

# TORASİK ÇIKIŞ SENDROMU'NDA FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YAKLAŞIMLARI

## PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION APPROACHES IN THORACIC OUTLET SYNDROME

Tüzün Fırat, Çiğdem Ayhan, Yasin Tunç, Kıvanç Delioğlu

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

e-mail: tuzun75@gmail.com

DOI:10.5152/tcb.2013.018

### Özet

Fizyoterapi ve rehabilitasyon, Torasik Çıkış Sendromu (TOS) tedavisinde, her zaman ilk akla gelen seçenektir. Belirgin klinik özelliklere rağmen, objektif olarak tanının konmasında zorluk veya geç konması nedeniyle fizyoterapi yaklaşımlarının semptom tedavisinden çok, nedene yönelik ve koruyucu yaklaşımları içermesi gerekmektedir.

Genellikle postüral modifikasyonlar, hasta eğitimi, kuvvetlendirme ve germe egzersizleri, rehabilitasyondaki temel yaklaşımlar olarak görünürken, TOS'a neden olabilecek faktörlere yönelik tedavi yaklaşımlarının yaratılması çok daha önemlidir. Konservatif tedavide temel amaç periferik sinirlerin irritasyonunu azaltarak ekstrinsik baskıyı ortadan kaldırmaktır. Ayrıca, nörovasküler yapılarıdaki baskıyı azaltarak, hastaya TOS'u tedavi edecek yöntemler sunmaktır.

Değerlendirme, nöral ve vasküler kompresyonların neden olabileceği duyuşal ve motor semptomları içermelidir. Bu kapsamda postür değerlendirmesi, kas imbalansı, kas kısalıkları ve esnekliği, solunum değerlendirmesi, ağrı değerlendirilmesi yapılır.

Konservatif tedavi yaklaşımları; diyafragmatik solunum paternini kazanmak, inflamasyonu azaltmak, gerilim altındaki yumuşak dokuları rahatlatmak, kas dengesini sağlamak, nöral ekskürsiyonu sürdürmek, postürü ve vücut mekaniklerini geliştirmek ve spinal stabilizasyonu sağlamak olarak sıralanabilir. Bu temel amaçlar doğrultusunda, fizyoterapi ve rehabilitasyon 3 fazda planlanmaktadır: Önleyici Faz, Restorasyon Fazı, Rehabilitasyon Fazı.

**Anahtar kelimeler:** Torasik çıkış sendromu, fizyoterapi, solunum, periferik sinir

### Abstract

Physiotherapy and rehabilitation is always the first choice in the management of Thoracic Outlet Syndrome (TOS). Due to difficulty to make objective diagnosis or making the diagnosis behind time despite obvious clinical features, physiotherapy approaches should include causative factors and protective approaches than symptomatic treatments.

Creating approaches oriented causative factors for TOS is more important while postural modifications, patient education, strengthening and stretching exercises seem as basic approaches. The basic aim in conservative management is to remove extrinsic compression with decreasing the irritation of peripheral nerves. Moreover, to offer methods to treat TOS as well as decreasing compression in the neurovascular structures.

Assessment should include sensory and motor symptoms which induced by neural and vascular compressions. Posture assessment, muscle imbalance, muscle shortness and flexibility, respiratory assessment and pain assessments are performed in this manner.

Conservative treatment approaches can be ranged to gain the diaphragmatic breathing pattern, to decrease inflammation, to relieve the soft tissues with tension, to provide muscle balance, to maintain neural excursion, to improve posture and body mechanics and to provide the spinal stabilization. In accordance with these basic aims, physiotherapy and rehabilitation can be planned as 3 stages: Preventative phase, restorative phase and rehabilitation phase.

**Key words:** Thoracic outlet syndrome, physiotherapy, respiration, peripheral nerve

### GİRİŞ

Fizyoterapi ve rehabilitasyon, Torasik Çıkış Sendromu (TOS) tedavisinde, her zaman ilk seçenek olarak akla gelir. Belirgin klinik özelliklere rağmen

objektif tanının konamaması veya geç konması nedeniyle fizyoterapi yaklaşımlarının semptom tedavisinden çok, nedene yönelik ve koruyucu yaklaşımları içermesi gerekmektedir. Birçok yazar, postüral modifikasyonlar, hasta eğitimi, kuvvetlendirme ve

germe egzersizlerini temel yaklaşımlar olarak görürken, TOS'a neden olabilecek faktörlerin düşünülmesi ve bu faktörlere yönelik yaklaşımlar yaratılması çok daha önemlidir (1-6).

Hastanın, fizyoterapi programından fayda görebilmesi bazı kriterlere sahip olması gerekmektedir. Elde intrinsik atrofisi olan bir hastanın fizyoterapi programından fayda görmesi pek mümkün değildir (7,8), aynı şekilde elde vasküler semptomları ve ısı intoleransı olan hastaların da fizyoterapiden fayda görme şansları azdır. Uygun medikal veya cerrahi girişim sonrası planlanacak fizyoterapi programı, daha faydalı olacaktır. Buna karşın pozitif laboratuvar ve elektrofizyolojik bulguları olan ama kliniği daha iyi olan vakalarda fizyoterapi olumlu sonuç verebilir.

Torasik Çıkış Sendromu, kesin tanı için bazı elektrofizyolojik ve radyolojik bulgular gerektirse de temel semptom ağrıdır (3,9). Brakiyal pleksusun ve periferik sinirlerin nöral biyomekanik özelliklerindeki değişiklikler sonucu görülen ağrı, merkezi sinir sistemi değişikliklerine de yol açar. Bu değişikliklere neden olan temel unsur kompresyondur. Temel olarak kompresyona neden olabilecek bir konjenital anomali olmadığı durumlarda bu kompresif kuvveti oluşturan yapılar genellikle skalen kaslardır (1,7,10).

Skalen kaslar, başın fleksiyonu ve lateral fleksiyonunu sağlarken aynı zamanda yardımcı solunum kası olarak da görev yaparlar. Ayrıca servikal bölge stabilizasyonuna katkıda bulunurlar (10). Anterior ve orta skalen kaslar, TOS'ta yapısal değişikliğe uğrar. Kasın konnektif doku tabakasında 3 kata yakın artış gözlenirken Tip 2 liflerinde atrofi görülür. Kaslar, hızlı hareket yeteneklerini ve esnekliklerini kaybederken endürans özelliklerini korurlar (4,11). Başın anterior tilte gelmesinde ve servikal lordozun düzleşmesinde bu yapısal değişiklikler önemli rol oynar. Skalen kaslardaki bu adaptasyonun gerçekleşmesi için belli bir nedene ve zamana ihtiyaç vardır. Sanders, etyolojik faktör olarak %86 oranında boyun travmasını gösterirken, servikal kostanın görülme oranı sadece %2 olarak verilmiştir. Semptom olarak da boyun ağrısı, %92 oranıyla ilk sırada yer almıştır (4,11). Kronik boyun ağrısı olan bireylerde semispinalis capitis ve multifidus kaslarında atrofi gösterilmiştir (12). Primer stabilizatör kaslarının atrofisinde, stabilizasyon için sternokleidomastoid (SKM) ve skalen kaslar aktivitelerini arttırırlar. Hızlı kasılma özelliğine sahip bu kaslar, üstlenmiş oldukları görevden ötürü hızlı hareket yeteneklerini kaybederken, konnektif doku içeriğini arttırır ve sertleşirler (4). Konnektif doku tabakası kalınlaşan kas, komşuluğundaki yapılara doğru kompresyon oluşturur.

## Değerlendirme

### Ağrı

Ağrı, TOS'taki ilk ve temel semptomdur. Değerlendirilmesinin yanı sıra karakterinin de belirlenmesi önemlidir. Kronik ağrı şikayeti olan TOS'lu hastalarda myofasiyal ağrı sendromunun da etkisiyle, kompresyon bölgelerinden kaynaklanan ağrıların yanı sıra yansıyan ağrı paternleri de görülür (13). Özellikle torakal bölge ve skapula çevresi, yansıyan ağrı paternlerinin merkezidir. Ayrıca ağrının istirahatteki varlığı da önemlidir. İstirahat ağrısı, myofasiyal ağrı sendromları için önemli bir bulgudur ve tedavide mutlaka dikkate alınmalıdır (9). Değerlendirmede, Görsel Analog Skalası, McGill Ağrı Anketi, Üst Ekstremité Ağrı Değerlendirmesi Anketi, Kısa Ağrı Envanteri ve Servikal Brakiyal Semptom Anketi kullanılabilir (8,14).

### Postür Değerlendirmesi

Torasik Çıkış Sendromu'nda lateral postür analizi özellikle önem taşır. Başın öne tilti, omuzların prot-raksiyonu, torakal kifozun azalması, lumbal lordozun azalması, TOS'lu hastalarda öne çıkan değişikliklerdir (7,15). Gövde dengesinin yönünün belirlenmesi de önemlidir. Lateral gravite hattından tutulacak basit bir çekül ile gövdenin öne veya arkaya denge eğilimi olduğu tespit edilebilir. Bu sayede kısalan kas grupları hakkında fikir sahibi olunabilir.

### Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Kas kuvvet testleri, kas veya kas gruplarının fonksiyonel gücünü, stabilite ve destek sağlayabilme yeteneğini belirlemek amacı yapılmaktadır. Kas kuvvet değerlendirmesinde tensiyometre, dinamometre, bir maksimum tekrar, bilgisayar destekli cihazlar ve manuel kas testi kullanılabilir (2,3,16). Scapula stabilizatörleri olan M. Serratus anterior, M. Trapezius, M.Rhomboideus Major-Minor, derin servikal fleksörler, rotator manşet kasları, abdominal kaslar, sırt ekstansörlerinin kas kuvvetleri değerlendirilmelidir. Ayrıca, elin kavrama kuvveti ve çimdikleyici kuvvetin ölçülmesi, intrinsik ve ekstrinsik kas kuvvetinin izlenmesi açısından önemlidir. Bu kaslara ek olarak diyafragmanın kuvveti ve endüransı da değerlendirilmelidir (17,18).

### Kas İmbalansı

Kas imbalansı, TOS'ta birçok semptomun temel kaynağıdır. Başın ve omuzların önde, omuzların prot-raksiyonda olması skapula ve boyun çevresindeki kasların yapısını değiştirir. Bu nedenle skapulunun pozisyonu detaylıca değerlendirilmelidir. Skapula deprese ve içe dönme gösteriyorsa boyun da daha uzun

görünecektir. Baş üstü aktivitelerle birlikte skapula depresyona gidecek ve akromioklaviküler eklemdede değişiklikler meydana gelecektir (2,5,15).

### **Esneklik Değerlendirilmesi**

Postür analizinde dikkat çeken bozukluklara eşlik edebilecek kas kısalıklarının ve esnekliklerinin belirlenmesi için pektoral grup, SKM, skalen kas grubu, iliopsoas, hemstring kas grubu, lumbal ekstansörler değerlendirilmelidir. Tedavi programının planlanmasında, kısalık olan kasların belirlenmesi önemlidir.

### **Cilt Değerlendirmesi**

Aşırı sempatik tonus veya subclavian arter basısına sekonder olarak elde dolaşımın azalması nedeniyle ısı farkı görülebilir (19). Bu nedenle cilt ısısının karşı taraf ile karşılaştırılarak ölçülmesi gerekir. Bu sayede, fizyoterapi programının etkinliği izlenebilir. Isı değerlendirmesine ek olarak parmak ucundan oksijen saturasyonu da ölçülebilir (20).

### **Solunum Değerlendirmesi**

Solunum değerlendirmesi hem solunum tipini belirlemek için göğüs çevre ölçümleri hem de spirometre ile solunum fonksiyon testleri ve bunun yanında ağız içi basınç ölçüm cihazı ile inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetinin ölçümünü içermelidir (5,9,17,18,21).

Göğüs çevre ölçümleri aksilla hizasından, xiphoid hizasından ve subcostal bölge hizasından nötral, maksimum inspirasyon ve maksimum ekspirasyon yaptırılarak ölçülür. Aradaki farkların karşılaştırılması ile kişinin hangi tip (üst göğüs veya diyafragmatik) solunum yaptığı belirlenir (9).

### **Duyu**

Torasik Çıkış Sendromu'nda tutulum gösteren kökler sıklıkla C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub> ve T<sub>1</sub>'dir. Dolayısıyla beklenen duyu defisitler sıklıkla bu dermatomlarda olur. Subjektif testler olan pamukla hafif dokunma, toplu iğne ile sivri-künt testleri; sağlam tarafla karşılaştırılarak yapılabilir. Ancak daha objektif değerlendirme için Semmes-Weinstein Monofilamentleri, 2 Nokta Ayrımı veya elektrodiagnostik ağrı eğişi değerlendirilmesi tercih edilmelidir. Bu sayede sayısal veri ile tedavideki ilerleme de izlenebilir (22,23).

### **Fizyoterapi ve Rehabilitasyon**

Konservatif tedavide temel amaç intrinsik irritasyonu azaltarak ekstrinsik baskıyı ortadan kaldırmaktır. Ayrıca, nörovasküler yapılarıdaki baskıyı azaltarak, hastaya TOS'u tedavi edecek araçlar sunmaktır (2,6,24).

Konservatif tedavi yaklaşımları, normal solunum paternini kazanmak, inflamasyonu azaltmak, kas gerilimini azaltmak, gergin kasları uzatmak, zayıf kasları kuvvetlendirmek, nöral ekskürsiyonu sürdürmek, eklem mobilitesini sağlamak, postürü ve vücut mekaniklerini geliştirmek ve kas dengesini sağlamak olarak sıralanabilir. Bu temel amaçlar doğrultusunda, fizyoterapi ve rehabilitasyon 3 fazda planlanabilir (2,5,6,9,24).

### **Önleyici Faz**

Torasik Çıkış Sendromu'na neden olan etyolojik faktörler ve TOS'la birlikte görülen semptomlar düşünüldüğünde, TOS oluşumunun önlenmesi veya kas yapısı değişikliklerinin azaltılması mümkündür. Postür bozukluğu, kassal yapı değişikliği, kuvvet dengesizliği yaratacak her faktör önceden tahmin edilip düzeltilebilir.

Torasik Çıkış Sendromu'nda, skalen kasların direkt olarak yaralanmasına dair görüşler olmasına rağmen, radyolojik ve histolojik analiz sonuçları, böyle bir teoriyi desteklememektedir. Gösterilmiş histolojik değişikliklerin, kasın kompensatuar olarak aşırı çalışması sonucu olduğu düşünülmektedir (3,4). Fizyoterapi ve rehabilitasyonda ilk amaç, olası skalen kas değişikliğini önlemek olmalıdır. Bu sayede TOS oluşumu önlenir ve/veya yarattığı özür seviyesi azaltılabilir. Bunun için skalen kasta histolojik değişiklik yaratabilecek olası kompensasyon mekanizmalarının tahmin edilmesi gereklidir. Servikal bölgede yaralanma yaratacak herhangi bir travma sonrası primer stabilizatör kasların inhibisyonu ve atrofisini engellemek için erken dönemde servikal stabilizasyonu sağlamaya yönelik yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Paravertebral kas spazminin giderilmesi, yüzeysel veya derin sıcaklık ajan uygulamaları, skalen kasların tonusunun ve sertliğinin azaltılması, postür eğitimi, skapular stabilizasyon eğitimi, ağrının azaltılması ve servikal bölge mobilizasyon teknikleri uygulanmalıdır (2,6,9). Bu sayede skalen kasların, kompensatuar olarak kısalıp sertleşmesi önlenir.

Bir başka önemli konu, solunum paterninin korunmasıdır. Primer inspiratuar kas olan diyafragma, ağrı veya alerjik problemler nedeniyle ekspansiyonunu kaybeder (17,18,21,25). Bu durumda yardımcı solunum kasları olarak fonksiyon gösteren SKM, trapez üst parça ve skalen kas grubu aktivitesini artırır. Bu aktivite sonucu kasların histolojik ve fonksiyonel özelliklerinde değişiklik meydana gelir. Kaslar kısalır, esnekliklerini kaybeder ve baş anterior tilte gider (2). Boyun ağrısı olan hastalarda yardımcı solunum kaslarının aktivitesinin artışı önlemek için normal solunum paterninin sürdürülmesi çok önemli olacaktır. Diyafragmanın fonksiyonunun korunması ve artırılması

için diyafragma eğitimi, torakolumbal bölge mobilitesinin ve quadratus lumborum, iliokostalis lumborum, latissimus dorsi ve iliopsoas kas grubunun esnekliğinin artırılması gereklidir. Bu amaçla, eklem ve kas mobilizasyon teknikleri, yüzeysel ve derin ısı ajanları kullanılabilir. TOS'lu hastalar, genellikle abdominal patern olmadan üst göğüs solunumu yaparlar (9). Bu solunum paterninde yardımcı solunum kaslarından skalen kasların aktivitesi ile 1. kosta eleve olur ve torasik çıkış daralır. Bunu engellemek için diyafragmanın rahat bir paternden çalışmasını öğretmek gerekir. Hasta sırtüstü ve dizler bükülü pozisyonda iken ellerini üst abdomen ve göğüs kafesinin altına koyması istenir. Aşağıdaki elin hareket etmesi, üstteki elin mümkün olduğunda sabit kalması istenir ve hastaya öğretilir. Skalen kaslar, anormal solunum paterninde, solunumun her iki aşamasında da kontrakte olurlar. Bu, 1. kostonun sürekli olarak elevasyonda kalmasını sağlar (9).

Torasik Çıkış Sendromu'nda, en belirgin postür özellik başın ve omuzların fleksiyona gitmesidir. Kassal mekaniklerdeki değişikliklerle birlikte spinal kolonda da yapısal değişiklikler görülür. En belirgin değişiklik fizyolojik servikal lordozun kaybolmasıdır. Lordozun kaybı ile mi stabilizatör kaslar inhibe olmaktadır ya da inhibisyonun sonucu mu lordoz kaybolmakta, net olarak tanımlanmamıştır. Bununla birlikte, özellikle whiplash yaralanmalarından sonra servikal lordozdaki azalmayla birlikte lomber lordozda da düzleşme tanımlanmaktadır (26). Bu nedenle koruyucu yaklaşım olarak her hangi bir boyun travması sonrasında servikal ve lumbal bölgedeki fizyolojik lordotik eğrilerin korunması da çok önemli olacaktır. Eğrilerde düzleşme yaratacak kas kısalıklarının önlenmesi (Servikal bölge için skalen kas grubu, SKM, levatör skapula ve üst trapez; lumbal bölge için iliopsoas, rectus abdominis, hemstring grubu) için yüzeysel sıcaklık ajanları, manuel tedavi yöntemleri, Kedi-deve ve germe egzersizleri kullanılabilir.

Bu özel amaçlar dışında TOS'ta tedavinin önemli bir parçası semptom kontrolü ve rahatlamanın sağlanmasıdır. Bu amaçla davranış modifikasyonu, postür farkındalık ve düzeltme, diyafragmatik solunum paterninin geliştirilmesi üzerinde durulur. Davranış modifikasyonu ile hastanın, üst ekstremitelerini ağrı ve gerilim yaratacak pozisyonlardan kaçınması öğretilir. Brakiyal plexus ve damar yapılarının gerilmesini önleyecek pozisyonlar verilirken semptomları arttıran pozisyonlardan ve davranışlardan kaçınılması öğretilir (8,9,24). Ayrıca torasik çıkış üzerine baskı yaratmaktan da kaçınılmalıdır. Omuz askılı çanta kullanımı, elde ağırlık taşıma, kadınlarda askılı sütyen kullanımı torasik çıkış bölgesinde basınç ve gerilim oluşturabilir. Bu yük-

lenmeler omuzda depresyon ve nörovasküler yapılar da gerilime neden olabilir (9).

Postür eğitimi, günlük aktivitelere ve mesleki duruma uygun olarak adapte edilmelidir. Anterior servikal tilt ve yuvarlak omuz postürü yaratan yüklenmelerin önlenmesi için işyeri modifikasyonları ve baş üstü aktivitelerin önlenmesi gereklidir. Tüm bu postür değişikliklerin yapılabilmesi için postür farkındalığın oluşması önemlidir. Germe ve kuvvetlendirme egzersizleri, düzgün postürün kazanılması ve korunmasında yardımcıdır. Ek olarak, diyafragmatik solunum eğitimi, postür eğitiminin mutlaka bir parçası olmalıdır. Yerleşik bir postürün düzeltilmesi, semptomlarda bir miktar artışa neden olabilir, rahatsızlık yaratabilir.

Dinlenme ve aktivite sırasında değişen solunum paternleri, TOS'ta sıklıkla görülür. Yardımcı solunum paternleri skalen, interkostal, SKM ve pektoral grup kaslarının aşırı çalışmasına sağlar ve fleksiyon postürünün oluşmasını sağlar. Bu yardımcı solunum paternleri, sığ nefesler ve torakal kavitenin sefalik ekskürsionuna neden olur; dairesel ekskürsiyon azalır. Benzer solunum paterni bir enstrüman çalarken, bilgisayar ile çalışırken, okurken veya yazarken de görülebilir (8). Hastanın bu anormal solunum paternleri hakkında bilgilendirilmesi ve eğitimi, diyafragmatik solunum paterninin geliştirilebilmesi için esastır. Diyafragmatik solunum, yardımcı kasların gevşemesine ve göğüs kavitesi içinde ekskürsiyonun artmasına olanak sağlar.

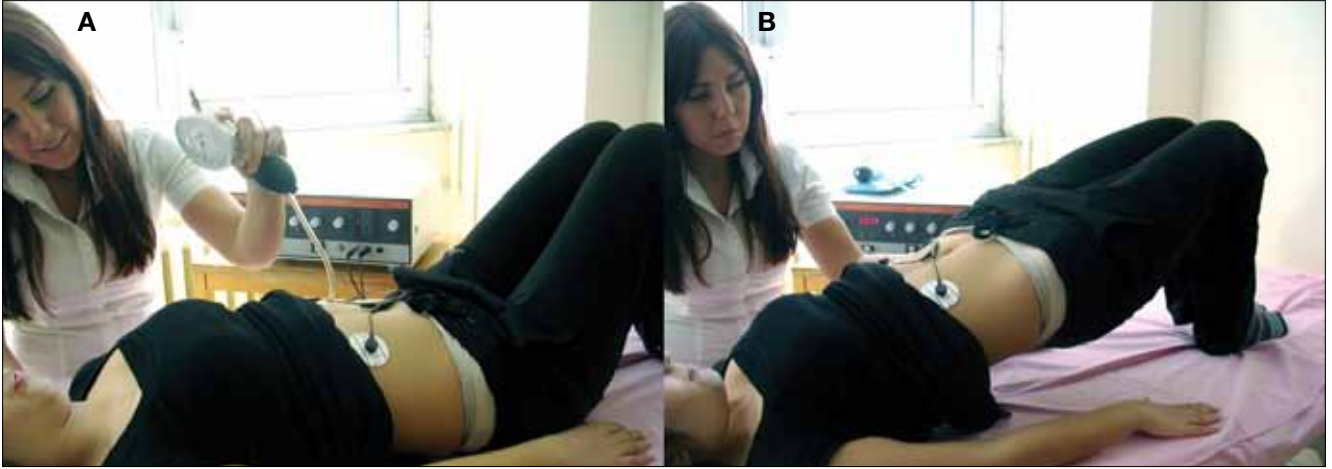
### **Restorasyon Fazı**

Restoratif fazda temel amaç yumuşak doku disfonksiyonunu iyileştirmek ya da geri döndürmektir. Bu faza ancak bir miktar rahatlama ve semptom kontrolü elde edildikten sonra geçilebilir. Manuel tedavi teknikleri ile 1. ve 2. kosta mobilizasyonu, sternoklavikular eklem, akromioklavikular eklem mobilizasyonu; üst trapez, skalen, servikal paraspinal, pektoral grup, levator scapula ve rhomboid grubun esnetilmesi sağlanabilir (5,16).

Torasik Çıkış Sendromu'nda servikal, torakal, sternoklaviküler, acromioklaviküler, ve kostotransversal eklemlerin sertliği ve hareket azlığı gösterilmiştir. Fiziksel ajanlar ve manuel tedavi teknikleriyle bu eklemlerin hareketliliğinin artırılması postürün geliştirilmesinde ve ağrının azaltılmasında etkilidir.

Brakiyal plexus alt turunkus, median ve ulnar sinir gliding, kompresyona uğrayan nöral yapıların longitudinal ekskürsiyonlarını ve nöral esnekliklerini arttırmak için kullanılabilir. Gliding egzersizleri ile intranöral ve ekstranöral kompresyon azalır, vasküler fonksiyon ve aksoplazmik akım artar. Akılda tutulması gereken nokta, bu egzersizler ile semptomların artmaması gerektiridir (2,5,9).





**Şekil 1.** Diyafragmatik solunum ile nötral omurga pozisyon kontrolü

Bu dönem içerisinde ev egzersiz programı etkili olarak uygulanabilir. Yanlış solunum paterninin önlenmesi ve uygun solunum paterninin kazandırılması ev programının da temelidir. Kas, yumuşak doku ve eklemler, hareketliliği azaltıyorsa uygun germe egzersizleri verilmelidir. Levatör skapula, pektoraller, üst trapez, SKM gerilmesi gereken kaslardır. Ek olarak alt skapular ve servikal kasların stabilizasyonu da öğretilmelidir. Normal solunum paternini değiştirecek ve nörovasküler yapılar da baskı yaratacak duruş ve çalışma postürlerinden de kaçınılmalıdır. Hasta, baş üstü aktivitelerden kaçınılmalı, baş ve omuz için uygun postürün bilincinde olmalı, yüzükoyun uyuma pozisyonundan, etkilenmiş taraf üzerine yan yatmaktan ve ağır bir cisim taşımaktan kaçınılmalıdır (2,5,6,9,24).

### **Rehabilitasyon Fazı**

Bu safhada amaçlar, aerobik kapasiteyi ve fiziksel uygunluğu arttırmak, postüral kaslarının eğitimi ve işyeri çalışma pozisyonlarının iyileştirilmesidir. Bu dönem içerisinde verilecek kuvvetlendirme egzersizleri faydalı gibi görünse de, uygun yüklenme ve esneklik özellikleri kazanılmadan başladığında semptomları tekrar arttırabilir. Bunun için eklemlerin yeterince hareketli, kasların yeterince esnek ve nöral yapıların yeterli ekskürsiyona sahip olmaları gerekir. Bu dönemde, omurga düzgünlüğü ve solunum paterninin uyumunu sağlamak için omurga stabilizasyon egzersizlerinden yararlanır (2,5,9).

### **Stabilizasyon Eğitimi**

Merkezi sütun, tüm hareketlerin başladığı lumbopelvik-kalça kompleksini ve çevresini saran kasları içerir (27). Merkezi sütun, genel olarak bir kutu veya iki duvarlı bir silindire benzetilmektedir (28). Bu silindirin iç duvarını; diyafragma, m. transversus abdominis, seg-

mental multifidus kasları ve pelvik taban kasları oluşturmaktadır. Bu kaslar omurganın lokal stabilizasyonu sağlayan derin kaslar olup, ekstremite hareketlerinden önce ateşlenerek omurgaya koruyucu destek sağlarlar. Dış duvarını ise; M. Rectus abdominis, M. Obliquus externus abdominis, M. Obliquus internus abdominis, M. Quadratus lumborum, M. Psoas major ve M. Erector spina gibi global kaslar oluşturmaktadır (29). Global kaslar, hem postüral düzgünlüğe yardım eder, hem de normal eklem hareketi oluşumunu ve kontrolünü sağlar.

Merkezi sütun eğitim programları, merkezi sütun kaslarının kuvvetlendirilmesini ve motor kontrolünü içerir (30). Stabilizasyon eğitimi, düşük ve yüksek şiddetli stabilite eğitiminden meydana gelir. Düşük şiddetli stabilite eğitimi; diyafragmatik solunum, nötral omurga pozisyon kontrol eğitimi ve lokal motor kontrolü sağlayan derin kasların eğitimini içerir. Yüksek şiddetli eğitim ise global kasların motor kontrol eğitimi, dinamik stabilizasyon egzersizleri ve kuvvetlendirme eğitimini içerir (29).

### **Düşük Şiddetli Stabilite Eğitimi**

#### **a. Diyafragmatik Solunum**

Nefes alma sırasında kas aktivitesini koruyabilme kapasitesi, motor kontrol paternlerinin önemli bir göstergesidir. Ayrıca, bu derin nefes alma, büyük yüzeyel abdominal kasların (özellikle M. Rectus abdominis) gevşemesine yardım ederek lokal lumbal stabilizatörlerin ve derin abdominal duvar kaslarının aktivasyonunu kolaylaştırır. Ayrıca diyafragmatik solunumun nefes verme fazında diyaframın kontraksiyonu ile artan intraabdominal basınç omurga stabilizasyonunu artırır (Şekil 1) (31).

#### **b. Nötral Omurga Pozisyonu**

Düşük yüklenme eğitimi, yaralanmalara ve fonksiyon bozukluklarına neden olan kasların ateşleme patern-



**Şekil 2 a,b.** Unilateral-bilateral egzersizler, Uniplanar-multiplanar egzersizler

lerinden kaynaklanabilecek imbalansı önlemektedir (28). Öncelikle, kişilerde motor paternler hakkında farkındalık yaratarak omurga stabilizatörlerinin motor kontrolünü ve propriosepsiyonunu geliştirmek amaçlanır. Bu egzersizler, omurganın pozisyonunu ve pelvisin oryantasyonunu hissetmeyi ve algılamayı öğretir. Merkezi sütun eğitimine nötral omurga pozisyonunun

öğretilmesi, egzersizlere başlamak için temel oluşturur. Egzersizleri yaparken önemli olan, nötral omurga postürünü korumak ve pelvisi stabil tutmaktır (Şekil 1) (32).

Eğitim, kas kısalığı nedeniyle oluşan imbalansı önlemek için, germe egzersizleri ile başlamalıdır. Nötral omurga pozisyonunu koruyan germe egzersizleri tercih edilmektedir. Isınma periyodunda kedi-deve pozisyo-



Şekil 3. Skalen medius kasına germe



Şekil 4. Rektus abdominis kasına germe

nunda germe egzersizleri ve kısa bir aerobik program yer alabilir (33). Düşük şiddetli eğitimde derin gövde kaslarını aktive etmeyi amaçlayan statik egzersizler tercih edilir. transversus abdominis ve multifidus kaslarının kokontraksiyonu ile transversus abdominis ve pelvik taban kaslarının simultane aktivasyonu stabilizasyon için önemlidir. Egzersizler belirli bir sıra ile unilateral-bilateral ve uniplanar-multiplanar olarak ilerletilir (Şekil 2).

### c. Dinamik Stabilité Eğitimi

Statik egzersizler başarılı bir şekilde yapıldıktan sonra, denge ve nöromusküler koordinasyonu geliştirmek amacıyla farklı dinamiklerdeki egzersizlere geçilmelidir. Eklem stabilite egzersizleri (34), kontraksiyon tipine göre egzersizler (konsentrik, eksentrik ve izometrik), propriyoseptif nöromusküler fasilitasyon teknikleri, denge eğitimi (35), pertürbasyon (propriosepsiyon) eğitimi (36,37), pilyometrik (sıçrama) egzersizler (38), nöromusküler kontrolü geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Propriosepsiyon ve nöromusküler eğitim için yapılan egzersizlerin amacı, frontal ve hori-

zontal düzlemde pelvik düzgünlüğü kontrol ederken nötral lomber omurga pozisyonunu sağlamaktır. Bu egzersizler sırasında, kişi dengesini hem bilateral hem de unilateral durumda, gravite merkezini destek yüzeyinde tutarak yeniden kazanmaya çalışır. Egzersizleri zorlaştırmak ve propriosepsiyonu geliştirmek amacıyla wobble board, roller board, diskler ve swiss top gibi materyallerden yararlanılmaktadır (Şekil 2). Kuvvetlendirme programı zorluğu progresif olarak artırılan üst ekstremité, alt ekstremité ve gövde kaslarına ve kombinasyonuna yönelik egzersizleri içerir.

### Postoperatif TOS'ta Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Ağrı, postoperatif dönemdeki en şiddetli semptomdur. Özellikle 1. kosta rezeksiyonu içeren girişimlerden sonra aksillar bölge merkezli ve geniş sınırlı ağrı paternleri görülebilir (39,40). Ağrının hafifletilmesi, erken mobilizasyonun başlatılabilmesi için de önemlidir. Bu konuda yeterli medikasyon desteği olmadığı durumlarda, cerrahi bölgeye en erken zamanda TENS (Transkutenöz elektriksel sinir stimülasyonu) başlanabilir (41). Küçük taşınabilir cihazlar olması sayesinde 24 saat uygulama yapılabilir. Cerrahi sonrasında bir başka önemli nokta en erken zamanda diyafragmatik solunum eğitimine başlanmasıdır. Hasta, yastıklarla desteklenmiş ve boynu rahat bir pozisyona alınmış olarak sırtüstü yatarak diyafragmatik solunum eğitimine başlanmalıdır. Aynı anda kollar, yastıklarla biraz elevasyona alınır ve lenf akışı desteklenir. Bu sayede kosta eksizyonu yapılan ekstremitéde ödem oluşumu engellenebilir. Ağrının izin verdiği oranda servikal bölge, omuz eklemi, skapulotorasik eklem için mobilizasyonlar ve aktif hareket eğitimine başlanır.

Postür eğitimine de ağrının izin verdiği en erken zamanda başlamak gereklidir. Ayna karşısında servikal bölgenin orta hata alınması ve omuzların retraksiyonu ile birlikte skapular addüksiyon eğitimine başlanabilir (9).

Kosta eksizyonuna ek olarak skalen kas eksizyonu yapılan durumlarda servikal bölgenin stabilizasyonu bozulacaktır. Ağrının da etkisiyle başta anterior tilt görülebilir. Ağrının hafifletilmesi ile birlikte en erken zamanda servikal stabilizasyon eğitimine başlanmalıdır. Servikal lordozun kazanılmasına da yardımcı olmak için servikal bölgeye mobilizasyon yapılmalıdır (5,9). Erken dönemde, servikal traksiyon, ağrıyı arttırabileceğinden tercih edilmemelidir (42).

Bu dönemde skapular depresyonu önlemek için skapulayı stabilize eden kasların da eğitimine başlanmalıdır. Trapez alt ve orta parçası, rhomboid kas grubu, serratus anterior kaslarının aktivitesi artırılırken, levatör skapula, trapez üst parça, pektoral kas grubu ve rektus abdominis esnekliği arttırılmalıdır (Şekil 3,4) (43).



## KAYNAKLAR

1. Lindgren KA. TOS (thoracic outlet syndrome)-a challenge to conservative treatment. *Nord Med* 1997;112:283-7.
2. Osterman ALC, L. Thoracic outlet syndrome. in: O.A. Skirven TM, Fedorczyk JM, Amadio PC, Editor. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. United States: Elsevier Mosby; 2011.p.723-32.
3. Ozoa G, Alves D, Fish DE. Thoracic outlet syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2011;22:473-83. [\[CrossRef\]](#)
4. Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Thoracic outlet syndrome: a review. *Neurologist* 2008;14:365-73. [\[CrossRef\]](#)
5. Walsh M. Therapist's management of upper quarter neuropathies. in: O.A. Skirven TM, Fedorczyk JM, Amadio PC, Editor. *Rehabilitation of the hand and upper extremity*. United States: Elsevier Mosby;2011.p.733-48.
6. Watson LA, Pizzari T, Balster S. Thoracic outlet syndrome part 2: conservative management of thoracic outlet. *Man Ther* 2010;15:305-14. [\[CrossRef\]](#)
7. Crosby CA, Wehbe MA. Conservative treatment for thoracic outlet syndrome. *Hand Clin* 2004;20:43-9. [\[CrossRef\]](#)
8. Laulan J Fouquet B, Rodaix C, Jauffret P, et al. Thoracic outlet syndrome: definition, aetiological factors, diagnosis, management and occupational impact. *J Occup Rehabil* 2011;21:366-73. [\[CrossRef\]](#)
9. Stralka S. Thoracic outlet syndrome. in: C.J. de las Penas CF, Huijbregts PA, Editor. *Neck and Arm Pain Syndromes: Evidence-informed Screening, Diagnosis and Management*. China: Elsevier Health Sciences 2011.p.141-52.
10. Dahlstrom KA, Olinger AB. Descriptive anatomy of the interscalene triangle and the costoclavicular space and their relationship to thoracic outlet syndrome: a study of 60 cadavers. *J Manipulative Physiol Ther* 2012;35:396-401. [\[CrossRef\]](#)
11. Sanders RJ. Thoracic outlet syndrome. *J Neurosurg Spine* 2008;8:497; author reply 2008;8:497-8.
12. Fernandez-de-Las-Penas C. Clinical evaluation of cervicogenic headache: a clinical perspective. *J Man Manip Ther* 2008;16:81. [\[CrossRef\]](#)
13. Streit RS. NTOS symptoms and mobility: a case study on neurogenic thoracic outlet syndrome involving massage therapy. *J Bodyw Mov Ther* 2014;18:42-8. [\[CrossRef\]](#)
14. Rochlin DH, Gilson MM, Likes KC, Graf E, et al. Quality-of-life scores in neurogenic thoracic outlet syndrome patients undergoing first rib resection and scalenectomy. *J Vasc Surg* 2013;57:436-43. [\[CrossRef\]](#)
15. Bilancini S, Lucchi M, Tucci S, Di Rita L. Postural physiotherapy: a possible conservative treatment of the thoracic outlet syndrome. *Angiologia* 1992;44:67-72.
16. Muscolino JE. Upper extremity paraesthesia: clinical assessment and reasoning. *J Bodyw Mov Ther* 2008;12:268-73. [\[CrossRef\]](#)
17. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham J. Pulmonary function of patients with chronic neck pain: a spirometry study. *Respir Care* 2014;59:543-9. [\[CrossRef\]](#)
18. Kapreli E, Vourazanis E, Billis E, Oldham J, Strimpakos N. Respiratory dysfunction in chronic neck pain patients. A pilot study. *Cephalalgia* 2009;29:701-10. [\[CrossRef\]](#)
19. Firat T, Ayhan C, Iscan Y, Kirdi N, Leblebicioglu G. Measurement of Transepidermal Water Loss and Skin Moisture in Peripheral Nerve Lesions: A Pilot Study. *Journal of Hand Therapy* 2010;23:9-10. [\[CrossRef\]](#)
20. Braun RM, Rechnic M, Shah KN. Pulse oximetry measurements in the evaluation of patients with possible thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg Am* 2012;37:2564-9. [\[CrossRef\]](#)
21. Kapreli E, Vourazanis E, Strimpakos N. Neck pain causes respiratory dysfunction. *Med Hypotheses* 2008;70:1009-13. [\[CrossRef\]](#)
22. Dellon AL. Evaluation of sensibility and re-education of sensation in the hand. 1988, Baltimore: A. Lee Dellon, MD.
23. 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.
24. Povlsen B, Belzberg A, Hansson T, Dorsi M. Treatment for thoracic outlet syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;20:CD007218.
25. McLaughlin L, Goldsmith CH, Coleman K. Breathing evaluation and retraining as an adjunct to manual therapy. *Man Ther* 2011;16:51-2. [\[CrossRef\]](#)
26. Chen HB, Yang KH, Wang ZG. Biomechanics of whiplash injury. *Chin J Traumatol* 2009;12:305-14.
27. Clark M, Fater D, Reuteman P. Core (trunk) stabilization and its importance for closed kinetic chain rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America* 2000;9:119-36.
28. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, et al. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Med* 2008;38:995-1008. [\[CrossRef\]](#)
29. Comerford M. Core stability: Priorities in rehabilitation of the athlete. *SportEX Medicin* 2004;22:15-22.
30. Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, Feinberg JH, et al. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34:9-16. [\[CrossRef\]](#)
31. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. *Curr Sports Med Rep* 2005;4:179-83. [\[CrossRef\]](#)
32. Gamble P. An integrated approach to training core stability. *Strength & Conditioning Journal* 2007;29:58-68. [\[CrossRef\]](#)
33. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep* 2008;7:39-44. [\[CrossRef\]](#)
34. Behm DG, Anderson K, Curnew RS. Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *J Strength Cond Res* 2002;16:416-22. [\[CrossRef\]](#)
35. Cosio-Lima LM, Reynolds KL, Winter C, Paolone V, et al. Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *J Strength Cond Res* 2003;17:721-5. [\[CrossRef\]](#)
36. Irrgang J, Whitney, SCox, E. Balance and proprioceptive training for rehabilitation of the lower extremity. *J Sport Rehabil* 1994;3:68-83.
37. Abfall MBruce S. Improving proprioception and neuromuscular control following lower extremity injury. *Athletic Therapy Today* 1998;3:37-41.
38. Axler CT, McGill SM. Low back loads over a variety of abdominal exercises: searching for the safest abdominal challenge. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29:804-11. [\[CrossRef\]](#)



39. Al-Hashel JY, El Shorbgly AA, Ahmed SF, Elshereef RR. Early versus Late Surgical Treatment for Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome. *ISRN Neurol* 2013;2013:673020.
40. Millan G, Casal D, Sagaribay A, Marques V, et al. Neurogenic thoracic outlet syndrome associated with cervical rib. *Acta Reumatol Port* 2013;38:98-103.
41. Safran MR. Nerve injury about the shoulder in athletes, part 2: long thoracic nerve, spinal accessory nerve, burners/stingers, thoracic outlet syndrome. *Am J Sports Med* 2004;32:1063-76. [\[CrossRef\]](#)
42. Watson LA, Pizzari T, Balster S. Thoracic outlet syndrome part 1: clinical manifestations, differentiation and treatment pathways. *Man Ther* 2009;14:586-95. [\[CrossRef\]](#)
43. Vanti C, Natalini L, Romeo A, Tosarelli D, et al. Conservative treatment of thoracic outlet syndrome. A review of the literature. *Eura medicophys* 2007;43:55-70.