkarmaya ve ağırlı el ve kol şikayetlerini şiddetlendiren özel faktörleri saptamaya yöneliktir. Üst ekstremitenin hareket açıklığı ve boyunun lateral hareketi hem pasif hem de aktif koşullar altında değerlendirilir. Omuz eklemindeki ağrı ve duyarlılık, rotator manşon patolojisi ile ilgili olduklarından değerlendirilir ve trapezius kasının üzerindeki duyarlılık fibromiyaljiye işaret edebilir. nTOS semptomlarını taklit edebilen iki kondisyon olan ulnar sinir entrapmanı ve karpal tünel sendromunu dışlamak amacı ile ayrıntılı bir periferik sinir muayenesi gerçekleştirilir. Skalen kasının kendisinin yanı sıra trapezi, pektoralis ve paraskapular kaslarının üzerinde bulunan herhangi bir lokal kas spazmının derecesini saptamak ve fokal dijital kompresyon üzerine hastanın semptom paternini tekrarlayan spesifik bölgelerin yerini belirlemek amacıyla boyun tabanı muayene edilir. Palpasyonun, hastanın üst ekstremitelerdeki ağrısı ve parestezi tipik semptomlarını yeniden oluşturduğu spesifik alanları belirlemek amacıyla "tetik noktaları"nın varlığı araştırılır. Skalen üçgeni üzerinde bu tür tetik noktalarının saptanması, nTOS tanısını kuvvetlendirir.

Belki de fiziksel muayenenin en yararlı bileşeni; hastanın kollarını yukarıya kaldırarak "teslim olma" pozisyonunda 3 dakika boyunca yumruklarını açıp kapadığı 3 dakika eller yukarı stres testidir. nTOS hastalarının çoğu tipik üst ekstremiteler semptomlarının

hızlı bir şekilde başladığını bildirmekte ve 30 ila 60 saniyenin ötesinde egzersizi tamamlayamamaktadır. 3-dakikalık stres testinde herhangi bir zorluk çekilmediği durumda nTOS tanısı şüpheli olup, semptomlar için alternatif bir açıklama titiz bir şekilde aranmalıdır.

Bazı hastalarda, pektoralis minör kas tendonu altından geçtiğinden nörovasküler demet kompresyonu, nTOS'a katkıda bulunan önemli bir faktördür. Bu durum bazen "hiperabdüksiyon sendromu" ya da "pektoralis minör sendromu" olarak açıklanmakta olup, pektoralis minör kası üzerindeki palpasyonda lokalize duyarlılık ve üst ekstremiteler nörolojik semptomlarının tekrarı ile saptanmaktadır. Bu tür hastalarda pektoralis minör tenotomisinin etkili bir primer ya da yardımcı tedavi şekli olduğu göz önüne alındığında, nTOS'un bu giderek kabul gören bileşeninin ilk fiziksel muayene sırasında saptanması önemlidir.

Vasküler Muayene

Adson manevrası, hasta derin nefes alarak kollarını kaldırıp ya da kaldırmadan başını etkilenen ekstremiteden öbür tarafa çevirdiğinde radyal nabız ablasyonunun saptanmasıyla subklavyen arterin pozisyonel kompresyonunun belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu manevra spesifik olarak sinir kökü kompresyonunu ortaya çıkarmamakla birlikte pozitif bulgular nTOS ile ilişkili olabilmektedir. Pozitif Adson manevrası bulgularının aynı zamanda asemptomatik popülasyonda da yaygın olduğunu unutmamak gerekir. Bu nedenle bu manevra nTOS tanısının doğrulanmasına değil, ancak desteklenmesine hizmet etmektedir. Aynı şekilde negatif arterial kompresyonu bulgularının da nTOS tanısını dışlamayacağını unutmamak gerekmektedir. Adson testinin spesifik değeri azdır.

nTOS semptomu bulunan hastalarda bazen arterial ya da venöz TOS ile ilişkili vasküler bulgular söz konusu olabilir. Bu kondisyonların değerlendirmede erken saptanması önemlidir, çünkü varlıkları spesifik testlere ve modifiye tedavi tavsiyelerine yol açabilmektedir. Fiziksel muayene sırasında cerrah vazospazm ile birlikte sempatik aşırı etkinlik, dijital ya da el iskemisi, kutanöz ülserasyon veya emboli, önkol klodikasyonu ya da pulsatil supraklaviküler kitle veya subklavyen arter anevrizmasının bruit karakteristiği gibi üst ekstremiteler arterial risk bulgularını araştırmalıdır. Her iki kolda kan basıncı kompresyonu da arterial oklüzyon bulgusunun saptanmasında değerlidir. Buna karşılık arterial risk yokluğunda venöz TOS el ve kol ödemi, siyanoz, büyümüş subkutanöz kollateral venler ve erken önkol yorgunluğu ile ilişkili olabilir.

Tanısal Testler

nTOS hastalarının değerlendirilmesinde çok çeşitli diagnostik testler ve görüntüleme teknikleri kullanılır.

makta olup, hastaların çoğu vasküler cerrah ile konsültasyondan önce bu testlerin bir çoğundan geçirilmektedir. Çoğu nTOS olgusunda spesifik tanısal testlerin sonuçları negatif ya da şüpheli çıkmakta olup, bu kondisyonun klinik tanısının yerini alacak herhangi bir spesifik tanısal test veya görüntüleme tetkiki bulunmamaktadır. Bu nedenle aşağıdaki bölümlerde açıklanan tetkiklerin temel değeri diğer kondisyonların dışlanması ve böylelikle nTOS tanısının kuvvetlendirilmesidir.

Radiografi

Boyun düz grafisi, osseöz bir servikal kosta ya da anormal olarak geniş servikal vertebra transvers projesi bulunup bulunmadığının saptanmasında yararlıdır. Bu bulguların her biri TOS tanısal izlenimini pekiştirse de bunların hiçbiri esas değildir.

Kesitsel Görüntüleme

Bilgisayarlı tomografi, MRI ve diğer görüntüleme muayenelerinin sonuçları nTOS'da genellikle negatiftir, çünkü kesintili ya da pozisyonel sinir kompresyonuna yol açan anatomik faktörler genel olarak bu tekniklerin çözünürlüklerinin ötesindedir. Skalen üçgeni bölgesinde belirgin bir görüntüleme anormalliyi mevcut olsa bile hastanın üst ekstremitte şikayetleri bakımından bu anormalliklerin fonksiyonel önemlerinin kanıtlanması genellikle imkansızdır. Yine de görüntüleme tetkikleri dejeneratif servikal disk ya da omurga hastalığı, omuz eklemi patolojisi ya da intrakraniyal patolojinin çeşitli formları gibi üst ekstremitte semptomlarından sorumlu olabilecek diğer kondisyonların dışlanması bakımından önemlidir.

Son yıllarda MRI ve veri işleme tekniklerindeki gelişmeler 3D rekonstrüksiyonlu daha yüksek çözünürlüklü taramaların yanı sıra sinir fonksiyonlarındaki lokalize anormalliklerin saptanabilmesine (MR "nörografi") yol açmıştır. Bu teknik nTOS hastalarında daha yaygın bir şekilde kullanıldıkça, bu zorlu problem için doğru bir "objektif" test ile birlikte klinik değerlendirmeyi takviye edici tanısal bir araç sağlayabileceğine inanmamak için bir neden yoktur.

Nörofizyolojik Testler

Elektromiyografi (EMG) ve sinir kondüksiyon tetkikleri (NCS), özellikle de semptomlar spesifik bir radikulopati, periferik sinir sendromu ya da genel miyopati düşündürdüğünde nTOS bulunduğu şüphelenilen hastaların erken değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Nörofizyolojik testlerin pozitif sonuçları, daha fazla tetkik gerektiren spesifik kondisyonları göstermeleri nedeniyle yararlıdır. Ne yazık ki sinir kökü kompresyonu son derece proksimal bir lokasyonda olduğundan, kesintili olduğundan ve motor sinir fonksiyonundaki

kalıcı değişikliklerle tipik olarak ilişkili olmadığından konvansiyonel EMG/NCS testlerinin sonuçları nTOS'ta genellikle negatif çıkmaktadır. Bununla birlikte negatif test sonuçları da bazı hastalarda diğer kondisyonların dışlanmasında yardımcı olmakla tanısal değerlendirme için yararlıdır. Alternatif bir açıklamanın yokluğunda pozitif EMG/NCS sonuçları nTOS hastalarında yetersiz tanısal belirtilerdir, çünkü yeterli dekompresyona rağmen geçmeme olasılığı bulunan ilerlemiş nöral hasar aşamasına işaret ederler. Son yıllardaki bulgular sensörel sinir anormalliklerinin elektrofizyolojik testlerinin nTOS tanısında konvansiyonel EMG/NCS'ye göre daha yararlı olduğunu düşündürmektedir. Örneğin Machanic ve Sanders klinik nTOS tanısı konulan 41 hasta ile 19 asemptomatik kontrolde medial antebakial kutanöz sinir ve C8 sinir kökü stimülasyonuna verilen yanıtları karşılaştırmış; elektrofizyolojik testin yüksek bir sensitivite ve spesifisiteye sahip olduğunu bildirmiştir (6).

Skalen Kası Blokları

Anterior skalen kasına lokal anestetik injeksiyonu, özellikle de cerrahi dekompresyonuna potansiyel yanıtın öngörülmesinde klinik tanıya yardımcı olarak kullanılabilir. Başarılı bir skalen kası bloğu el ya da koldaki semptomların hafiflemesi ile birlikte anterior skalen kası üzerindeki lokal duyarlılığın azalması ile endikedir. Anestetiğin brakial pleksus düzeyine kadar enjekte edilmesi bu testin doğru bir şekilde yorumlanmasını önler, çünkü koldaki geçici uyuşukluk ve güçsüzlük ağrının geçmesini değerlendirmeyi güvenilir kılacaktır. Her ne kadar tanının sorgulanmadığı, belirtileri kesin olan hastalarda skalen kası bloğu gerekli değil ise de bu test en çok şüpheli nTOS tanısı bulunan hastalarda yararlı olmaktadır. Bu nedenle Sanders ve ark. (4) skalen kası bloğundan sonra semptomların geçmesi ile cerrahi dekompresyonun başarısı arasında güçlü bir korelasyon bulunduğunu bildirmiştir. nTOS'un tedavisinde, umut verici erken sonuçları gösterilmiş olan bir diğer skalen kası bloğu varyasyonu da lokal olarak enjekte edilen botulinum toksinidir. Ancak botulinum toksininin yan etkileri (örneğin disfaji) tedaviden sonra erken dönemde oluşabilmekte, botulinum toksininin yararlı etkileri 3 ila 6 ay arasında sınırlı kalmakta ve tekrarlı tedavinin etkileri enjekte proteine verilen sistemik immün yanıt ile azalmaktadır. Bu nedenle daha ileri tetkiklerin yokluğunda bu yaklaşım henüz genel olarak önerilmemektedir.

Anjiyografi ve Vasküler Laboratuvar Tetkikleri

Vasküler laboratuvar tetkikleri ve anjiyografi nTOS tanısında genellikle gerekli değildir. Bununla birlikte hastalıklarında arterial bir bileşeni düşündüren klinik

Tablo 2. Nörojenik Torasik Çıkış Sendromunun Ayırıcı Tanısı	
Kondisyon	Ayırıcı Özellikler
Karpal tünel sendromu	El ağrısı ve median sinir dağılımında pareteziler, sinir iletim tetkiklerinde pozitif bulgular
Ulnar sinir kompresyonu	El ağrısı ve ulnar sinir dağılımında pareteziler, sinir iletim tetkiklerinde pozitif bulgular
Rotator manşon tendiniti	Biseps tendonu üzerinde ağrı ve duyarlılık ile abdüksiyonda omuz ağrısı; MRI'da pozitif bulgular; NSAID'ler, lokal steroid enjeksiyonları ya da artroskopik cerrahi ile rahatlama
Servikal omurga zorlanması/burkulma	Post-travmatik boyun ağrısı ve servikal omurga boyunca posterior olarak lokalize sertlik, haftalar ya da aylar süren konservatif önlemlerle rahatlama
Fibromiyosit	Trapez ve paraskapular kaslarda post-travmatik inflamasyon; duyarlılık, spazm ve etkilenen kaslar üzerinde palpabl nodüller; TOS ile birlikte bulunabilir ve ameliyattan sonra devam edebilir
Servikal disk hastalığı	Boyun ağrısı ve sertliği, kolda güçsüzlük, baş ve işaret parmağını tutan pareteziler (C5-C6 disk); kol kaldırma ile semptomlarda iyileşme; CT ve MRI'da pozitif bulgular
Servikal artrit	Boyun ağrısı ve katılığı, seyrek el ve kol paretezileri, post-travmatikten çok dejeneratif, omurga radyograflarında pozitif bulgular
Brakial pleksus hasarı	Yaralanma ya da gerilme ile oluşur; kolda ağrı ve güçsüzlük, el paretezileri; sabit semptomlar, kesintili ya da pozisyonel değil; nörofizyolojik tetkiklerde pozitif sonuçlar

özellikle bulunan hastalarda segmental arterial basınç ölçümü, dalga formu analizi ve Dupleks görüntüleme-den oluşan pozisyonel noninvaziv laboratuvar tetkikleri yapılmalı olup, fikse bir arterial lezyonu tamamen dışlamak ya da kanıtlamak amacıyla kontrastlı arteriografi de gerekli olabilmektedir. Benzer şekilde venöz TOS şüphelenilen hastalarda dupleks ultrason tetkiki yapılmalı, dupleks tetkikleri negatif çıkan ancak klinik bulguları yine de venöz TOS şüphesi gösteren olgularda daha önce "efor trombozu" kapsamında yapılmamış ise kontrastlı venografi yapılmalıdır. Her olguda radyolojik muayene sırasında pozisyonel manevralar uygulama gereksinimi ve kontralateral sujesyon durumunda bilateral tetkiklerin düşünülmesi konusunda vasküler radyolog spesifik olarak uyarılmalıdır. Aslında kanıtlanmış arterial ya da venöz TOS bulunan hastalarda asemptomatik kontralateral ekstremitenin kontrastlı tetkikleri bazen önerilmektedir (2).

Tanının Konulması

Vasküler cerrahın konsültasyonundan geçen şüpheli nTOS hastaları özellikle de önceki test ve konsültasyonların, belirsizlik ve tanısal değerlendirmede zaten göz önüne alınmış bulunan uzun bir kondisyon listesi ile sonuçlanması durumunda tanısal ikilemin çözülmesine yardım amacıyla sevk edilmiştir (Tablo 2). Bu entitelerden bazıları spesifik bulgular ve testlerle ayırt edilebilmekle birlikte sıklıkla bir tanesi tanısal eklüzyon ile bırakılır. nTOS'u fark eden cerrah bu problemlerin genellikle psikiyatrik overtonlar, ağrı kesicilere bağımlılık ve devam

eden litigasyonla ilişkili olduğu izlenimi ile akıl çelmemelidir. Pek çok nTOS hastası tanısal bir belirlilik tatmini ya da güvenilir bir prognoz algısı olmaksızın genç yaşta progresif olarak sakatlayıcı kondisyon-dan acı çekmiştir. Dikkatli bir değerlendirme genellikle güçlü nTOS klinik bulgusu olan hastaların yanı sıra tedaviye yanıt verme olasılığı en fazla olanları da saptayabilmektedir. Bu nedenle değerlendirmeyi yapan cerrah bu hastalarda ayrıntılı bir muayene, ayrıntılı bilgilendirme ve devamlı destek için yeterince zaman ve enerji harcamaya gönüllü olmalıdır. Bu kondisyonun şüpheli yapısı açıklanmakta, nTOS'u çevreleyen tanısal ve terapötik belirsizlikler ele alınmakta ve dürüst, ancak umut veren tedavi beklentileri de sunulmaktadır. Bu çabayı gösteren cerrahlar tipik olarak, uzun süredir beklenen iyileşme umudunun yenilediği minnettar hastalar tarafından takdir görmektedir.

KONSERVATİF YÖNETİM

Fizik Tedavisi

Fizik tedavi nTOS bulunan hastaların neredeyse tümünde başlangıç tedavisi olarak uygulanmaktadır. Hastanın TOS konusunda uzman ve ilgili bir terapistle sevk edilmesi önemlidir, çünkü bu kondisyonun yönetimi boyun, omuz ve üst ekstremiteyi etkileyen diğer hastalıkların yönetiminden farklıdır. Pek çok fizik terapistinin nTOS ile fazla tecrübesi yoktur ve tedaviye yanlış bir yaklaşım semptomların daha kötüye gitmesine, konservatif tedavinin erken başarısızlığına neden olabilir.

Değerlendirme

nTOS bulunan bir hastayı tedavi eden fizik terapisti ilk tedavi için progresin değerlendirilmesinin izleyeceği, 4-6 hafta süren ve spesifik bir program hazırlar. İlk değerlendirme brakial pleksusun kompresyonuna katkıda bulunabilecek sorunlu bölgelere özellikle odaklanmakla birlikte hastanın postur, hiza ve hareket paternlerini değerlendirir. Bu problemlili alanlar omuz kuşağının eğimi, klavikula açısı, skapulanın torakstaki pozisyonu, humerusun glenoiddeki pozisyonu, kafa ve boyun posturu ile servikal ve üst torasik omurganın hizalanmasını içerir. Terapist aynı zamanda üst ekstremite hareketleri esnasında skapular mekanik ve zamanlamanın yanı sıra kas uzunluğu, gerginliği ve brakial pleksusa stres uygulayabilecek rekrutman gibi dinamik paternleri de inceler.

Tedavi

Terapist hastaların kendi kondisyonlarına katkıda bulunabilen hatalar üzerinde eğitmeye yardımcı olmak üzere kişi bazlı değerlendirmenin sonuçlarını kullanır kendilerine bir egzersiz programı hazırlar ve muhtemelen anatomik kompresyon alanlarının stresini almak üzere destek ve bandaj gibi eksternal aletlerin kullanılmasını başlatır. Skalen üçgeni, kostoklaviküler boşluk ve pektoralis minör ile korakoid proçesi arasında kalan alan dahil başlıca ele alınan anatomik kompresyon alanlarıdır. Ek olarak skapular mekanikler de nTOS hastalarının aleyhinde olabilmekte ve başüstü harekette ilave strese yol açabilmektedir. Tedavi postur ve hareketlerde, fiziksel strese katkıda bulunan ve böylelikle semptomlara yol açan ya da şiddetlendiren bozuklukların düzeltilmesine odaklanmaktadır. Özellikle nTOS hastalarında terapist, kötü postur ve bozuk hareket paternlerine katkıda bulunabilen günlük posturlar, iş görevleri ve hobiler dahil kompresyon, traksiyon ve strese katkıda bulunan hareketlerdeki kusurları düzeltmek için uğraşır. Fizik tedavinin ilk hedefleri pasif ve destekli egzersizler aracılığıyla boyun ve etkilenen üst ekstremitenin hareket aralığını korumak ve iyileştirmektir. Özel olarak skalen kasını gevşetmek ve germek amacıyla tasarlanmış egzersizler hidroterapi, masaj ve diğer tekniklerin yanında kullanılmaktadır. Bu girişimlere gerekli oldukça nonsteroid antiinflamatuvar ajanlar, kas gevşeticiler ve non-narkotik ağrı kesiciler eşlik edebilir. Bir kez ilk iyileşme elde edildiğinde sonraki çabalar postur kaslarının kuvvetlendirilmesi ve etkinlik düzeyinin artırılmasına odaklanabilir.

BULGULAR

Fizik tedavinin ilk sürecinden sonra doktor ilerlemeyi değerlendirir ve gelecekteki tedaviyi planlar. Hafif

nTOS semptomları bulunan hastalarla semptomların başlangıcından kısa süre sonra tedavisi başlananların çoğu önemli bir iyileşme gösterirler. Daha sonra tedavi devam eden yararların cerrahi tedavi ihtiyacına gerek kalmayacağı beklentisiyle sürdürülür. Bizim deneyimize göre nTOS yönetimi için sevk edilen hastaların yalnızca %20 ila %30'unda bu sonuç elde edilmekte ise de daha genel bir popülasyonda konservatif tedaviye yanıt veren hastaların oranı çok daha yüksektir. İlk konservatif yönetim sürecindeki ilerleme başarısız olmuşsa nTOS tanısının temeli yeniden gözden geçirilir ve uygun olduğu düşünülen başka testler yapılır. Eğer hasta konservatif yönetime yeterince yanıt vermemiş ise ve doktor nTOS tanısından emin ise cerrahi tedavi düşünülür. Bu karar ilk vizitte tahmin edilebilir görülsün bile hasta ile fizik terapisti arasında bir ilişki kurulması tedavi için değerli bir adım olacaktır, çünkü fizik tedavi ile rehabilitasyon ameliyattan sonra hasta bakımının önemli bir parçası olmaya devam edecektir.

CERRAHİ TEDAVİ

Tarihi Geçmiş

1861 yılında Coote tarafından açıklandığı üzere torasik çıkış kompresyonu için ilk operasyonlar servikal kosta bulunan hastalarda subklavyen arter anevrizmalarının tedavisine odaklanmıştır. Yüzyılın bitmesi ile birlikte "servikal kosta sendromu" yaygın bir şekilde kabul görmüş ve 1927 yılında Adson ile Coffey, servikal kosta anormalliği bulunmayan hastalar da dahil olmak üzere bu kondisyonun tedavisi için anterior skalenotominin kullanımını açıklamıştır. 1956 yılında Peet ve ark. (7) tarafından "torasik çıkış sendromu" terimi ilk kez kullanılmış, 1960'larda ise posterior torakotomi (Clagett) ve transaksiller birinci kosta rezeksiyonu (Roos) dahil TOS için çeşitli yeni operatif yaklaşımlar tanımlanmıştır. Transaksiller birinci kosta rezeksiyonu 1970'ler boyunca popüler hale gelmesine ve yaygın olarak kullanılmasına rağmen, sonuçların skalenektomiden daha iyi olmadığı saptandığında ve ulusal bir araştırma bu operasyondan sonra önemli bir permanent sinir hasarı gösterdiğinde hayal kırıklığı yaşanmıştır. Ayrıca transaksiller birinci kosta rezeksiyonundan sonra rezeke edilmeyen skalen kasının birinci kostanın kalan ucuna ya da bitişik dokulara yeniden bağlanmasını içeren semptomatik rekürensler de birinci kosta rezeksiyonu uygulama isteğini azaltmış ve daha komple skalen kası rezeksiyonunu içeren alternatif operatif yaklaşımlara yeniden vurgu yapmıştır. Supraklaviküler ve transaksiller yaklaşımların kombine kullanımı 1984 yılında Qvarfordt ve ark. (8) tarafından bildirilmiş olup, bunu supraklaviküler yaklaşımın Sanders, Raymer ve Reilly tarafında daha ayrıntılı bir şekilde açıklanması

izlemiştir. Geçtiğimiz on yıl boyunca supraklaviküler yaklaşımın mevcut uygulamada en yaygın kullanılan yaklaşım haline geldiği görülmektedir. Torasik çıkış dekompresyonu için çok sayıda başka operatif teknikler de tarif edilmiş olmakla birlikte bu bölümde transaksiller ve supraklaviküler yaklaşımlara odaklanacağız.

Operatif yaklaşımın seçilmesiyle ilgili olarak bugün genel olarak nTOS'un yalnızca birinci kostanın yol açtığı kemik deformasyonunun bir sonucu değil farklı etiyolojik faktörlere bağlı olarak birkaç farklı düzeyde brakial pleksus sinir köklerinin kompresyonundan kaynaklandığı kabul edilmektedir. Torasik çıkış içinde çok sayıda yumuşak doku anormallikleri tanımlanarak sınıflandırılmıştır ve bunların her biri semptomatik nöral kompresyona neden olabilmektedir. Aynı zamanda skalen muskületüründeki patolojik değişikliklerle ilgili olabilecek ve bu süreçte önemli rolleri bulunan faktörlerin spazm ile birlikte skalen kası hasarı, skar ve brakial pleksus sinir köklerini çevreleyen figrotik inflamatuvar reaksiyonları içerdiği görülmektedir. Hastalar için optimum tedaviyi seçerken cerrahi tedaviye mevcut yaklaşımlarda bu potansiyel olarak katkıda bulunan faktörlerin her biri hesaba katılmalıdır.

Transaksiller Yaklaşım

Transaksiller birinci kosta rezeksiyonunun başlıca avantajları nispeten sınırlı bir operatif diseksiyon alanı, kozmetik olarak yerinde deri insizyonu ve anterolateral birinci kostanın rezeksiyonunu güvenli bir şekilde başarılabilmesi için yeterli ekspozürü içermektedir. Bu yaklaşım aynı zamanda anterior skalen kasının en azından kısmi rezeksiyonunu yapılabilmesine, ayrıca tos ile ilişkili olabilecek ligamentlerle fibröz bantların çoğunun saptanarak çıkarılabilmesine imkan vermektedir. Transaksiller yaklaşımın dezavantajları ise skalen üçgenini oluşturan yapıların eksik ekspozürü, komple anterior ve orta skalenektomi ya da brakial pleksus nörolozini başarma zorluğu ve tüm olgularda birinci kosta rezeksiyonunun zorunlu olmasını içerir. Bu yaklaşım aynı zamanda vasküler rekonstrüksiyon gerektiğinde sınırlı olup bu tür olgularda ayrı bir insizyonun eklenmesi ya da hastanın pozisyonunun değiştirilmesi gerekmektedir.

Genel anestezi altında hasta masanın üstünde sırt üstü yatırılarak masa yaklaşık 30 derece yükseltilir. Küçük bir havlu rulosu etkilenen tarafı kaldırmak için omuzun arkasına yerleştirilir. Kol sirkumferantal olarak hazırlanarak bir stokinete ile sarılır. Sterin alan boyun, göğüsün üst kısmı ve omuzun posterior yönünden skapulaya kadar olan alanı kapsar. Kol bir masa ya da krosbar üzerine yerleştirilmez, bunun yerine güvenilir, esnek ve güçlü bir asistan tarafından tutularak pozisyonlandırılır.

Aksiller kıl çizgisinin alt sınırına transvers bir insizyon atılır ve latissimus dorsinin anterior sınırından pektoralis majörün lateral sınırına uzatılır. Bu insizyon, aksillanın apeksine uzanan bir düzlem oluşturmak amacıyla künt diseksiyon oluşturmak amacıyla doğrudan göğüs duvarına doğru subkutanöz dokudan yapılır. Uzun torasik, torakodorsal ve ikinci interkostobrakial sinirler doğrudan hasarı önlemek amacıyla göğüs duvarının yakınında saptanır. Kolun aşırı kaldırılması (transaksiller ekspozüre özgü) ikinci interkostobrakial sinir için potansiyel yaralanma mekanizması olup, kolun medial yönü boyunca postoperatif ağrı ve uyuşukluğa neden olabilir. Birinci kosta göğüs duvarı boyunca üst areolar doku düzleminde tipik olarak palpabldır. Subkutanöz doku ve aksiller içeriği göğüs duvarından hafifçe kaldırmak için Deaver retraktörü kullanılarak birinci kosta yaranın üst kısmında daha belirgin bir şekilde ekspozé edilir. Hem bu aşamada hem de prosedürün kalan kısmının tamamında bu ekspozürü kolaylaştırmak üzere kolun dikkatli bir şekilde kaldırılması zorunlu olup, operasyonu yapan cerrah operasyon sahasını uygun bir şekilde aydınlatmak amacıyla fiberoptik bir kafa lambası kullanılmalıdır.

Transaksiller yaklaşım boyunca sağlanacak ekspozür operasyonu yapan cerrahla sınırlıdır. Bu nedenle cerrahın, asistanların pozisyonlarına ve sinir kökleri ile kan damarları açısından retraktörlerin nerede konumlandırıldığına sürekli bir şekilde dikkat etmesi gereklidir. Ciddi yaralanmayı önlemek amacıyla rekraktörün bıçakları birinci kostanın yukarısındaki görünür nörovasküler yapılara aşırı traksiyon uygulamamalıdır. Brakial pleksusun sinir köklerine ek olarak birinci kostanın üzerinde serratus anterior kasına gitmeden önce orta ve posterior skalen kaslarının arasındaki düzlemde bulunan uzun torasik sinir üzerinde traksiyondan kaçınmaya dikkat edinmelidir. Asistanlara desteğin yanında retraktörlerin periyodik olarak kontrolü önerilmektedir ve bu Machleder tarafından açıklandığı üzere operasyona aşamalı bir yaklaşım ile başarılabilir.

Bir kez birinci kosta başarılı bir şekilde ekspozé edildiğinde subklavyen ven ve arter intervane anterior skalen kası boyunca saptanır. Bu yapılar anterior skalen tendonu birinci kostanın skalen tüberkül üzerindeki eklentisinin hemen üzerinde dik açılı bir klemp ile çevrilebilecek şekilde özen gösterilerek disekte edilmektedir; bu eklenti yeri hafif kemikli bir çıkıntı şeklinde tipik olarak palpabldır. Anterior skalen kası birinci kostanın süperiorunda birkaç santimetreye kadar ekspozé edilir ve bir yandan frenik sinirden kaçınılırken kas olabilecek en yüksek düzeyde makaslarla ayrılır. Skalen kasının birinci kostanın kendisinin düzeyinde basit bir şekilde bölünmesinden çok bir kısmının rezeke edilmesinin önemi rekürent TOS'a neden olan faktörlerin analiziyle vurgulanmıştır.

Birinci kostanın inferior ve medial sınırlarına bağlanan yumuşak dokular, subklavyen venin medialindeki bağlantılardan (subklavius kas tendonu ile kostosternal ve kostoklaviküler ligamentler) başlanılarak progresif olarak makasla ayrılır. Kostanın inferior kenarının kostanın altından kullanılan ekspozürün avantaj noktasına kadar dahil olmak üzere sıyırılması için periosteal elevatör kullanılır. İnterkostal kas tam olarak ayrılır ve parietal plevra künt diseksiyon ile kostanın derin yanından uzaklaştırılır. Orta skalen kası kostanın süperior yüzeyinden brakial pleksus sinir köklerine ayrılır. Bu manevra sırasında uzun torasik sinirin proksimal yönü doğrudan görülmemekle birlikte postoperatif serratus anterior kas zayıflığını önlemek amacıyla bu sinire zarar vermekten kaçınılmalıdır. Bu tür bir zarar en iyi skalen kasının detaşmanı sırasında periosteal elevatörün doğrudan kosta üzerinde tutulması ve sonrasında uzun torasik sinirin kolayca zarar görebildiği lateral ayrılma eğiliminden kaçınılmasıyla önlenir. Böylelikle uzun torasik sinir, orta skalen kas ayrılırken kostadan dolayı olarak hafif bir şekilde uzaklaştırılmalıdır. Bu durum siniri doğrudan görünmemesine rağmen etkili bir şekilde korumaktadır. Bir kez birinci kostanın posterior yüzeyi ekspozite olduğunda ve T1 sinir kökü bunu zarardan korumak üzere tam olarak görüldüğünde bir kemik kesme aleti kostanın boynu boyunca uygulanır. Bölünmüş kostanın lateral kısmı aşağı doğru çekilir ve anterior kısmı kostokondral bileşkede subklavyen venin hemen medialinde benzer şekilde kesilir. Daha sonra birinci kosta tam olarak ayrılır ve operasyon sahasından kaldırılır. Nörovasküler yapıların ötesindeki düzgün bir yüzeye kadar kalan kemik uçlarını kırpmak amacı ile bir kemik rongörü kullanılır. Ek bir ekstraplevral diseksiyon ile CPRS ile komplike nTOS hastaları için gerçekleştirilen yardımcı servikal sempatektomide de aynı ekspozür kullanılabilir.

Brakial pleksus sinir köklerini geçen ve özellikle apikal plevral yüzeyin kalınlaşmış yönü olan Sibson fasiyasında bulunan ilave yumuşak doku bantları aranmalı ve dikkatli bir şekilde bölünmelidir. Hemostazi elde edildikten sonra yara yıkanır ve plevralkaplamada herhangi bir parçalanma saptamak amacı ile akciğer inflat edilir. Eğer pozitif basınç ventilasyonu sırasında küçük hava kabarcıkları gözlemlenirse ya da irigasyon sıvısının plevral boşluğa kaçtığı görülürse ayrı bir yara aracılığı ile küçük bir göğüs tüpü yerleştirilebilir. Operatif sahaya küçük bir kapalı emilim direni yerleştirildikten sonra insizyonel yara iki tabaka ile kapatılır.

Supraklaviküler Yaklaşım

Supraklaviküler yaklaşım, torasik çıkış kompresyonu ile ilişkili tüm anatomik yapıların daha geniş ekspozürü avantajını taşır. Anterior ve orta skalen kas-

larının yanı sıra beş sinir kökünün tümünün de görsel vizüalizasyonu ile brakial pleksus nörolojinin komple rezeksiyonuna izin verir. Bir çok olguda nTOS'un semptomatik rahatlaması birinci kostanın rezeksiyonuna gerek kalmadan uzatılmış skalenektomi ile başarılabılır ki bu supraklaviküler yaklaşımın bir opsiyonudur. Bu yaklaşım aynı zamanda servikal kostalar, anormal birinci kostalar ya da normal birinci kostanın rezeksiyonunda imkan verir (9). Bir diğer avantajıda vasküler rekonstrüksiyonun tüm forumlarını supraklaviküler ekspozür aracılığıyla elde edilebilmesidir; birinci kostanın anteromedial kısmının kaldırılması ve damarların distal kontrolü ikinci bir ilave infraklaviküler insizyon gerektirmesine rağmen bu insizyon hastanın pozisyonunu değiştirmeye gerek kalmadan yapılmaktadır. Supraklaviküler ve transaksiller yaklaşımlar arasındaki avantajlarla dezavantajların dengesi bugün bir çok grubun TOS için supraklaviküler yaklaşımı tercih etmesine yol açmıştır, bazıları birinci kostanın rezeksiyonunun yalnızca vasküler şikayetleri bulunan hastalara ayrıldığı son derece selektif bir yaklaşımı benimsemektedir. Genel anestezi altında hasta, 30 derece yükseltilmiş bir yatağa sırt üstü yatırılır. Kalçalar ve dizler esnetilir ve boyun uzatılarak karşı tarafa döndürülür. Boyun göğüsün üst kısmı ve üst ekstremiteler sahada hazırlanarak kol bir stokinete sarılır ve daha sonra karın boyunca rahat bir şekilde tutulur. Bu operasyon sırasında uzatılmış bir hareket açıklığı aracılığıyla kol hareketine imkan sağlar ki bu skalenektomiden sonra reziduel nörovasküler kompresyonun değerlendirilmesi açısından gerekli olabilir. Sternokleidomastoid kasının lateral sınırından başlayarak klavikülün üzerinden iki parmak genişliğinde çapraz bir cilt insizyonu atılır. Bu insizyon skalen yağ pedini ekspozite etmek amacıyla platizma aracılığıyla yapılır. Bu bölgede çeşitli supraklaviküler kutanöz sinirler operatif sahadan geçer. Bu sensörel sinirlerin divizyonu klavikülün altında postoperatif uyuşukluk ve disesteziye neden olmakla birlikte gerekli olduğunda bu küçük kutanöz branşların divizyonunun önemli problemler oluşturmadığı görülmektedir (9).

İnternal jugüler venin lateral sınırından başlayarak skalen yağ pedi mobilize edilir. Bu doku düzlemine girildikçe yağ pedi progresif olarak anterior skalen kasının anterior yüzeyinden disekte edilir ve lateral olarak reflekte edilir. Kasın kuşatan fasiyasının içinde lateralden medial yöne giden frenik sinir saptanır. Skalen yağ pedinin inferior ve superior bağlantıları, anterior skalen kasının tam ekspozürüne imkan sağlamak amacıyla ligatürler arasında ayrılır. Daha sonra skalen yağ pedinin lateral retraksiyonu brakial pleksusun altta yatan köklerinin ekspozürüne izin verir. Frenik sinir üzerinde aşırı traksiyondan kaçınmak için özel çaba gösterilirken anterior skalen kası disekte edilir. Anterior

skalenin lateral kenarında brakial pleksusun C5 ve C6 kökleri ile subklavyen arter gözlemlenir ve anterior skalen kasının mobilizasyonu sırasında bu yapılara zarar vermemeye dikkat edilmelidir. Skalen kasının medial kenarında proksimal subklavyen arterde iyi görüntülenmeli ve korunmalıdır. Anterior skalen kasının birinci kostaya bağlantı bölgesinde sirkumferansiyel mobilizasyonundan sonra kasın arkasından bir parmak veya dik açılı klemp geçirilerek kas tendonu eklenme bölgesinde keskin bir şekilde ayrılmalıdır. Bu koterden çok kavisli makasla direkt vizyon altında yapılır. Kasın kostanın kendisinin arkasındaki kalınlaşmış plevral kaplamaya doğrudan bağlantıları dahil kas ve ya tendonun ilave kaymaları söz konusu olabilir ve bunlar daha posterior olarak bölünmelidir.

Bir kez anterior skalen kasının insersiyonu bölümdükten sonra kas plevral apeks, subklavyen arter ve brakial pleksus sinir kökleri dahil olmak üzere altındaki ilave yapılardan kendisine ayırmak için superior olarak kaldırılır. Diseksiyon altıncı servikal vertebranın transvers proçesinin üzerindeki skalen kas orijini düzeyine süperior olarak yapılır. Üst brakial pleksusun proksimal kökleri ile birbirine geçen kas fiberleri kaldırılırken onarılamayacak nöral zarardan kaçınmak için çok dikkatli olunmalıdır. Daha sonra anterior skalenin tümü kaldırılarak nöromusküler patoloji laboratuvarına gönderilir.

Anterior skalenektomi ve skalen minimus fiberlerinin çıkarılmasının ardından sonra brakial pleksusa katılan sinir köklerinin her biri saptanır ve titiz bir şekilde inflamatuvar skar dokusundan disekte edilir. Sinir köklerini kaplayan orta yoğunlukta fibrotik doku nTOS hastalarında yaygın değildir; bu sıkı dokusu sinir kökü kompresyonu, iritasyon ve nörojenik semptomlara katkıda bulunabildiğinden, uygun nörolojin yapılamaması persistan semptomların bir nedeni olabilir. Bu diseksiyon boyunca rezidüel bir skalen kası ya da skalen üçgeninin apeksindeki diğer fibröz bir doku tarafından tutulmuş olabilen C5 ve C6 köklerinin üst yanının tam mobilitesinden emin olmak da önemlidir. Benzer şekilde T1 sinir kökünün orijini birinci kostanın posterior boynu tarafından komprese edilmiş olabilir. Bu sinir kompresyonu kaynağından kurtulmak, komple sinir kökü mobilitesini sağlamak amacı ile proksimal birinci kostanın yeterli bir şekilde vizüalizasyonu gerekir. C5'ten T1'e kadar her bir sinir kökü operatif sahada ki gidişi boyunca tamamen disekte edilene kadar operasyonun bu yönü tamamlanmamaktadır.

Osseöz servikal kostalar ve bunların yumuşak doku karşılıkları orta skalen kası ile aynı düzlemde oluşur. Orta skalen kası brakial pleksus köklerinin posteriorunda bulunmakla birlikte bazı durumlarda bunun birinci kostadaki insersiyonu skalen tüberkül (anterior skalen kasına bağlanma bölgesi) kadar anterior olabilir. Orta

skalen kasının bu bölgedeki kompozisyonu sağlam ve tendinöz olabilir ve böylelikle sinir kökü kompresyonu ile iritasyonun bir başka potansiyel kaynağı fonksiyonu görebilir. Orta skalen kasının ataşmanı periosteal elevatör ya da kavisli Mayo makası ile birinci kostadan ayrılır ve diseksiyon brakial pleksus sinir köklerinin posteriorundaki bir noktaya kadar uzatılabilir. Eğer orta skalen kası düzleminde servikal bir kosta mevcut ise bu da birinci kostadan ayrılabilir. Uzun torasik sinirin oblik gidişi ile belirlenen orta skalen ve posterior skalen kasları arasındaki seperasyona dikkat edilmelidir. Bu sinirin anteriorundaki kas dokusu, uzun torasik sinirin belirlediği düzlem boyunca ayrılırken bu sinir intakt bırakılır. Skapulanın göğüs duvarına apozisyonunun motor disfonksiyonundan kaçınmak amacıyla aynı şekilde bu düzeyde uzun torasik sinirin sıkça açıklandığı üzere tek bir sinirden çok iki ya da üç branş tarafından temsil edildiğinin fark edilmesi de önemlidir.

Anterior ve orta skalen kaslarının rezeksiyonundan ve bütün bir brakial pleksus nörolizinin tamamlanmasından sonra birinci kostanın nörovasküler kompresyondaki potansiyel rolüne ilişkin bir karar verilir. Cerrahın parmağı subklavyen arter ve brakial pleksus sinir kökleri boyunca yerleştirilirken, herhangi bir rezidüel kompresyonun kolaylıkla saptanabilmesi için kol, omuzdaki normal hareket açıklığıyla kaldırılır. Birçok nTOS hastasında uygun bir skalenektomiden sonra birinci kosta ile az miktarda rezidüel kompresyon bulunur ve bu olgularda birinci kostanın retansiyonu düşünülebilir. Buna karşılık eğer birinci kostanın rezidüel nörovasküler kompresyona katkısı olabileceği düşünülüyorsa ve bütün arterial ya da venöz TOS hastalarında birinci kosta çıkarılmalıdır (10).

Operasyonun bu aşamasında zaten elde edilmiş olan ekspozür göz önüne alındığında, birinci kosta rezeksiyonu supraklaviküler yaklaşımla kolaylıkla gerçekleştirilir. Orta skalen kasının kalan fiberleri de periosteal bir elevatör ile posterior birinci kostanın üstündeki insersiyonlarından ayrılır. C8 ve T1 sinir köklerini korumak amacıyla bu diseksiyon her zaman direkt vizyon altında yapılır. Gazlı bezle kaplı bir parmak ucu kullanılarak plevral membran birinci kostanın inferior yanından uzağa künt bir şekilde disekte edilir. Tüm yumuşak doku ataşmanlarının birinci kostasının posterior ve lateral yönlerini belirginleştirmek amacıyla birinci kostanın interkostal kas ataşmanları periosteal bir elevatör ile ayrılır. Kostanın posterior boynunu ekspoze edebilmek için brakial pleksus sinir kökleri anterior olarak deplase edilir. Asistan parmak ucuyla sinir köklerini korurken, kosta kesici izole birinci kosta boynunun üzerine yerleştirilerek uygulanır. Kostanın ucunun alt sinir uçlarını sıkıştırmayacağından emin olmak ve birinci kostanın posterior güdüğünde düzgün

bir yüzey oluşturmak amacıyla gerektiğinde ilave kemik rezeksiyonu için bir Kerrison kemik rongörü kullanılır. Anterior kostoklaviküler boşluğu açmak için kostanın proksimal kısmı inferior olarak deplase edilir ve proksimal kostayı ayırmak amacıyla skalen tüberkülün hemen medialindeki bir düzeyde kemik kesici yerleştirilir. Daha sonra birinci kosta operatif sahadan çıkarılarak uzaklaştırılır ve kostanın proksimal ucu, bir kemik rongörü yardımıyla düzgün bir yüzey halinde yeniden modellenir (11,12).

Operasyonun tamamlanması üzerine birkaç tabaka biyoçözünür hialüronat membranı (Seprafilm, Genzyme Biosurgery, Cambridge, MA) postoperatif skar potansiyelini sınırlamak amacıyla yaranın içine yerleştirilir. Bir tabaka brakial pleksus sinir köklerinin proksimaline yerleştirilirken, bir ikincisi tek sinir köklerini sarmak amacıyla kullanılır ve üçüncü bir tabaka da brakial pleksus yüzeyi ile skalen yağ pedi arasında anterior olarak yerleştirilir. Kapalı emilim dreni supraklaviküler sahaya yerleştirilir ve skalen yağ pedi yara kapanmadan önce brakial pleksus üzerine yeniden yaklaştırılır.

Pektoralis Minör Tenotomisi

Fiziksel muayenede subpektoral boşluk (“hiperabduksiyon sendromu”) düzeyinde brakial pleksus sinir kökü iritasyonu saptanması durumunda, sinir kompresyonunun bütünüyle geçtiğinden emin olmak üzere pektoralis minör tenotomisi, ya transaksiller ya da supraklaviküler dekompresyona eklenir. Pektoralis minör tenotomisi aynı zamanda bu bölge sinir kompresyonu semptomlarının baskın bölgesi olduğu durumda ya da daha önce diğer yaklaşımlarla torasik çıkış dekompresyonu geçiren hastalarda lokalize bulgular mevcut olduğunda (persistan ya da rekürent nTOS), izole bir prosedür olarak da kullanılabilir. Deltapektoral çentiğe bitişik lateral infraklaviküler boşlukta kısa bir vertikal insizyon atılır. Pektoralis majör kasının lateral kenarı medial olarak hafifçe retrakte edilir ve altta yatan pektoralis minör kası çevrelenir. Daha sonra pektoralis minör tendonu, korakoid proçes üzerindeki insersiyonunun hemen inferiorunda direkt vizyon altında ayrılır.

Servikal Sempatektomi

Sakatlayıcı nTOS bulunan hastalarda bazen ağrılı vazospazm, dijital cilt lezyonlarının iyileşmesinde gecikme ve CRPS ile sonuçlanan sempateetik aşırı aktivite görülmektedir. Bu tür durumlarda torasik çıkış dekompresyonu için uygulanan primer prosedüre servikal sempatektomi eşlik edebilir. Bu adım, prosedürün kendisine az bir şey ekler ve vazospastik şikayetlerin azaltılması ya da dijital lezyonların iyileşmesinin kolaylaştırılması açısından önemli yararları olabilir. Servikal

sempateetik zinciri önce lastik bant benzeri bir yapı birinci ya da ikinci kostanın boynunun üzerinden vertikal olarak geçerken supraklaviküler yara aracılığıyla palpasyonla saptanır. Sempateetik zincir, bir vagotomi sinir kancası ile yükseltilir ve lateral ramisi keskin bir şekilde ayrılarak üçüncü kosta düzeyine kadar mobilize edilir. Aynı şekilde stellat ganglion da birinci kosta düzeyinin üstünde saptanır. Sempateetik zincirin her iki ucuna metal klipsler yerleştirildikten sonra keskin bir şekilde ayrılarak çıkarılır; Horner sendromu insidansını azaltmak amacıyla Sempateetik rezeksiyonun proksimal uzantısı stellat ganglionun alt yarısıyla işaretlenir.

Postoperatif Yönetim

Tüm torasik çıkış dekompresyonu prosedürlerinden sonra, kısmen hastaların %10’una kadar görülebilen rezidüel pnömotoraks ya da plevral sıvıyı saptamak amacıyla derlenme odasında bir göğüs radyografi çekilir. Kendiliğinden geçenler istisna olmak üzere bu küçük hava ve sıvı koleksiyonları dikkatli bir şekilde izlenmelidir; büyük ya da yayılan pnömotoraks için transtorasik aspirasyon gerekli olabilir ise de biz bunu gerekli bulmadık. Oral ilaçlarla yeterli kontrol elde edilebilene kadar postoperatif ağrı rahatlaması intravenöz opioidlerle sağlanır ve biz rutin olarak en az ameliyattan sonra iki hafta boyunca oral narkotikler, kas gevşeticiler ve nonsteroid anti-inflamatuvar ajanlar vermekteyiz. Kapalı-emilimli dren, ameliyattan 3 gün sonra çıkarılır, ancak persistan lenfatik sıvı mevcut ise hasta taburcu edilir ve dren, kaçak azaldığında ayakta hasta kliniğinde çıkarılır. Persistan kaçağın kontrolü için sekonder prosedürler nadiren gerekmektedir.

Ameliyat sonrası üst ekstremitenin kullanılması bakımından katı kısıtlamalar yoktur, ancak hastalara fazla yukarıya ulaşmaya çalışmaktan ve ağır kaldırmaktan kaçınmaları tavsiye edilmektedir (1). Fizik tedavi, fizibl olur olmaz, genellikle hastaneden taburcu olunca ya da ilk postoperatif haftada devam ettirilir. Hastalar trapez ve diğer boyun kaslarında kas zorlanması, spazm ve önemli ağrı oluşturabilecek aktivitelere karşı uyarılmakta, üst ekstremitenin dereceli olarak kullanılması teşvik edilmektedir. Hastaların çoğunluğu ameliyattan sonraki birkaç hafta içinde normal düzenli aktivitelere devam edebilmekte ve hafif işlere ise dikkatli bir şekilde 4-6 hafta içinde dönmelerine izin verilmektedir. Özellikle üst kolun, postoperatif şikayetlere katkıda bulunacak şekilde ağır kaldırmak ve tekrarlı aktivitelere aşırı kullanımını önlemek için işe dönüşün erken aşamalarında ağır aktiviteler bakımından iş kısıtlamaları önerilmektedir. Uzun süreli nTOS bulunan hastalarda sıklıkla torasik çıkış dekompresyonu ile elimine edilemeyebilen disestezi, uyuşukluk ya da diğer şikayetler bulunduğu dikkat edilmesi gerekir; Bu

semptomlar tolere edilebilmekle birlikte cerrah, iyileşme ve rehabilitasyon süresi boyunca sürekli destek ve güvence sağlamalıdır. Hastanın optimum bir fonksiyon düzeyine dönmesine imkan sağlamak için gerektiği sürece fizik tedaviye devam edilir ve hastalar, operatif müdahalenin uzun vadeli sonuçlarını değerlendirmek amacıyla en az yılda bir kez görülür.

CERRAHİ KOMPLİKASYONLAR

Sinir Hasarları

Torasik çıkış dekompresyonu ile ilişkili olarak görülen en ciddi komplikasyonlar, brakial pleksus sinir köklerine gelen hasarlardır. 1980'lerde sık olmasa da transaksiller birinci kosta rezeksiyonundan sonra olduğu bildirilen sinir yaralanmalarının oranı, pek çok kişinin bu prosedüre karşı isteğini azaltan faktörlerden biridir. Bu yaralanmalar hem doğrudan hem de dolaylı mekanizmalar aracılığıyla oluşur; transaksiller yaklaşım sırasındaki sınırlı ekspozür üst sinir köklerini duyarlı kılabilmekte, ayrıca retraksiyon sırasında brakial pleksus üzerindeki traksiyon da operasyon sonrasında kadar fark edilmeyecek bir şekilde sinir köklerini zedeleyebilmektedir. Sinir köklerinin iyileştirilmiş ekspozürü göz önüne alındığında, supraklaviküler yol aracılığıyla gerçekleştirilen prosedürlerde bu faktörler azalmakla birlikte yine de brakial pleksus palsileri retraksiyonun sonucu olarak oluşabilmektedir. Bununla birlikte direkt hasarın yokluğunda bu komplikasyonlar geçici olup, genellikle ameliyattan sonraki birkaç hafta ya da birkaç ay içinde düzelirler.

Frenik sinir disfonksiyonu supraklaviküler torasik çıkış dekompresyonunu takiben nispeten daha yaygın olup, hastaların yaklaşık %10'unda oluşmaktadır. Bu yine en çok anterior skalenektomi için sinirin retraksiyonu ile ilişkilendirilmekte ve geçici diyaframatik paraliz ile sonuçlanmaktadır. Bu bulgu sıklıkla kontralateral diyafram ile yeterli kompensasyon verilen hastalar tarafından algılanmamakta ve tanı göğüs fluoroskopisi gerektirebilmektedir. Her ne kadar frenik sinir palsisi bulunan hastalar asemptomatik olsa ve yalnızca aşırı çaba ile solunum güçlüğü sergilese de, ameliyattan önce altta yatan akciğer hastalığı bulunanlarda daha önemli semptomlar bulunabilir. Bu semptomlar tipik olarak ameliyattan sonraki haftalar ya da aylar içinde frenik sinir ve diyaframatik fonksiyonun iyileşmesinden sonra düzelmekte ise de bazı olgularda tam iyileşme 10 ay sürebilmektedir.

Kontralateral tarafta ameliyat gerektiren bilateral TOS hastalarında, ikinci operasyondan önce herhangi bir derecedeki frenik sinir parezisinin tamamen düzeldiğinden emin olmak esastır. Genel olarak hastaların çoğunda diaframın unilateral paralizi tehlikesiz ve asemptomatik olmakla birlikte yine de bu ortamda dik-

katli bir şekilde yapılan kontralateral ameliyatın hastada komple diyaframatik paraliz ve ağır ventilatör inkapasite ile sonuçlanabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle biz, herhangi bir formdaki kontralateral ameliyatı planlamadan önce innervasyonun komple dönüşünden emin olmak amacıyla rutin olarak diyaframatik fonksiyonun fluoroskopik vizüalizasyonunu uygulamaktayız.

Lenf Kaçağı

En azından ameliyatın ilk haftasında yara bölgesinde minör postoperatif lenfatik sıvı koleksiyonları ya da kapalı-emilimden lenfatik sıvı akmasının gözlemlenmesi nadir değildir. Sol tarafta torasik kanalın ligasyonuna rağmen bu durum oluşabilmekte ve genellikle normalden fazla kan basıncına maruz kalan küçük dallardan lenf sıvısı kaçağından kaynaklanmaktadır. Olguların çoğunda bu lenf kaçakları zamanla, genel olarak birkaç hafta içinde kendiliğinden geçer. Persistan lenf kaçakları için ikinci cerrahi prosedürler yalnızca nadiren gerekmektedir.

AMELİYATIN SONUÇLARI

Sonuç Ölçümleri

nTOS tedavisinde torasik çıkış dekompresyonunun amacı, konservatif tedaviye direnç gösteren preoperatif üst ekstremitte semptomlarının fonksiyonel olarak düzelmesinin sağlanmasıdır. Bu nedenle sonuçların değerlendirilmesi, semptomların fonksiyonel değerlendirmesine ve hastanın bir dereceye kadar sakatlık derecesi hakkındaki subjektif algısına dayanmaktadır. Bu büyük ölçüde ameliyattan önce mevcut olan sakatlığın derecesine bağlı olduğundan, raporlanan sonuçlar cerrahi tedaviden önceki farklı derece ve sürelerde sakatlayıcı semptomları bulunan hastalara göre değişmektedir. Ne yazık ki, cerrahi tedavi geçiren hastaları sınıflandırmak amacıyla kullanılacak iyi belirlenmiş sınıflandırma şemaları mevcut değildir.

nTOS'un cerrahi tedavisi konusunda yayınlanmış olan raporlar da aynı şekilde farklı operasyonlar için sonuçların nasıl belirleneceği açısından büyük ölçüde farklılık göstermektedir. Bu nedenle ameliyat sonuçlarını değerlendirmede ikinci bir zorluk torasik çıkış dekompresyonu için iyi belirlenmiş sonuç ölçümleri ya da raporlama standartlarının bulunmayışıdır. Çoğu araştırmacı, sonuçları dört kategoriye ayırmaktadır: (1) mükemmel; tüm semptomların komple düzelmesi, (2) iyi; bazı persistan semptomlarla birlikte majör semptomların düzelmesi, (3) orta; bazı persistan majör semptomlarla birlikte majör iyileşme ve (4) kötü; iyileşme yok. Genel olarak mükemmel, iyi ve orta sonuçlara sahip hastalar ameliyata geldiğine inanırken, kötü kategoride bulunanlar ise operasyonun başarısız olduğunu düşünecektir.

Cerrahi tedavinin sonuçlarının yorumlanmasını komplike eden bir diğer değişken de yapılan operasyonun türüdür. Daha önce ele alındığı gibi bugün nTOS için çeşitli farklı operasyonlar kullanılmakta olup, her birinin avantaj ve dezavantajları vardır. nTOS ameliyatı yapanların tümü tarafından benimsenen bir yaklaşım olmadığı gibi bazı cerrahların gerçekleştirdiği operasyonlarda zamanla değişebilmektedir. Her operatif yaklaşımın savunucuları ve karşı çıkanları olmakla birlikte yaygın kullanımdaki farklı prosedürlerin sonuçları arasındaki anlamlı farkı göstermek zor olmuştur. Bu değerlendirmeleri daha da komplike hale getiren, bazı raporların nTOS için ameliyat geçiren hastalarla arterial ya da venöz TOS için tedavi edilen hastalar arasında bir ayırım yapmalarını ve böylelikle de tek başına nTOS tedavisi sonuçlarının ayrılmasını imkansız hale getirmeleri gerçeğidir.

nTOS operasyonlarının genel başarısının yalnızca uzun vadeli sonuçlar bağlamında değerlendirilebileceği kabul görmektedir. Bu operasyonların pek çoğu, yıllarca sürecek bir fonksiyonel iyileşme hedefi ile birlikte nispeten genç ve aktif kişiler üzerinde yapılmaktadır. Ameliyattan sonraki ilk birkaç ay içinde elde edilen iyileşmenin derecesi zamanla azalabileceğinden, başarılı sonuçların devamlılığı bulguların bir diğer önemli ölçümü haline gelmektedir. Ne yazık ki literatürdeki birçok rapor izlem ya da sonuçların birkaç ay ya da yıl ötesinde takibini içermemektedir ki bu durum farklı operasyonlar arasında var olabilecek farklılıkların uzun vadede ölçülmesini güçleştirmektedir.

Son olarak, nTOS operasyonlarını düzenli olarak yapanların raporladığı sonuçların, torasik çıkış dekompresyonunu yalnızca arada bir gerçekleştirenlere yayılıp yayılmayabileceği belirsizdir, çünkü bunlar teknik olarak zorlu operasyonlar olup, vasküler cerrahların çoğu tarafından yapılmamaktadır. Böylelikle farklı TOS operasyonları ile değişen deneyimler de aynı zamanda çeşitli serilerde raporlanan sonuçların yorumlanmasında karıştırıcı bir faktör olabilmektedir.

Operatif Sonuçlar

Anterior Skalenotomi / Skalenektomi

Anterior skalenotomi ilk olarak Adson tarafından açıklanmış olup, 1960'lı yıllara kadar yaygın olarak kullanılmıştır. 1947-1987 yılları arasında yayınlanmış olan ve anterior skalenotomi geçiren 241 hastanın yer aldığı 8 raporun özetinde bu operasyon için genel sonuçların %26-%89 (ort %58) oranında iyi, %0-%39 (ort %9) oranında orta ve %7-%60 (ort %33) oranında kötü olduğu belirtilmiştir.

Anterior skalenotomi, Adson tarafından servikal kostal hastalarda brakial pleksus hasarını önlemek amacıyla bir araç olarak popüler hale getirilmiştir. Bu

prosedür üzerine 189 yılına kadar yayınlanan ve 338 hastayı kapsayan 6 raporda %26-%89 (ort %56) oranında iyi, %0-%36 (ort %13) oranında orta ve %7-%60 (ort %31) oranında da kötü sonuç elde edilmiştir. Günümüzde, kısmen uzun süreli sonuçlar birinci kostonun rezeksiyonunu içeren yaklaşımlar kadar iyi olmadığından bu operasyonların hiçbiri nTOS hastaları için sıklıkla uygulanmamaktadır.

Transaksiller Birinci Kosta Rezeksiyonu

Transaksiller birinci kosta rezeksiyonu, 1966 yılında ilk kez Roos tarafından uygulandığından beri nTOS için en sık uygulanan operasyonlardan biri olmuştur. 1989 yılıyla birlikte 21 ayrı yayında 3.000'den fazla operasyon bildirilmiştir. Bu serilerin en büyüğü 1,315 hasta ile gerçekleştirilmiş olup, başarı oranı %92'dir. Tablo 3'de özetlendiği gibi transaksiller birinci kosta rezeksiyonu için toplam başarı oranları %52-%100 (ort %80) iyi, %0-%25 (ort %6) orta ve %0-%41 (ort %15) başarısız şeklindedir.

Anterior ve Orta Skalenektomi ile Supraklaviküler Birinci Kosta Rezeksiyonu

Bu prosedür son 20 yılda nTOS için gerçekleştirilen en yaygın operasyonlardan biri haline gelmiştir. Tablo 4 en büyüğü Hempel ve ark. (9) tarafından bildirilmek üzere (770 operasyon) toplam 1.222 hastayı içeren 7 farklı yayından ameliyat sonuçlarını özetlemektedir. Toplam olarak supraklaviküler dekompresyon için sonuçlar %59-%91 (ort %77) iyi, %0-%33 (ort %15) orta ve %1-%18 (ort %8) kötü şeklindedir.

Cerrahi Yaklaşımların Karşılaştırılması

Farklı operatif prosedürlerin sonuçlarının karşılaştırılmasında yaşam tablosunun kullanıldığı en kapsamlı nTOS sonuçları analizi Sanders tarafından sunulmuştur (1,22,83,84). Transaksiller birinci kosta rezeksiyonu (n=112), anterior ve orta skalenektomi (n=286) ya da supraklaviküler skalenektomi (n=249) geçiren hastaların yer aldığı bir karşılaştırmada bu üç prosedür arasında ilk başarı oranı açısından anlamlı bir fark yoktur (sırasıyla %91, %93 ve %93). Her üç prosedürde de başarılı sonuçlara sahip hastaların yüzdesi zamanla azalmıştır. Her ne kadar supraklaviküler skalenektomi ve birinci kosta rezeksiyonu ile 10-15 yıllık uzun vadede başarı oranı (%71), anterior skalenektomi (%66) ya da transaksiller birinci kosta rezeksiyonuna (%64) kıyasla bir dereceye kadar daha iyi görünse de bu operasyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Bu nedenle bugün için nTOS'ta uygulanan bu üç operatif yaklaşım arasında hem kısa hem de uzun vadede kanıtlanabilir bir fark bulunmadığı sonucuna varılmaktadır.

Tablo 3. Transaksiller Birinci Kosta Rezeksiyonu için Derlenen Sonuçlar					
Seri	Yıl	Operasyon Sayısı	Sonuçlar (%)		
			İyi	Orta	Kötü
Sanders ve ark.	1968	69	90	0	10
Roeder ve ark.	1973	26	92	4	4
Hooper ve Burnett	1973	135	100	0	0
Dale	1975	49	94	0	6
Kremer ve Ahlquist	1975	48	86	0	14
McGough ve ark.	1979	113	80	13	7
Youmans ve Smiley	1980	258	75	16	9
Roos	1982	1315	92	0	8
Batt ve ark.	1983	94	80	0	20
Sallstrom ve Gjores	1983	72	81	12	7
Heughan	1984	44	75	0	25
Quarfordt ve ark.	1984	97	79	0	21
Narakas ve ark.	1986	43	77	0	23
Tagaki ve ark.	1987	48	79	0	21
Davies ve Messerschmidt	1988	115	89	0	11
Selke ve Kelly	1988	460	79	14	7
Stanton ve ark.	1988	87	85	4	11
Wood ve ark.	1988	54	89	9	2
Cikrit ve ark.	1989	30	63	0	37
Lindgren ve ark.	1989	175	59	0	41
Lepantalo ve ark.	1989	112	52	25	23
Jamieson ve Chinnick	1996	380	53	25	22
Toplam		3824	80	6	15

Ameliyat Sonuçlarının Öngörülmesi

nTOS sonuçlarının değerlendirilmesinde operatif tedavi için hasta seçimi önemli bir değişken olduğundan, cerrahi sonuçları etkileyebilecek önceden mevcut spesifik hasta faktörlerinin saptanmasına yönelik girişimlerde bulunulmuştur. Franklin ve ark. 1986-1991 yılları arasında Washington eyaletinde yaralanarak nTOS operasyonu geçiren işçileri araştırmış ve işle ilişkili yaralanmada %60 oranında ameliyattan bir yıl sonra sakatlığın devam ettiğini saptamıştır. Operasyon türü, özel bir provokatif test sonucunun varlığı ya da operasyonu gerçekleştiren cerrahın deneyimine dayalı sonuçlarda fark bulunmadığı, ancak devam eden sakatlığın önemli prediktörlerinin ise ameliyattan önceki işle ilgili sakatlığın derecesi, yaralanma ile nTOS tanısı arasında uzun süre geçmesi ve ameliyat zamanında daha yaşlı olmak olarak görülmektedir. İşle ilgili

yaralanma ve sakatlık iddialarının varlığında nTOS cerrahi tedavisinin kötü sonuçlarını belirtmede sıklıkla bu çalışmadan alıntı yapılmıştır. Ne var ki bu çalışmanın kapsamının uygulanabilirliği sınırlıdır, çünkü bu yaralı işçilerle sınırlı bir veri tabanı çalışmasıdır ve bulgular, işle ilgili yaralanmadan sonra nTOS'un daha doğru bir tanısı ve bu klinik ortamda cerrahi tedavinin daha erken uygulanmasıyla daha iyi sonuçlar alınabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Axelrod ve ark. (1) önceden mevcut psikolojik faktörler ve sosyoekonomik karakteristikler ile nTOS ameliyatı geçiren hastaların uzun vadeli sonuçları arasındaki potansiyel ilişkileri incelemiştir. Supraklaviküler torasik çıkış dekompresyonu geçiren 170 hastanın %65'inde operasyon başarılı bulunurken %35'i ilaçlara devam etmiş, %18'i ise devam eden sakatlık bildirmiştir. Çok değişkenli regresyon analizi modelleri, persis-

Tablo 4. Supraklaviküler Skalenektomi / Birinci Kosta Rezeksiyonu için Derlenen Sonuçlar					
Seri	Yıl	Operasyon Sayısı	Sonuçlar (%)		
			İyi	Orta	Kötü
Graham ve Lincoln	1973	78	91	5	4
Thompson ve Hernandez	1979	15	87	0	13
Thomas ve ark.	1983	128	83	13	4
Reilly ve Stoney	1988	39	59	33	8
Loh ve ark.	1989	22	68	23	9
Hempel ve ark.	1996	770	86	13	1
Axelrod ve ark.	2001	170	65	17	18
Toplam		1222	77	15	8

tan sakatlık ile anlamlı olarak ilişkili çeşitli bağımsız risk faktörlerini ortaya çıkarmış olup, bu faktörler arasında majör depresyon, bekar olmak ve yüksek okuldan düşük bir eğitim düzeyi bulunmaktadır. Yazarlar, nTOS operasyonları geçiren hastalarda preoperatif depresyon tedavisinin potansiyel etkilerini ele alacak prospektif çalışmalar yapılması gerektiğini öne sürmektedir.

Spesifik anatomik faktörlerin ameliyatın sonuçlarındaki potansiyel rolünü değerlendirmek amacıyla Sanders ve Hammond, servikal kosta ya da anormal birinci kosta ile ilişkili nTOS bulunan 54 hastada uzun vadeli operatif sonuçları değerlendirmiştir. Ameliyatın genel başarı oranı %72 olmakla birlikte semptomların etiyojisi sonuçlardaki önemli bir değişken olup, işle ilişkili yaralanma ya da tekrarlayan stresten sonraki semptomlarda %42, otomobil çarpmasından sonraki semptomlarda %26 ve nonspesifik nedeni olan semptomlarda %18'lik bir başarısızlık oranı saptanmıştır. Başarısızlık oranı aynı zamanda gerçekleştirilen operasyondan da önemli derecede etkilenmiştir: işle ilgili yaralanma grubunda birinci kosta rezeksiyonu olmaksızın servikal kosta rezeksiyonu geçirenlerde saptanan %75'lik başarısızlık oranı (işle ilgili olmayan grupta %38), işle ilgili yaralanma grubunda birinci kosta rezeksiyonu ile birlikte servikal kosta rezeksiyonu geçirenlerde ise %25 (işle ilgili olmayan grupta %20) olarak bulunmuştur. Yazarlar şu sonuca varmıştır: (1) nTOS hastalarında servikal kosta ya da anormal birinci kosta bulunması başarı oranını kosta anormalliği bulunmayanlara kıyasla artırmaz; (2) anormal kostası bulunanlarda bile boyun travması en yaygın nTOS nedenidir; (3) nTOS nedeninden çok servikal ve anormal birinci kostalar predispozan faktörlerdir ve (4) servikal kostası bulunan nTOS hastalarında ameliyat hem servikal hem de birinci kosta rezeksiyonunu içermelidir.

Son olarak ameliyat ya da botulinum toksini kemodenerjasyon ile tedavi edilen 85 nTOS hastasının yer

aldığı yeni bir çalışmada Jordan ve ark. tedaviye yanıt veren ve tedaviye dirençli hastalar arasında iş sakatlığı durumu ya da tazminat talebi, ultrasonografi ile saptanan anormal anatomi ya da dupleks sonografi ile saptanan subklavyen arter akış alterasyonları açısından anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmiştir (4). Bununla birlikte yazarlar, tedaviye dirençli hastalarda alt gövde dermatomlarına uzanan sensörel şikayetler (%10'a karşılık %42), alt gövde miyotomlarının ötesine uzanan güçsüzlük (%2'ye karşılık %19), boyun ve üst ekstremitelerde önceki non-TOS ameliyatı öyküsü (%17'ye karşılık %50), fibromiyalji ya da CRPS komorbidite kondisyonları (%12'ye karşılık %81) ve depresyon (%10'a karşı %35) sıklığının tedaviye direnç gösteren hastalarda daha fazla olduğunu gözlemlemiştir. Önemli bir şekilde tedaviye dirençli hastalar aynı zamanda skalen kası test bloklarına tedaviye yanıt veren hastalardan daha seyrek yanıt vermiştir (%100'e karşılık %38). Böylelikle bu çalışma, belirli ko-morbid kondisyonlarla yaygın üst ekstremitte semptomlarının cerrahi sonuçlar üzerindeki ters etkilerini göstermekte ve nTOS'un modern yönetiminde tanısız skalen kası bloklarının klinik değerinin altını çizmektedir.

Bahsi geçen çalışmalardan başta işle ilgili yaralanma, uzun süreli semptomlar, majör depresyon, yaygın üst ekstremitte semptomları ve anterior skalen kası bloklarına yanıt vermeme olmak üzere önceden mevcut belirli klinik özelliklerin nTOS operatif başarısını azalttığı sonucuna varılabilir. Bu tür karakteristiklerin varlığı hasta bireylerin cerrahi tedavi için düşünülmesinin önüne geçmemelidir ve sonuçları iyileştirebilecek potansiyel müdahalelerin değerlendirilmesi açısından gelecekte yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Yine de bu ilişkiler konusundaki bilgiler operatif nTOS tedavisi düşünen hastalara açık bir şekilde iletilmeli ve spesifik faktörlerin ameliyat sonuçları üzerindeki potansiyel etkisi uygun bir şekilde görülmelidir.

Devam Eden Semptomlar

nTOS için torasik çıkış dekompresyonundan sonra nörojenik semptomları bulunan hastalar persistan ya da rekürent semptomu bulunanlar olarak karakterize edilmektedir.

Persistan Semptomlar

Persistan semptomlar ilk operasyonla kısa bir süreliğine bile hafiflemeyen semptomlardır. Çoğu olguda persistan semptomlar bir diğer kondisyona bağlı olup, tanı tamamen yeniden değerlendirilmelidir. Eğer semptomlar başka bir kondisyona bağlanamıyorsa ve en az birkaç ay boyunca konservatif tedaviye direnç gösteriyorsa persistan TOS olasılığı düşünülür. İlk operasyon transaksiller birinci kosta rezeksiyonundan oluşmuş ise skalenektomi uygulanmaması nedeniyle üst sinir köklerinin kompresyonunun yetersiz bir şekilde giderilmesi durumunda persistan semptomlar oluşabilir. Bu olgularda re-operatif supraklaviküler skalenektomi düşünülmelidir. Supraklaviküler skalenektomiden sonra persistan nTOS saptanması olağan değilse de prosedür birinci kosta rezeksiyonu içermemiş ise bu durum göz önüne alınmalıdır. Bu tür olgularda transaksiller ya da supraklaviküler yoldan birinci kostonun çıkarılması için yeniden operasyonun düşünülmesi makul olabilir.

Rekürent Semptomlar

Hastanın ilk sonuçları iyi olduğunda, ancak rekürent semptomlar sonradan geliştiğinde nTOS rekürent semptomları düşünülür. Bu rekürenslerin çoğunluğu primer operasyondan sonraki ilk 2 yıl içinde yer alır. Semptomlar sıklıkla ilk operasyondan öncekilerle aynıdır ve tanı daha önce açıklandığı şekilde konulur. Reoperasyon düşünülmesi durumunda prosedürün seçimi yine daha önce yapılan operasyonun türüne bağlıdır. Eğer transaksiller birinci kosta rezeksiyonu uygulanmış ise re-operasyon supraklaviküler bir yaklaşımla yapılmalı, skalenektomi, brakial pleksus nöroliz ve birinci kostadan kalan herhangi bir kısmın rezeksiyonunu içermelidir. Bu tür operasyonlarla deneyimler, anterior skalen kası güdüğünün sıklıkla ekstraplevral fasiya ya da brakial pleksus sinir köklerine bağlandığını göstermektedir; aynı zamanda hala mevcut olan bir posterior kosta segmentinin bulunması da yaygındır, çünkü bu kısım transaksiller yaklaşımla kolay rezekte edilememektedir. İlk operasyon supraklaviküler skalenektomi ise tekrar operasyon birinci kostonun rezeksiyonunu içermelidir. Supraklaviküler skalenektomi ve birinci kosta rezeksiyonundan sonra rekürent nTOS'un nedeni genellikle perinöral adezyonların formasyonu olduğundan, komple brakial pleksus nörolizinin gerçekleştirilmesine imkan sağladığından supraklaviküler yol aracılığıyla re-operasyon yine değerlidir. Reoperasyonlar, primer prosedürlere göre daha yüksek sinir ve vasküler hasar riskine sahiptir, bu nedenle re-operasyon kararı hafife alınmamalı ve prosedür, bu operasyonlarda çok tecrübesi olan bir cerrah tarafından gerçekleştirilmelidir.

siyonunu içermelidir. Supraklaviküler skalenektomi ve birinci kosta rezeksiyonundan sonra rekürent nTOS'un nedeni genellikle perinöral adezyonların formasyonu olduğundan, komple brakial pleksus nörolizinin gerçekleştirilmesine imkan sağladığından supraklaviküler yol aracılığıyla re-operasyon yine değerlidir. Reoperasyonlar, primer prosedürlere göre daha yüksek sinir ve vasküler hasar riskine sahiptir, bu nedenle re-operasyon kararı hafife alınmamalı ve prosedür, bu operasyonlarda çok tecrübesi olan bir cerrah tarafından gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Axelrod DA, Proctor MC, Geisser ME, Roth RS, et al. Outcomes after surgery for thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 2001;33:1220-5. [\[CrossRef\]](#)
2. Demondion X, Bacqueville E, Paul C, Duquesnoy B, et al. Thoracic outlet: assessment with MR imaging in asymptomatic and symptomatic populations. *Radiology* 2003;227:461-8. [\[CrossRef\]](#)
3. Roos DB. Congenital anomalies associated with thoracic outlet syndrome. *Am J Surg* 1976;132:771-8. [\[CrossRef\]](#)
4. Sanders, 1991 Sanders RJ: Thoracic Outlet Syndrome: A Common Sequela of Neck Injuries. Philadelphia, PA: JB Lippincott, 1991.
5. Jordan SE, Ahn SS, Gelabert HA. Differentiation of thoracic outlet syndrome from treatment-resistant cervical brachial pain syndromes: development and utilization of a questionnaire, clinical examination and ultrasound evaluation. *Pain Physician* 2007;10:441-52.
6. Jordan SE, Machleder HI. Diagnosis of thoracic outlet syndrome using electrophysiologically guided anterior scalene blocks. *Ann Vasc Surg* 1998;12:260-4. [\[CrossRef\]](#)
7. Roos DB. Transaxillary approach for first rib resection to relieve thoracic outlet syndrome. *Ann Surg* 1966;163:354-8. [\[CrossRef\]](#)
8. Sanders RJ, Raymer S. The supraclavicular approach to scalenectomy and first rib resection: description of technique. *J Vasc Surg* 1985;2:751-6. [\[CrossRef\]](#)
9. Hempel GK, Shutze WP, Anderson JF, Bukhari HI. 770 consecutive supraclavicular first rib resections for thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg* 1996;10:456-63. [\[CrossRef\]](#)
10. Machanic BI, Sanders RJ. Medial antebrachial cutaneous nerve measurements to diagnose neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg* 2008;22:248-54. [\[CrossRef\]](#)
11. Weigel G, Schmidt M, Gradl B, Girsch W. TOS-surgery via a single supraclavicular incision. *Acta Neurochir Suppl* 2007;141-3. [\[CrossRef\]](#)
12. Maxey TS, Reece TB, Ellman PI, Tribble CG, et al. Safety and efficacy of the supraclavicular approach to thoracic outlet decompression. *Ann Thorac Surg* 2003;396-9. [\[CrossRef\]](#)