



Servikal Bölge Sorunlarında Egzersiz Reçeteleme

Prescribing Exercise for Neck Problems

Bekir DURMUŞ

Istanbul Anadolu Kuzey Kamu Hastaneleri Birliği, Erenköy Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Özet

Boyun ağrısı, bel ağrısından daha az görülmeyle birlikte özellikle sedanter yaşam koşulları nedeniyle son yıllarda gittikçe artan oranlarda görülmektedir. Boyun ağrılarının tedavisi genellikle konservatiftir. Analjezik ve nonsteroid antiinflamatuar ilaçlarla (NSAİ) birlikte diğer ilaçlar, transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), ısı uygulamaları, manipülasyon ve mobilizasyon gibi fizik tedavi yöntemleri boyun ağrılarının tedavisinde en sık başvurulan tedavi seçenekleridir. Ancak ağrıya yol açan bozukluğun düzeltilmemesi veya uzun süreli ağrılarda ortaya çıkan kas güçsüzlüğü, postürü bozukluklar, eklem hareket açıklıklarında azalma gibi birçok neden ağrının devamına ve kronikleşmesine neden olabilmektedir. Boyun egzersizleri bu nedenle ağrıya ya da ağrısız boyun patolojilerinin tedavisinde anahtar rol oynamaktadırlar. Hastalığın yol açtığı bozukluklara uygun egzersiz programları uzman hekim tarafından reçete edilmelidir. İstenecek sonuçun düzenli kontrollerle takibi ve egzersizlerin her aşamada gözden geçirilerek yeniden yapılandırılması çok önemlidir. Egzersiz programları düzenlenirken boyun bölgesi ile yakın komşulukta olan torakal bölge, omuz eklemi ve temporomandibüler eklem de göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Boyun ağrısı, egzersiz reçetesi, servikal bölge

Abstract

Neck pain, although it is seen less frequently than back pain, has been increasing in recent years due to sedentary living conditions. Neck pain is usually treated conservatively. Analgesics and nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), in combination with other drugs, and physical therapy modalities, such as TENS, heat treatment, manipulation, and mobilization, are the most common options in the treatment of neck pain. However, many reasons, such as failure to treat the defects that lead to pain or long-term pain resulting in muscle weakness, postural disorders, and decrease in range of motion, may cause pain persistence and chronicity. Neck exercises, therefore, play a key role in the treatment of painful or painless neck pathologies. Exercise programs that are suitable for disease-induced disorders should be prescribed by a specialist. It is essential that the controls should be monitored regularly, and the exercises at each stage should be revised and restructured. It is worth bearing in mind that while editing exercise programs, the thoracic spine, shoulder joint, and temporomandibular joint should be taken into consideration, which are in close relation with the neck.

Key Words: Neck pain, exercise prescribing, cervical region

Boyun ağrısı, bel ağrısından daha az görülmeyle birlikte özellikle sedanter yaşam koşulları nedeniyle son yıllarda gittikçe artan oranlarda görülmektedir. İnsanların yaklaşık %70'i hayatlarında en az bir kez boyun ağrısı ile karşılaşmışlardır (1). Yıllık prevalansı %10-20 civarındadır (2). %60 kadar hastada boyun ağrısının kronikleştiği ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (3).

Servikal ağrılar, romatoid artrit (RA) ve ankilozan spondilit gibi inflamatuvar romatolojik hastalıklara bağlı olarak gelişebilmekle

beraber, çoğunlukla benign olarak isimlendirilen mekanik nedenlerle oluşan kas-iskelet sistemine ait yapılardaki bozukluklardan kaynaklanmaktadır. Boyun ağrılarının birçoğu benzer klinik tablo gösterdiğinden patoanatomik etiyojisi kesin olarak belirlenememektedir.

Boyun Ağrılı Hastada Değerlendirme

Boyun ağrısının günlük yaşam aktiviteleri ile birlikte sorgulanması klinisyen için önemli ölçüde yarar sağlar. Öyküde, boyun yara-

lanması ve tekrar edici yaralanmanın söz konusu olup olmadığı sorgulanmalıdır.

Boyun problemlerinde yansıyan ağrı sıkça karşılaşılan bir semptomdur. Baş ağrısının en sık yayıldığı bölgeler, omuz ve torakal bölge üst ekstremitedir. Kraniovertebral bölge patolojilerinde baş ağrısı oldukça sık görülmektedir (4). Üst ekstremiteye yayılan ağrılar çoğunlukla sinir kökü irritasyonu ile ilişkilidir. Boyun ağrısı ile birlikte baş dönmesi, kulak çınlaması, denge bozukluğu ve baş ağrısı gibi semptomlar vasküler problemleri daha çok işaret eder. Bilinç kaybı olmadan denge kaybı ve düşme öyküsünün olması vertebroziler yetmezliği daha çok düşündürür (5). Boyun hareketleri ile artan nonspesifik ve yaygın boyun ağrısı çoğunlukla servikal faset sendromu, servikal strain ve sprain gibi mekanik boyun ağrılarında görülür. Whiplash yaralanmalarında boyun ağrısı dışında hastalarda baş dönmesi, çınlama, paresteziler, görme bozuklukları gibi bulgular ciddi yaralanmayı göstereceğinden dikkatli olunmalıdır (6).

Hastanın postürü ayakta dururken koronal, sagittal ve transvers planda değerlendirilmelidir. Kranioservikal, alt servikal ve servikotorasik bölge eğrilikleri, pelvik uygunsuzluk ve omuz istirahat pozisyonu dikkatlice gözlenmelidir. Oturma esnasında da servikal postür üç planda değerlendirilmelidir. Oturup kalkma sırasındaki boyun postür değişikliklerine bakılmalıdır. Supin pozisyonda ise her segmentin istirahatteki pozisyonu palpe edilmelidir (7).

İnspeksiyon esnasında tortikolis, Sprengel deformitesi, cerrahi müdahalelerle ilgili skar dokuları, torakal skolyoz, skapular pozisyon bozuklukları dikkatli bir şekilde gözlenmelidir. Hastanın boynu bir tarafa doğru kaymışsa servikal disk hernisi söz konusu olabilir. Yandan bakıldığında çene ucu ile manubrium sterni aynı hizada görülür. Çenenin öne doğru uzanmış olması forehead postürünü düşündürür. Çene ucu ile manubrium sterni arasındaki mesafe ölçülerek postüral bozukluğun düzeyi belirlenebilir. Palpasyon boyun kaslarının gevşek olduğu supin pozisyonda yapılmalıdır. Aktif ve pasif eklem hareket açıklığı (EHA) ile birlikte kombine boyun hareketleri de yaptırılmalıdır (2,7). Servikal bölgedeki yapıların hemen tamamındaki problemler EHA'yı etkiler.

Genellikle bir hareket kısıtlı ancak ağrısız ise veya hareket normal ancak ağrılı ise daha çok hipomobilitate düşünülmelidir. Kısıtlı hareket açıklığı ile birlikte ağrı söz konusu ise çoğunlukla akut veya subakut yaralanma söz konusudur. Hareketle ağrı ortaya çıkıyor ancak kısıtlılık söz konusu değilse veya hareket açıklığı daha da artmışsa instabilite düşünülmelidir. Omuz ve skapula hareketlerinin servikal bölge ile yakın ilişkisinden dolayı omuz kuşağı ve skapular hareketlerin boyun ağrısı ile ilişkisi de değerlendirmeye alınmalıdır. Fleksiyon kısıtlılığı, servikotorasik bileşke veya kranioservikal bileşkede daha sık görülür. Lateral fleksiyon yapmasına rağmen tam rotasyon açıklığına ulaşamıyorsa orta ve alt servikal segmentlerin tutulumu göz önüne alınmalıdır (8). C2-3 arasındaki rotasyon kısıtlılığını tespit etmek için kranioservikal fleksiyonda rotasyon yaptırılmalıdır (9). Lateral fleksiyon kısıtlılığı daha çok faset eklem hipomobilitesi, kas gerginlikleri, sinirlerdeki gerginliklerden kaynaklanır (10).

Boyun ve omuz çevresi kas güçleri de boyun ağrılı hastalarda göz ardı edilmemelidir. Derin boyun fleksörlerini test etmek için hasta supin pozisyonda uzanırken hastanın çene ve alını yere paralel olacak şekilde pozisyonlanır. Hastanın boynunun altına basınçlı biofeedback aletinin manşonu yerleştirilir. Manşon, hastanın boynu ile yatak arasında boşluk kalmayacak şekilde basınç 20 mmHg seviyesine gelene kadar şişirilir. Hastadan evet der gibi başı ile yavaşça onaylama hareketi yapması istenir. Derin fleksör güçsüzlüğü ve sternokleidomastoid (SKM) kasın güçlü olduğu durumlarda hasta bu hareketi yapmak yerine çenesini yukarı doğru kaldırıp kranioservikal ekstansiyon yapar (Resim 1).

Hastada servikal bölge ağrısı ile ilişkili olduğu düşünülen baş dönmesi, sersemlik, denge bozukluğu gibi şikayetler söz konusu ise postüral kontrol sistemlerindeki bir probleme yönelik olarak servikal eklem pozisyon duygusu gibi sensorimotor değerlendirmeler de yapılmalıdır.

Boyun çevresi kasların uzunluğu da değerlendirilmelidir. Özellikle üst trapez, levator skapula, Sternokleidomastoid (SKM) ve skalen kaslar boyun ağrılı hastalarda en fazla kısaltmaya eğilimli kaslardır.



Resim 1. Kranioservikal fleksiyon testi

Boyun Ağrılı Hastalarda Tedavi Edici Egzersizler

Servikal bölge problemlerinde medikal tedavi, korunma yöntemleri, mobilizasyon yöntemleri ile birlikte egzersiz tedavisi de düşünülmelidir. Uygulanan egzersizler servikal disfonksiyonu düzeltirken, tekrarları da önleyebilmelidir. Egzersizler kas güçsüzlüğü, endurans azalması, hipomobilitate, hipermobilitate, propriyosepsiyon ve postür bozukluğuna ya da bunların bazılarının kombinasyonuna yönelik olarak hazırlanır. Boyun ağrılı hastaların tedavisinde postür eğitimi, spesifik güçlendirme egzersizleri, germe egzersizleri ve manuel uygulamaların etkinliğine dair çok sayıda çalışma mevcuttur (11-13).

Egzersiz tedavisi düzenlenirken genel kurallara dikkat edilmelidir:

- Egzersizlere, hasta ile karşılaşır karşılaşmaz rehabilitasyon programının bir parçası olarak başlanmalıdır.
- Egzersizlerin ağrıyı arttırmamasına özen gösterilmelidir.
- Egzersizler, kaslar ve postürde meydana gelen değişikliklere uygun olarak planlanmalıdır.
- Motor yeniden öğrenmede hastalara egzersizlerin önemi mutlaka vurgulanmalıdır.
- Kasların görev ve fonksiyonlarına yönelik olarak spesifik egzersizler düzenlenmelidir.
- Uygun hareket ve kas kontrolünü sağlamayı öğrenmek için tekrarların önemi vurgulanmalıdır.
- Hastalar egzersizlerin amaçları ve elde edilecek sonuçların önemi açısından bilgilendirilmelidir.
- Rehabilitasyon programının başarısı için egzersizlere uyum ve katılımın önemi hastalara anlatılmalıdır.
- Hastalara, oluşan değişikliklerin kendiliğinden geri dönmeceği vurgulanmalıdır.
- Egzersizler her takipte gözden geçirilerek yeniden yapılandırılmalıdır.
- Özellikle servikal korse kullanan hastalarda egzersizler ihmal edilmemelidir.

Servikal bölge ağrılarında, servikal bölge ve aksiyoskopular kaslarda motor kontrol değişikliği ve oluşan bu yeni duruma uygun adaptasyonlar meydana gelmektedir. Elde edilen kanıtlarda boyun ve aksiyoskopular kaslarda motor kontrol değişikliği, servikal kasların aktivasyonunda yetersizlik, kolay yorulma, kas gücünde azalma ve düşük yüklenmelerde bile endurans azalma saptanmıştır. Egzersiz programlarının amacı bu nöromusküler yetersizlikleri önlemeye ya da düzeltmeye yöneliktir olmalıdır.

Servikal bölge problemlerinde düzenlenen ideal bir egzersiz programı üç fazdan oluşmalıdır. Birinci fazda, derin servikal kaslarda aktivasyona ve düşük yüklenmeye yol açacak hafif egzersizlerle başlanır. İkinci fazda, öncekilere ek olarak derin postüral kasların güçlendirilmesine ve probleme yönelik spesifik egzersizlere geçilir. Son aşamada, egzersizlerin şiddeti hastanın günlük yaşamda boynunu rahatlıkla kullanabilecek seviyeye kadar artırılarak normale geri dönüş sağlanmaya çalışılır (2).

Ancak bu fazlar arasında kesin çizgiler olmadığından, hastanın klinik tablosuna göre fazlar arası hızlı ya da yavaş geçişler olabileceği gibi gerektiğinde fazların birleşiminden oluşan bir egzersiz programı da uygulanabilir.



Resim 2. Servikal dinamik izometrik egzersizler

Hastaların halen devam ettikleri bisiklet, koşu bandı gibi düzenli egzersiz programları veya ağırlık çalışmaları varsa bu egzersizlerin boyun, omuz çevresi ve servikotorakal bileşkede oluşturacağı yüklenme ve stres göz önünde bulundurulmalıdır. Hastalara, kranioservikal ve alt servikal bölge için faydalı olacak ve zarar vermeyecek aerobik egzersizler önerilmelidir.

Servikal vertebra problemleri olan hastalarda uygulanacak temel tedavi edici egzersizler şu başlıklarda incelenebilir:

1. Güçlendirme egzersizleri
2. Mobilite egzersizleri
3. Postür egzersizleri
4. Stabilizasyon egzersizleri
5. Propriyoseptif egzersizler

Güçlendirme egzersizleri

Boyun ağrılarında boyun kaslarını güçlendirmenin yanında, bu bölge ile yakın ilişki içerisinde olduklarından omuz çevresi ve torakal vertebral kaslar da güçlendirilmelidir. Randomize kontrollü bir çalışmada, elastik bantlar kullanılarak bir repetitif maksimumun %80'i ile direnç uygulanıp boyun kaslarına güçlendirme, ağırlık kullanılarak üst ekstremitate kaslarına güçlendirme egzersizlerinin kombine uygulandığı 180 kronik boyun ağrılı kadın hastada ağrı ve dizabildede azalma ve boyun ekstansiyon kas gücünde %69, fleksörlerde %110, rotasyon kas gücünde %76 artış saptanmıştır (14). Elastik bantlar kullanılarak boyuna dinamik izometrik güçlendirme egzersizleri yaptırılabilir (Resim 2).

Servikal bölge ağrılarında en sık izometrik egzersizler güçlendirme amacıyla tercih edilir. Bu egzersizler belirli bir bölgeye veya kaslara spesifik değildir. Genel kas gücü artışına yol açarlar. Güçlendirme egzersizlerinin şiddeti belirlenirken fonksiyonel durum dışında cinsiyet ve yaş da göz önünde bulundurulmalıdır. Güçlendirme çalışmalarında klinisyenin belirlediği çeşitli yardımcıları kullanılabilir. Direnç için yer çekimi ve başın ağırlığı ile birlikte elastik bantlar ya da boyun için özel dizayn edilen cihazlar kullanılabilir (15, 16). Güçlendirme egzersizleri başlangıçta tek setten oluşan 5 tekrarlı ve 1-2 sn tutma süresi ile uygulanırken hastadaki iyileşmeye göre set sayısı, tutma süresi ve tekrar sayısı artırılmalıdır.

Boyun patolojilerinde kranioservikal fleksörler özellikle zayıflama eğilimli kaslardır. Bu kasların güçlendirilmesinde primer egzersiz kraniovertebral fleksiyon egzersizi yani baş onaylama egzersizi rol oynamaktadır. Derin boyun fleksörlerinde zayıflık söz konusu ise hastalar çeşitli kompensatuar hareketler geliştirirler. Basıncı biofeedback yöntemi kullanılarak egzersizler yapılabilir (Resim 1). Basıncı biofeedbacki olmadan hastanın kontraksiyonu devam ettirip ettirmediğinin anlaşılması güçtür. Hekimin egzersizle birlikte hastadaki kas kuvvetinin artışı takip etmede de faydalı bir yöntemdir. Egzersizler yorgunluğa yol açmayacak kadar kısa olmalıdır. Çeşitli çalışmalar, sağlıklı bireylerin 26-30 mmHg basınç seviyelerine ulaşabildiklerini ve bu seviyeleri 10 sn süre ile 10 tekrarlı yapabildiklerini göstermektedir (17-19). Bu spesifik egzersizlerin hastaların servikal eklem pozisyon duyusunun artmasına da yol açtığı gösterilmiştir (20).

Kranioservikal ekstansörler, baş ile "hayır" deme hareketi ile çalıştırılabilir (Resim 3). Yaygın ekstansör kas zayıflığında multisegmental ekstansiyon egzersizleri supin pozisyonda bir yastık desteği ile yapılabilir. Servikal lordoz bir rulo ile desteklenir. Hasta, ekstansörleri kullanarak ruloyu sıkıştırmaya çalışır.

Derin fleksör ve ekstansör kaslar, servikal vertebra ve eklemlerini koruyan en önemli kaslardandır. Sağlıklı bireylerde boyun hareketleri esnasında bu kasların koaktivasyonu gözlenmiştir (21).

Açılı bir sünger kullanılarak servikal rotasyona direnç uygulanabilir. Supin pozisyonda hastanın başı açının en üst noktasına yakın bir şekilde yerleştirilir. Hasta, başını aşağı doğru döndürmeye başladığında karşı taraf kasların eksantrik kasılması ile kas kontrolü sağlanır. Başın yukarı doğru döndürülmesi ile aynı taraf kaslar bu kez konsantrik olarak kasılır (Resim 4).

Mobilite egzersizleri

Diğer kas-iskelet sistemi problemlerinde olduğu gibi boyun ağrılarında da erken mobilizasyon oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalarda aktif hareketlerin whiplash yaralanmalı hastalarda boyunluk ve istirahat önerilen hastalardan daha fazla ağrıyı azalttığı gösterilmiştir (22-24). Fizik tedavi ile birlikte aktif egzersizlerin travmadan sonraki ilk 14 gün içinde uygulandığı hastalarda iyileşmenin erken ve geç dönemde devam ettiği gözlenmiştir (25). Mobilite sorunları, hipomobilitate ve hipermobilitate olarak ikiye ayrılır. Servikal hipomobilitate söz konusu ise hareketin tekrar kazanılması ve sürdürülmesi amaçlanır. Hipermobilitate söz konusu ise de, fazla hareket açıklığının kontrolü ve sınırlandırılması için stabilizasyon egzersizleri uygulanmalıdır.

Servikal hipomobilitate nedenleri:

- Kaslarda gerginlik ve kısalıklar
- Faset kilitlemesi
- Eklem kapsülünde kalınlaşma ve kontraktür
- Faset eklem dejenerasyonu
- İntervertebral disk (IVD) dejenerasyonu
- Sinir kökü irritasyonu

Servikal bölgede posterior suboksipital kaslar, servikal erekör kaslar, skalen kaslar, SKM, levator skapula, trapezin üst lifleri kısaltmaya daha çok eğilimlidir (8).



Resim 3. Kranioservikal ekstansiyon egzersizi

İnflamasyon varlığında germe egzersizleri kontrendikedir. Akut boyun problemlerinin tedavisinde başlangıçta kısıtlı hareketler için EHA egzersizleri önerilir. Germe egzersizleri günde 2-3 kez, 10 tekrarlı ve 15-30 sn olmalıdır. Posterior suboksipital kasların uzatılması için baş onaylama egzersizi yapılabilir.

Hipermobilitate, eklem instabilitesine yol açan normal EHA'nın artması durumudur. Eklemde hipermobilitate varlığında eklem binen yük artacağından erken dejeneratif değişiklikler görülebilir. Spinal stabilite, pasif ve aktif kas-iskelet sistemi ve kontrol sistemleri ile sağlanmaktadır. İntervertebral disk, vertebra, kapsül ve ligamanlar sistem statik stabiliteden; kas ve tendonlar dinamik stabiliteden sorumludurlar. Stabiliteden sorumlu bu yapıların herhangi birinde meydana gelen yetersizlik kompensatuar yapılarda aşırı yüklenmeye ve sorunun daha da ilerlemesine yol açar. Hafif instabilite varlığında egzersizler konservatif yaklaşımın en önemli bileşenidir. Ancak ciddi instabiliteelerde cerrahi endikasyon söz konusu olabilir. Boyun problemlerinde instabilite çoğunlukla dinamik stabilitede rol oynayan kas ve tendonlarla ilişkilidir. Dinamik stabiliteyi sağlayan yapılarda hipermobilitate varlığı aktif EHA ile değerlendirilir. Güçlendirme egzersizleri aktif spinal stabilite sistemlerini güçlendirir. Hipermobilitatenin yönünün tersine yapılacak bir güçlendirme önemlidir. Hipermobilitate durumlarında EHA ve germe egzersizleri reçete edilirken trans-lasyonu arttırmamak için hiperobil segment fikse edilmelidir.



Resim 4. Açılı sünger yardımı ile servikal rotasyon egzersizleri

Eklem stabilizasyonunu sağlamak için agonist ve antagonistlerin kokontraksiyonu da kullanılabilir. Bu şekilde eklem çevresi kasların desteği artırılabilir (26,27).

Propriyoseptif egzersizler

Boyun, yüksek oranda mekanoreseptör içermesi nedeniyle propriyosepsiyon duygusu açısından oldukça önemli bir bölgedir (28,29). Servikal bölge problemlerinde tespit edilen propriyosepsiyon bozukluğundan dolayı rehabilitasyon programlarına propriyoseptif egzersizler de ilave edilmeye başlanmıştır. Whiplash yaralanmalı hastalarda eklem pozisyon duygusu bozukluğunun 5 haftalık rehabilitasyon sonrasında düzeldiği gösterilmiştir (30). Sistematik bir derlemede boyun ağrılı hastalarda propriyoseptif egzersizlerin etkinliğine dair güçlü kanıt olduğu gösterilmiştir (31).

Görsel, vestibüler ve propriyoseptif sistemlerin postüral kontrolde birlikte rol oynadıkları iyi bilinmektedir. Baş ve göz hareketlerinin kombine edildiği egzersizlerde okülomotor ve vestibülo-oküler reflekslere ait yollar kullanılarak servikal propriyosepsiyonu düzelttikleri düşünülmektedir (32).

Eklem pozisyon duygusu egzersizleri, bakış stabilitesi, göz takibi, göz baş koordinasyonu ve denge egzersizleri propriyosepsiyon bozukluğunda kullanılan egzersizlerdir. Hastanın eklem pozisyon duygusu, göz hareketlerinin kontrolü ve denge ile ilgili değerlendirme testleri uygulanarak hastanın problemlerine uygun egzersizler düzenlenmelidir (Resim 5).

Okülomotor değerlendirme esnasında anormallik saptanan hastalarda da sensorimotor egzersizler uygulanabilir. Egzersizler ba-

sit olmasına rağmen hastalarda baş dönmesi, baş ağrısı ve boyun ağrısını provoke edebilir. Baş-sabit göz takibinde hastadan klinisyenin tuttuğu bir objeyi başını sabit tutarak gözleriyle yukarı-aşağı veya sağ-sol yönde takip etmesi istenir (Resim 6) (33).

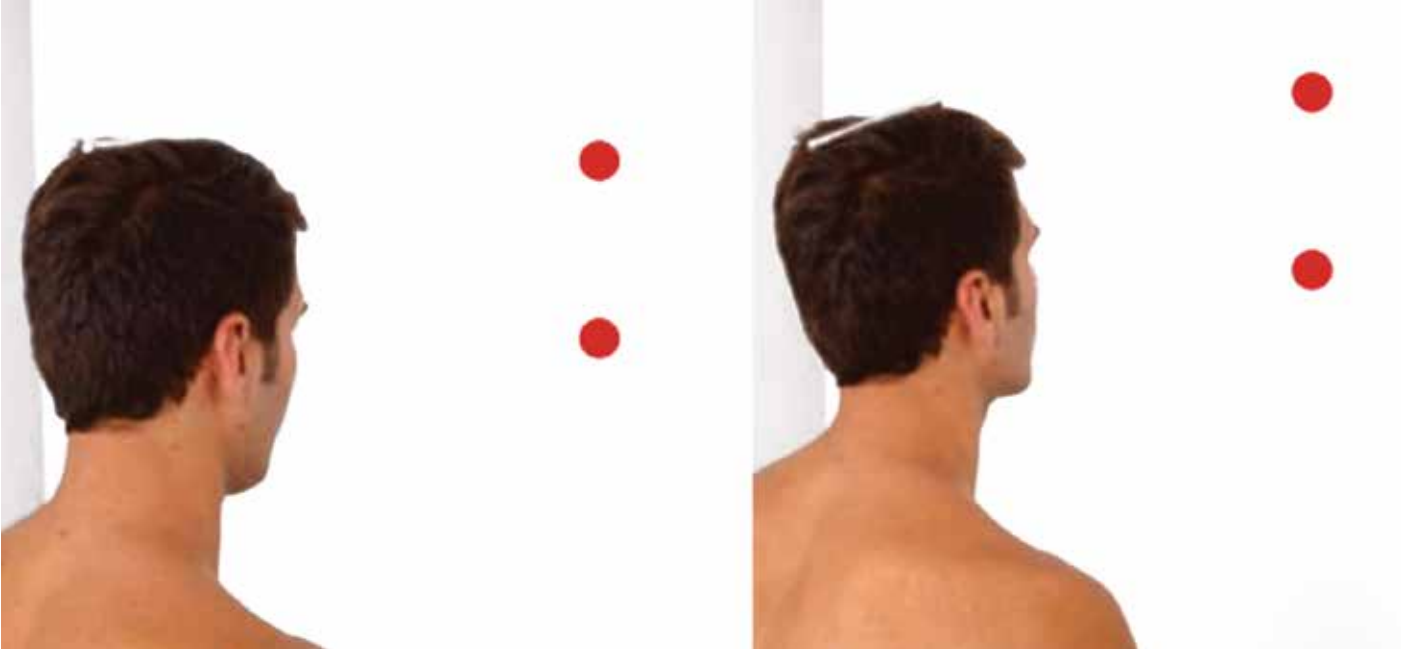
Servikal Problemlere Yönelik Egzersiz Yaklaşımları

Servikal strain ve sprain

Ani travmalar, servikal bölgede kas ve ligamentöz yapılarda zorlanmalara yol açmaktadır. En sık araç içi trafik kazalarında sprain ve strainler gözlenmektedir. Servikal bölge travmalarında tendon ve ligaman yaralanmalarından ziyade kas yaralanmaları görülür. Çünkü bu bölgede kaslar tendon olmadan direkt olarak miyofasiyal bir doku ile kemiklere bağlanırlar. Strainin şiddeti travmanın büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Hafif bir travmada sadece kas lifleri etkilenirken, daha ciddi travmalarda kaslarla birlikte eklemler de etkilenirler. Anormal bir vertebra söz konusu ise daha küçük travmalar belirgin strainlere yol açabilirler. Tekrarlayıcı travmalar da kranioservikal disfonksiyonun sık nedenlerinden birisidir (7,8).

Servikal bölgede postüral disfonksiyonlar, özellikle de forehead postürü oldukça sıktır. Bu postürde atlantookspital (AO) eklem fleksiyonunda belirgin kısıtlılık olduğundan baş ekstansiyonda durur. Postüral bozukluk zamanla kaslarda miyofasiyal ağrıya neden olarak tetik noktalar oluşturur. Postüral bozukluklarda diğer bölgelerin değerlendirilmesi de gereklidir.

Akut dönemde hedef, ağrı ve inflamasyonun azaltılmasına yönelik olmalıdır. Kranioservikal bölge patolojilerinde ağrı, hassasiyet,



Resim 5. Eklem pozisyon duyusu egzersizleri

EHA kısıtlılığı, kas imbalansı ve segmental hareket kısıtlılığı sıktır. Erken ağrılı dönemde diğer tedavilerin yanında ağrısız düzeyde EHA egzersizleri, kas gücünün korunması, atrofilerin önlenmesi ve postürün düzeltilmesi hedeflenmelidir. Önce fleksiyon ve rotasyon egzersizleri verilmelidir. Rotasyon ve lateral fleksiyon egzersizleri başlangıçta sırtüstü yatar pozisyonda yapılabilir. Üst kinetik zincirin erken katılımını sağlamak için üst ekstremitelerde EHA ve güçlendirme egzersizlerine de erkenden başlanmalıdır.

Eklemleri korumaya yönelik olarak servikal stabilizasyon egzersizleri verilerek eklemlere binen stresleri de azaltmak gerekir. Bu egzersizler submaksimal izometrik kontraksiyonlarla önce nötral pozisyonda başlanır. Burada da öncelikle sırtüstü yatar pozisyonda egzersizlere başlanır. Hastanın ağrıları azaldıkça egzersize oturur pozisyonda devam edilir. Aerobik egzersizler de erken dönemde ağrıyı azaltmak ve genel iyilik hali için kapsamlı rehabilitasyon programının bir parçası olarak başlanabilir. Kondisyon bisikletleri, koşu bantları ve step cihazları bu amaçla kullanılabilir (8,33).

Ağrıda belirgin azalma, günlük yaşam aktiviteleri esnasında minimal ağrı, ağrısız eklem hareket açıklığında belirgin artış gibi iyileşme belirtileri ortaya çıkınca daha fonksiyonel olan egzersizlere geçilmelidir. Amaç; tam eklem hareket açıklığını kazanmak, üst kinetik zincirin tamamının hareketlere integrasyonunu sağlamak, servikal, omuz ve üst ekstremitelerde kas güçlerini normal hale getirmek ve nöromusküler kontrolü sağlamaktır.

Bu evrede tam açıklık elde edilinceye kadar EHA egzersizlerine devam edilir. Güçlendirme egzersizlerinde ise, submaksimal izometrik güçlendirmeden maksimal izometrik güçlendirmeye geçilir. İyileşmenin düzeyine göre izometrik güçlendirme egzersizleri kombine hareketlerle yapılmaya başlanır. Örneğin, (servikal fleksiyon veya ekstansiyon esnasında lateral fleksiyona direnç uygulayarak izometrik kasılma sağlamak gibi). Daha sonra



Resim 6. Baş-sabit göz takibi egzersizleri

güçlendirme egzersizlerinde konsantrik ve eksantrik hareketlere geçilir. Bunlar elastik bantlar kullanılarak yapılabilir. Gerekliğinde nöromusküler kontrol egzersizleri de programa eklenerek propriyosepsiyon duygusunda artış sağlanabilir (33).

Servikal disk lezyonları

Disk hernileri, servikal bölgede lomber bölgeden daha az görülmesine rağmen bu bölgede çeşitli disk bozuklukları ile karşılaşılabilir. Aktif EHA ve öksürme esnasında boyun ağrısı saptanabilir, kompresif yüklenmeden dolayı servikal kas kontraksiyonları ağrılı olabilir, düzgün postürde başın boyuna uyguladığı kompresif yüklenmeden dolayı düzgün postürün sağlanması zor olabilir.

Erken dönemde servikal bölgeye yönelik egzersizlerden önce solunum egzersizleri hem relaksasyon sağlar hem de skalen kaslarının kullanımını azaltarak etkili olabilir. Skalen kaslarının kasılması servikal vertebralarda yüklenmeye yol açan kompresif güçleri

arttırır. Diyafragmatik solunumun hastaya öğretilmesi optimal solunum paterni sağlar, servikal vertebralara binen yükleri azaltır. Postürü korreksiyon egzersizleri translasyonel güçleri azaltır. Supin pozisyonda hafif nod egzersizleri bu evrede tolere edilebilir. Ağrı ve inflamasyonun kontrolü sağlandıktan sonra servikal ve torakal bölge ve üst ekstremitelerde tam EHA sağlanıncaya kadar, EHA ve fleksibilite egzersizlerine devam edilmelidir. Stabilitate testleri ile artmış hareketlilik tespit edilebilir. Bu durumda stabilizasyon egzersizlerine başlanmalıdır. Yoğun egzersiz tedavisi, servikal disk hernili hastalarda şikayetlerin artmasına veya tekrarlara yol açabilir (7,11,33).

Servikal ve servikotorasik bölgeye yönelik stabilizasyon egzersizleri, disk hernili hastalarda atakların tekrarını önlemek amacıyla uygulanması gereken en önemli egzersizlerdir. Disk dejenerasyonunun ilerlemesini ve akut atakların tekrarını önlemek için servikal, torasik ve omuz çevresinde var olan postürü bozuklukların tamamını düzeltmek gerekmektedir. Pelvik bölgeden kaynaklanan bir postürü asimetrisinin tedavisinde de bu bölgeye odaklanmalıdır (7).

Yoğun egzersiz tedavisi, servikal disk hernili hastalarda şikayetlerin artmasına veya tekrarlara da yol açabilir. Bu nedenle egzersizler hastaya faydalı olduğu sürece ve şikayetlerin alevlenmesine neden olmayacak düzeyde uygulanmalıdır.

İntervertebral foramen darlığı

Servikal sinir kökleri intervertebral foramenlerden çıkarken sıkışabilirler. Intervertebral foramen; faset eklem, unkovertrebral eklem, intervertebral disk (IVD) ve pedikül ile komşuluk gösteren bir yapıdır. Bu çevre yapılarıdaki herhangi bir hipertrofi veya IVD'deki taşmalar intervertebral foramenin daralmasına ve buradan geçen sinir köklerinin sıkışmasına yol açabilir. Servikal ekstansiyon, rotasyon ve lateral fleksiyon hareketleri aynı taraftaki foramenin daralmasına yol açarlar. Kas spazmı, kas kısalığı ve postürü bozukluklarda da aynı durum ortaya çıkabilir (7).

Servikal bölgedeki sinir sıkışmalarında forehead postürü, skapular depresyon, protraksiyon gibi postürü bozuklukların düzeltilmesi ve nöromeningeal hipomobilitateye düzeltmeye yönelik egzersizler ön planda düşünülmelidir (33).

Torasik Outlet Sendromu (TOS)

Torasik Outlet Sendromu'nun semptom ve bulgularının karmaşık olmasından dolayı tanısı zor olmakla birlikte tedavisi oldukça kolaydır. Torasik Outlet Sendromu tedavisinde öncelikli olarak hastanın postürünü düzeltmek gerekir. Hastanın skapular protraksiyon ve elevasyon ile birlikte omuz internal rotasyon ve addüksiyonda olacak şekilde uyuması önerilmelidir. Yastık, omuz ve skapulayı destekleyecek şekilde yerleştirilmelidir. Torasik Outlet Sendromu'nun tekrarını önlemek için postür ve vücut mekaniklerinin düzeltilmesi çok önemlidir. Torasik Outlet Sendromu hastalarında forehead postürü ve yuvarlak omuz postürü sık görülür. Postürü düzeltilmesi için öncelikle hastanın kısalmış ve zayıflamış kaslarına yönelik problemlerin giderilmesi gerekir.

Üst trapez lifleri, pektoralis minör ve özellikle de servikal paraspinall kaslara yönelik yumuşak doku mobilizasyon egzersizleri

ağrının azaltılması ve kaslardaki gerginliklerin giderilmesinde etkilidir. İlk kostanın hareketliliğinde kısıtlılık söz konusu ise, kostanın eklem mobilitesinin düzeltilmesi de brakial pleksustaki baskıyı azaltmaya yardımcı olabilir (34).

Cerrahi tedaviden önce mutlaka egzersiz tedavisine odaklanılmalıdır. Relaksasyon, postürü korreksiyon ve güçlendirme egzersizleri TOS tedavisinde en önemli bileşenlerdir. Boyun ve omuz çevresindeki postürü anormallikler düzeltilmeli, skapular stabilizatörler güçlendirilmeli, skapulotorasik kaslar gerilmeli ve omuz çevresi kaslar ile 1 ve 2. kostaların mobilizasyonu sağlanmalıdır. Dirençli omuz elevatörleri ve güçlendirme egzersizleri uygulanan TOS tanılı orta yaşlı kadın hastaların tamamında semptomların düzeldiği gözlenmiştir (35). Dört aylık egzersiz ve fizik tedavi uygulamalarına cevap vermeyen TOS hastalarında cerrahi tedavi düşünülmelidir (8).

Klinisyen, hastanın solunum paternini gözlemleyerek solunum esnasında hangi kasların daha aktif olduğunu belirlemelidir. Torasik Outlet Sendromu hastalarında SKM ve skalen kaslar, primer olarak solunuma katılırlar. Bu hastalara diyafragmatik veya abdominal solunum öğretilerek bu kasların aktivitesi azaltılmalıdır (33,34).

Servikojenik baş ağrısı

Servikojenik baş ağrısı genellikle tek taraflı olmaya eğilimlidir. Aynı taraf C2-3 düzeyindeki eklemlerde palpasyonla artiküler duyarlılık söz konusu olabilir (36). Hastalar genellikle orta şiddette, boyun veya oksipital bölgeden başlayıp başın bir bölgesine yayılan ağrıdan şikayet ederler. Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS) olan hastalarda da tetik noktalardan kaynaklanan ağrılar baş ağrısına yol açabilirler (7).

Kronik servikojenik baş ağrılı hastalarda ağrının şiddet ve süresini azaltmada terapötik egzersizlerin uzun dönemde de etkili olduğu gösterilmiştir. Servikojenik baş ağrısında postürü düzeltilmesine yönelik egzersizler; EHA, germe ve güçlendirme egzersizlerini içerir (37). Mobilitateye yönelik egzersizler genel EHA egzersizleri şeklinde uygulanabileceği gibi üst servikal bölgeye yönelik manuel mobilite testleri ile tespit edilen kısıtlılıklar için segmental mobilite egzersizleri de önerilebilir. Germe egzersizleri MAS'ı olan hastalarda spesifik kaslara yönelik olarak yaptırılabilir. Ayrıca kas gücü ve endüransını arttırmaya yönelik egzersizler özellikle derin servikal fleksör ve ekstansörler için rehabilitasyon programına eklenmelidir (7,33,38). McKenzie, servikojenik baş ağrısı olanlarda düzgün servikal uyum (postür) için ev programı şeklinde servikal retraksiyon egzersizleri önermiştir (39). Hastanın şikayetlerine göre egzersizler düzenlenir. Hastanın ağrısında artma söz konusu ise bu egzersiz bırakılıp başka bir egzersize geçilebilir (40).

Forehead postürü

Forehead postürü, başın gövdeye göre pozisyonunun öne doğru yer değiştirmesi ile ortaya çıkan postürü bozukluktur. Boyunda fleksiyon, alt servikal bölgede lordoz artışı söz konusudur. Bu postürle birlikte skapulalarda protraksiyon, üst torakal bölgede kifoz artışı görülür. Boynun ön kısmındaki kaslarda kısalma, arkadaki kaslarda ise gerginlik söz konusudur (41). Forehead postürü ile baş, ağırlık merkezinin önünde kalmakta ve dolayısıyla tem-

poromandibular eklem, servikal ve torakal fasetlerde ve bunları destekleyen kaslarda stres artmaktadır (42). Başın öne doğru 1 cm yer değiştirmesi ile başın ağırlığının yaklaşık 2/5'i kadar servikal bölgeye binen yük artmaktadır. Buna göre 5 cm'lik yer değiştirme sonucu başın normal ağırlığının yaklaşık 2 katı kadar daha ağırlık servikal vertebralar tarafından taşınmak durumundadır. Bu ağırlık artışı faset eklemler, eklem kapsülü, ligamanlar, İVD'ler, trapez, levator skapula ve suboksipital kaslarda anormal streslere yol açar (43).

Postüral bozukluklarda temel egzersiz yaklaşımı, kas gücü ile birlikte fleksibilitenin düzeltilmesidir. Uzunlaşmış kasların güçlendirme egzersizleri ile kısaltılması, kısaltılmış kasların ise germe egzersizleri ile uzatılması ve kısa imbalansının düzeltilmesi hedeflenir (44). Bu bağlamda derin servikal fleksörler ve omuz retraktörlerinin güçlendirilmesi, servikal ekstansörler ve pektoral kasların gerilmesi ile kaslar arasındaki dengesizlik giderilmeli ve düzgün hareket paterni elde edilmelidir. Çeşitli çalışmalarda boyun ve omuz çevresi kaslarda germe ve güçlendirme egzersizleri ile omuz ve servikal postürde düzelmeler sağlanmıştır (45-48). Sırt üstü yatarken chin tuck (çene sıkıştırma) egzersizi ile egzersizlere başlanır. Önce baş yere temas ederek, daha sonra başı yerden kaldırarak aynı egzersize devam edilir. Daha sonra oturma pozisyonunda chin drop (çene düşürme) egzersizine geçilir. Omuz retraktörlerini güçlendirmek için rezistif egzersizlere başlanabilir. Önce düşük ağırlıklarla veya elastik bantlarla başlanıp giderek arttırılır. İleri aşamalarda yüzüstü pozisyonda ağırlıklarla omuz retraktörleri yer çekimine karşı da yapılabilir. Pektoral kaslardaki kısalık ise germe egzersizleri ile çözümlenir (33).

Servikal spondiloz

Servikal spondiloz; vertebra korpusu, İVD, faset eklemlerde dejenerasyonla seyreden kronik bir hastalıktır. İlerleyici dejeneratif süreç vertebralar, santral kanal, intervertebral foramenlerde daralma ve medulla spinalis veya sinir köklerine baskı ile sonuçlanır. Servikal spondilozda klinik tablo ile dejenerasyonun düzeyi birbiri ile uyumlu olmayabilir. Görüntüleme yöntemleri ile servikal spondiloz saptanan kişilerin %35'i klinik olarak asemptomatikdir (49). Çok ileri düzeyde dejenerasyonu olan, görüntüleme ile intervertebral foramen ve spinal kanalda darlığı olan kimi hastalarda spinal stenoz ya da kök basısı bulgularına rastlanmayabilir. Radyolojik değişiklikler genellikle 30'lu yaşlardan itibaren başlar, ancak servikal spondilozlu hastaların %90'ından fazlası 60 yaşın üstündedir.

Servikal spondilozu olan hastada önce ağrısız olan yönlerde EHA egzersizleri ile başlanabilir. Daha sonra ağrı olan yönlerde de EHA egzersizlerine geçilir. Ağrı azaldığında hastanın toleransı da göz önünde bulundurularak kısaltılmış dokuları uzatmak amacıyla germe egzersizleri başlanabilir. Normal EHA kazanıldıktan sonra her yöne servikal izometrik egzersizler önce hafif direnç uygulanacak şekilde elle, daha sonra direnç arttırılarak devam edilir. Daha ileri aşamalarda elastik bantlar da izometrik boyun egzersizleri için kullanılabilir. Güçlendirme ile birlikte veya daha sonra servikal stabilizasyon egzersizleri de tedavi programına eklenmelidir (33).

Faset eklem disfonksiyonu

Servikal faset eklemlerde mekanik kilitleme olarak da adlandırılan faset eklem disfonksiyonu oldukça sık karşılaşılan bir akut boyun ağrısı nedenidir. Hastalarda ağrı genellikle tek taraflı ve boyuna lokalize ve belirgin EHA kısıtlılığı vardır. Daha çok servikal ekstansiyon, rotasyon veya lateral fleksiyon esnasında ani olarak ortaya çıkar. Servikal faset disfonksiyonunda sinovyal kapsülün eklemden sıkıştığı düşünülmektedir (50-53). Muayenede genellikle tek taraflı spazm, servikal postür bozukluğu (lateral fleksiyon veya rotasyon), EHA'nın belirgin veya tam kısıtlılığı görülür (54).

Tedavide manuel yöntemler dışında önce ağrısız yönlerde daha sonrada ağırlı yönde olmak üzere mobilizasyon egzersizleri ve EHA egzersizleri uygulanır. Eklem hareket açıklığı tam olarak düzeldikten sonra da izometrik boyun güçlendirme egzersizleri programa dahil edilir (33).

Whiplash yaralanması

Whiplash yaralanması genellikle trafik kazaları sonucunda görülür, boyunun ani akselerasyon veya deselerasyonu ile ortaya çıkan, servikal bölgede yumuşak dokularda strain ve sprainlere yol açan, ciddi kazalarda vertebral kırıklara ve dolayısıyla farklı klinik tablolara yol açan bir yaralanmadır (55). Ani düşmeler, spor travmaları da whiplash yaralanmalarına yol açabilir.

Whiplash yaralanmasında kombine bir yaralanma söz konusudur. Yaralanmanın düzeyi, çoğunlukla hız ve çarpma yönü ile ilişkilidir. Arkadan çarpmalarda gövde öne doğru yer değiştirirken özellikle alt servikal bölgede hiperekstansiyon oluşur ve servikal vertebralarda posterior dislokasyon gelişebilir. Önden çarpmalarda ise boyun hiperfleksiyon yapar, ancak çenenin göğse çarpmasından dolayı yaralanmanın şiddeti hiperekstansiyon yaralanmalarından daha azdır (56).

Whiplash yaralanmalarında semptom ve bulgular etkilenen yapıya göre değişmektedir. Ağrılı bölgede şiddetli kas spazmı olabilir. Eklem hareket açıklığı EHA, travmanın şiddetine göre belirgin olarak kısıtlı olabilir. Hastada kırık söz konusu ise radyografik olarak tespit edilebilir. Hastalara mümkün olan en kısa sürede egzersizlere başlanmalıdır. Öncelikle fleksiyon ve rotasyon egzersizleri ile başlanır. Egzersizlerin ağrıyı arttırmayacak açıklıkta uygulanması gerekmektedir. Erken dönemde servikal izometrik egzersizlere de geçilebilir. Ağrısız tam EHA sağlandıktan sonra dirençli güçlendirme egzersizlerine başlanır. Trapez, levator skapula ve romboid kaslar gibi skapuler stabilizatörlerin güçlendirilmesine de ağrı oluşturmadan erken dönemde başlanabilir (8).

Miyofasiyal ağrı sendromu

Miyofasiyal ağrı sendromu; kaslarda veya fasyalarda oluşan gergin bantlardaki tetik noktalardan kaynaklanan ağrı, kas spazmı, hassasiyet, eklem hareket açıklığında kısıtlılık, tutukluk, yorgunluk ve bazen anormal terleme, flushing, vazomotor semptomlar gibi otonom disfonksiyonlarla karakterize bir sendromdur (57). Tetik noktaların kaslar dışında deri, periost, fasya ve ligamanlarda da olabileceği unutulmamalıdır. Boyun çevresinde tetik nokta ve gergin bantlar daha çok üst trapez, levator skapula, skalen kaslar, SKM ve suboksipital kaslarda ortaya çıkmaktadır (58).

Ağrılı kasta tetik noktalar kas zayıflığına neden olabilir. Aynı zamanda ağrı da kas kontraksiyonunu olumsuz etkileyeceğinden

kas gücünde izafi bir azalmaya yol açabilir. Kaslardaki gergin bantlar kas kısılmasına ve dolayısıyla EHA'da azalmaya neden olabilirler.

Miyofasiyal ağrı sendromu tedavisinde egzersizler; kas gücünün artırılması, kasın normal fonksiyonunun sağlanması, kas kısıklıklarının düzeltilmesi, normal EHA'nın sağlanması, postürün düzeltilmesi ve propriyosepsiyon bozukluğunun düzeltilmesi gibi amaçlarla uygulanır. Tetik nokta inaktivasyonu için diğer yöntemler dışında germe egzersizleri de tercih edilebilir. Germe egzersizleri aynı zamanda gergin bantların yol açtığı kas kısıklığını gidermek amacıyla da uygulanır (8,59).

Hakem değerlendirmesi: Bu makale Editörler Kurulu'nun davetiyle hazırlandığından bilimsel değerlendirmesi Editörler Kurulu tarafından yapılmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: This manuscript was prepared by the invitation of the Editorial Board and its scientific evaluation was carried out by the Editorial Board.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the author.

Financial Disclosure: The author declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

1. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J* 2006;15:834-48. [CrossRef]
2. Jull G, Sterling M, Falla D, Treleaven O'Leary S. Therapeutic exercise for cervical disorders: Practice pointers. In: *Whiplash, Headache, and Neck Pain: Research-Based Directions for Physical Therapies*, 1st ed., Churchill Livingstone Elsevier 2008;207-29.
3. Gore DR, Sepic SB, Gardner GM, Murray MP. Neck pain: a long-term follow-up of 205 patients. *Spine* 1987;12:1-5. [CrossRef]
4. Dreyfuss P, Michaelsen M, Fletcher D. Atlanto-occipital and lateral atlanto-axial joint pain patterns. *Spine* 1994;19:1125-31. [CrossRef]
5. Meadows J: *Orthopedic Differential Diagnosis in Physical Therapy*. New York: McGraw-Hill, 1999.
6. Hohl M. Soft tissue neck injuries--a review. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1990;76(Suppl 1):15-25.
7. Kennedy CN. The cervical spine. In: *Therapeutic exercise moving toward function* 3th ed. Brody LH, Hall CM eds., Lippincott Williams & Wilkins 2011:590-612.
8. Dutton M. The cervical spine. In: *Orthopaedic Examination Evaluation and Intervention*. 2nd ed. McGraw-Hill Medical 2008:1293-377.
9. Jirout J. The rotational component in the dynamics of the C2-3 spinal segment. *Neuroradiology* 1979;17:177-81. [CrossRef]
10. Jull GA. Physiotherapy management of neck pain of mechanical origin. In: *Giles LGF, Singer KP, eds. Clinical Anatomy and Management of Cervical Spine Pain. The Clinical Anatomy of Back Pain*. London, England: Butterworth Heinemann 1998:168-91.
11. Koes BW, Bouter LM, van Mameren H, Essers AH, Verstegen GM, Hofhuizen DM, et al. The effectiveness of manual therapy, physiotherapy, and treatment by the general practitioner for nonspecific back and neck complaints. A randomized clinical trial. *Spine* 1992;17:28-35. [CrossRef]
12. Giebel GD, Edelmann M, Huser R. Sprain of the cervical spine: early functional vs. immobilization treatment. *Zentralbl Chir* 1997;122:517-21.
13. Hoving JL, de Vet HC, Koes BW, Mameren H, Deville WL, van der Windt DA, et al. Manual therapy, physical therapy, or continued care by the general practitioner for patients with neck pain: long-term results from a pragmatic randomized clinical trial. *Clin J Pain* 2006;22:370-7. [CrossRef]
14. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003;289:2509-16. [CrossRef]
15. Burnett AF, Naumann FL, Price RS, Sanders RH. A comparison of training methods to increase neck muscle strength. *Work* 2005;25:205-10.
16. O'Leary SP, Vicenzino BT, Jull GA. A new method of isometric dynamometry for the craniocervical flexor muscles. *Phys Ther* 2005;85:556-64.
17. Chiu TT, Law EY, Chiu TH. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35:567-71. [CrossRef]
18. Jull G, Barrett C, Magee R, Ho P. Further clinical clarification of the muscle dysfunction in cervical headache. *Cephalalgia* 1999;19:179-85. [CrossRef]
19. Jull G, Kristjansson E, Dall'Alba P. Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients. *Man Ther* 2004;9:89-94. [CrossRef]
20. Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. *J Orthop Res* 2007;25:404-12. [CrossRef]
21. Conley MS, Meyer RA, Bloomberg JJ, Feedback DL, Dudley GA. Noninvasive analysis of human neck muscle function. *Spine* 1995;20:2505-12. [CrossRef]
22. Rosenfeld M, Seferiadis A, Carlsson J, Gunnarsson R. Active intervention in patients with whiplash-associated disorders improves long-term prognosis: a randomized controlled clinical trial. *Spine* 2003;28:2491-8. [CrossRef]
23. Rosenfeld M, Gunnarsson R, Borenstein P. Early intervention in whiplash-associated disorders: a comparison of two treatment protocols. *Spine* 2000;25:1782-7. [CrossRef]
24. Schnabel M, Ferrari R, Vassiliou T, Kaluza G. Randomised, controlled outcome study of active mobilisation compared with collar therapy for whiplash injury. *Emerg Med J* 2004;21:306-10. [CrossRef]
25. Vassiliou T, Kaluza G, Putzke C, Wulf H, Schnabel M. Physical therapy and active exercises--an adequate treatment for prevention of late whiplash syndrome? Randomized controlled trial in 200 patients. *Pain* 2006;124:69-76. [CrossRef]
26. Keshner EA, Campbell D, Katz RT, Peterson BW. Neck muscle activation patterns in humans during isometric head stabilization. *Exp Brain Res* 1989;75:335-44. [CrossRef]
27. O'Connor JJ. Can muscle co-contraction protect knee ligaments after injury or repair? *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:41-8.
28. Strimpakos N. The assessment of the cervical spine. Part 1: Range of motion and proprioception. *J Bodyw Mov Ther* 2011;15:114-24. [CrossRef]

29. Kazmierczak H, Pawlak-Osinska K, Kasprzak H. The influence of the cervical proprioception on the postural reflexes--experimental and clinical study. *Otolaryngol Pol* 2004;58:839-42.
30. Heikkilä HV, Wenngren BI. Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of cervical motion, and oculomotor function in patients with whiplash injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:1089-94. [\[CrossRef\]](#)
31. Sarig-Bahat H. Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Man Ther* 2003;8:10-20. [\[CrossRef\]](#)
32. Revel M, Minguet M, Gregoy P, Vaillant J, Manuel JL. Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:895-9. [\[CrossRef\]](#)
33. Ketenci A, Şahin N, Durmuş B. Terapötik egzersizler 1: Servikal ve lomber omurga egzersizleri, Akademi Yayınevi, İstanbul, 2014.
34. Houglum PA. Spine and sacroiliac. In: *Therapeutic Exercises For Musculoskeletal Injuries: Athletic Training Education Series*. 3rd ed., Human Kinetics 2010:505-87.
35. Kenny RA, Traynor GB, Withington D, Keegan DJ. Thoracic outlet syndrome: a useful exercise treatment option. *Am J Surg* 1993;165:282-4. [\[CrossRef\]](#)
36. Dvorak J, Herdmann J, Janssen B, Theiler R, Grob D. Motor-evoked potentials in patients with cervical spine disorders. *Spine* 1990;15:1013-6. [\[CrossRef\]](#)
37. Harms-Ringdahl K, Ekholm J, Schuldt K, Nemeth G, Arborelius UP. Load moments and myoelectric activity when the cervical spine is held in full flexion and extension. *Ergonomics* 1986;29:1539-52. [\[CrossRef\]](#)
38. Jull G, Trott P, Potter H, Zito G, Niere K, Shirley D, et al. A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. *Spine* 2002;27:1835-43. [\[CrossRef\]](#)
39. Pool JJ, Hoving JL, de Vet HC, van Mameren H, Bouter LM. The interexaminer reproducibility of physical examination of the cervical spine. *J Manipulative Physiol Ther* 2004;27:84-90. [\[CrossRef\]](#)
40. Viikari-Juntura E. Interexaminer reliability of observations in physical examinations of the neck. *Phys Ther* 1987;67:1526-32.
41. Refshauge KM, Bolst L, Goodsell M. The relationship between cervicothoracic posture and the presence of pain. *J Man Manip Ther* 1995;3:21-4. [\[CrossRef\]](#)
42. Ayub E. Posture and the upper quarter. In: Donatelli RA, ed. *Physical Therapy of the Shoulder*, 2nd edn. New York: Churchill Livingstone 1991:81-90.
43. Cailliet R. *Neck and Arm Pain*, 3rd edn. Philadelphia: FA Davis, 1990.
44. Sahrman SA. *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. St Louis: Mosby, 2001.
45. Pearson ND, Walmsley RP. Trial into the effects of repeated neck retractions in normal subjects. *Spine* 1995;20:1245-50.
46. Roddey T, Olson S, Grant S. The effect of pectoralis muscle stretching on the resting position of the scapula in persons with varying degrees of forward head/rounded shoulder posture. *J Man Manip Ther* 2002;10:124-8. [\[CrossRef\]](#)
47. Wright EF, Domenech MA, Fischer JR, Jr. Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 2000;131:202-10. [\[CrossRef\]](#)
48. Harman K, Hubley-Kozey CL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: A randomized, controlled 10-week trial. *J Man Manip Ther* 2005;13:163-76. [\[CrossRef\]](#)
49. Friedenber ZB, Miller WT. Degenerative disc disease of the cervical spine. *J Bone Joint Surg Am* 1963;45:1171-8.
50. Aprill C, Bogduk N. The prevalence of cervical zygapophyseal joint pain. A first approximation. *Spine* 1992;17:744-7. [\[CrossRef\]](#)
51. Bogduk N, Lord SM. Cervical spine disorders. *Curr Opin Rheumatol* 1998;10:110-5. [\[CrossRef\]](#)
52. Aprill C, Dwyer A, Bogduk N. Cervical zygapophyseal joint pain patterns. II: A clinical evaluation. *Spine* 1990;15:458-61. [\[CrossRef\]](#)
53. Dwyer A, Aprill C, Bogduk N. Cervical zygapophyseal joint pain patterns. I: A study in normal volunteers. *Spine* 1990;15:453-7. [\[CrossRef\]](#)
54. Jull G, Bogduk N, Marsland A. The accuracy of manual diagnosis for cervical zygapophysial joint pain syndromes. *Med J Aust* 1988;148:233-6.
55. Nordhoff LS Jr. Cervical trauma following motor vehicle collisions. In: Murphy DR, ed. *Cervical Spine Syndromes*. New York: McGraw-Hill; 2000. p. 131-50.
56. Bogduk N, Lord SM. Cervical zygapophysial joint pain. *Neurosurg* 1998:107-17.
57. Bal S, Çeliker R. Baş ve boyun (Miyofasyal Ağrı Sendromu). In: Gökçe-Kutsal Y, editors. *Yumuşak doku romatizmaları*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2002.
58. Donato EB. Physical examination procedures to screen for serious disorders of the head, neck, chest, and upper quarter. In: Wilmarth MA, ed. *Medical screening for the physical therapist*. Orthopaedic Section Independent Study Course 14.1.1. La Crosse, WI: Orthopaedic Section, APTA, Inc, 2003:1-43.
59. Hong CZ, Simons DG. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:863-72. [\[CrossRef\]](#)