

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MEKANİK BOYUN AĞRISI OLAN BİREYLERDE SKAPULAR  
RETRAKSİYON EGZERSİZLERİNİN AĞRI, YAŞAM KALİTESİ  
VE SKAPULAR KİNEMATİĞE ETKİSİ**

**Fzt. Taha İbrahim YILDIZ**

**Spor Fizyoterapistliği Programı  
YÜKSEK LİSANS**

**ANKARA  
2015**

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MEKANİK BOYUN AĞRISI OLAN BİREYLERDE SKAPULAR  
RETRAKSİYON EGZERSİZLERİNİN AĞRI, YAŞAM KALİTESİ  
VE SKAPULAR KİNEMATİĞE ETKİSİ**

**Fzt. Taha İbrahim YILDIZ**

**Spor Fizyoterapistliği Programı  
YÜKSEK LİSANS**

**Tez Danışmanı  
Doç. Dr. İrem DÜZGÜN**

**ANKARA  
2015**

## ONAY SAYFASI

Anabilim Dalı :Fizyoterapi ve Reabilitasyon  
 Program :Spor Fizyoterapistliği  
 Tez Başlığı :**Mekanik Boyun Ağrısı Olan Bireylerde Skapular Retraksiyon Egzersizlerinin Ağrı, Yaşam Kalitesi ve Skapular Kinematiğe Etkisi**  
 Öğrenci Adı-Soyadı :Taha İbrahim YILDIZ  
 Savunma Sınavı Tarihi :21.08.2015

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Nevin ERGUN  
 (Hacettepe Üniversitesi)



Tez danışmanı: Doç. Dr. İrem DÜZGÜN  
 (Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Doç. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU  
 (Başkent Üniversitesi)



Üye: Yrd. Doç Dr. Gürsoy COŞKUN  
 (Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Yrd. Doç Dr. Muhammed KILIÇ  
 (Hacettepe Üniversitesi)



### ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

  
 Prof. Dr. Ersin FADILLIOĞLU

Müdür

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca sağladığı destekten, bilgi birikimi ile bana yol göstericiliğinden ve daima güler yüzlü oluşundan dolayı tez danışmanım Doç. Dr. İrem Düzgün'e

Mesleki eğitimim ve tez dönemim boyunca sağladıkları desteklerden ötürü Prof. Dr. Nevin Ergun, Prof. Dr. Gül Baltacı ve Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay'a

Yüksek lisans döneminde kendisiyle çalışma fırsatı bulduğum ve bana farklı bir bakış kazandıran Prof. Dr. Ayşe Karaduman ve Prof. Dr. Öznur Yılmaz'a

Tez süresince bana desteklerini esirgemeyen ve daima yardımcı olan çalışma arkadaşlarım Dr. Fzt. Elif Turgut, Dr. Fzt. Gülcan Harput, Uzm. Fzt. Burak Ulusoy, Uzm. Fzt. Damla Tok, Uzm. Fzt. Serdar Demirci ve Uzm. Fzt. Leyla Eraslan'a

Katkılarından dolayı Fzt. Utku Berberoğlu'na

Tezimin analizlerini yapmamda yardımcı olan Dr. Deniz Yüce'ye

Eğitim hayatım boyunca desteğini her zaman hissettiğim sevgili aileme

SONSUZ TEŞEKKÜR EDERİM...

*Taha İbrahim YILDIZ*

## ÖZET

**Yıldız T.İ. Mekanik boyun ağrısı olan hastalarda iki farklı fizyoterapi programının etkinliğinin karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi Ankara, 2015.** Bu çalışmanın amacı; mekanik boyun ağrısı olan bireylerde uygulanan iki farklı fizyoterapi programının karşılaştırılması ve skapular bölgeyi de içine alan kombine egzersiz yaklaşımlarının etkinliğinin saptanmasıdır. Çalışmaya kronik mekanik boyun ağrısı teşhisi konan 23 hasta dahil edildi. Hastaların çalışma öncesinde ağrı durumları görsel analog skalası, yaşam kalitesi Boyun Özür Anketi ve skapular kinematik verileri elektromagnetik sistem ile 30-60-90-120 derece kol elevasyonlarında kaydedildi. Rastgele 2 gruba ayrılan ve 6 hafta takip yapılan hastalardan; grup 1'e servikal bölge mobilizasyonu ve servikal bölge egzersizleri verilirken, grup 2'ye servikal bölge mobilizasyonu, servikal bölge egzersizleri ve skapular stabilizasyon egzersizleri verildi. Tedavi boyunca haftalık ağrı değişimleri kaydedildi ve tedavi sonunda Boyun Özür Anketi ve skapular kinematik verileri tekrar ölçüldü. Elde edilen veriler nonparametrik test kullanılarak analiz edildi. Tedavi sonucunda her iki tedavi grubun da ağrı ve Boyun Özürlülük Anketi skorlarında tedavi öncesine göre anlamlı gelişme gösterdi ( $p<0.05$ ). Ancak gruplar birbirleri ile karşılaştırıldıklarında aralarında fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Elektromagnetik sistem sonuçlarının tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalarında grup 2'de  $60^0-90^0$  kol elevasyonlarında skapular yukarı doğru rotasyonda ve  $120^0$  kol elevasyonu esnasında posterior tilt hareketlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu ( $p<0.05$ ). Grup 1'de ise  $90^0$  kol elevasyonu esnasında yukarı doğru rotasyon hareketinde anlamlı artış saptandı ( $p<0.05$ ). Tedavi sonunda gruplar birbirleri ile karşılaştırıldıklarında posterior tilt hareketinin grup 2'de daha iyi gelişme gösterdiği saptandı ( $p<0.05$ ). Çalışma sonucunda boyun ağrısı olan bireylere uygulanan servikal ve skapular odaklı tedavi programları ağrı ve yaşam kalitesi yönünden birbirine benzer sonuçlar gösterdi. Elektromagnetik sistem sonuçlarına bakıldığı zaman ise grup 2'de skapular kinematiğin, grup 1'e göre daha iyi gelişme gösterdiği tespit edildi. Grup 2'de meydana gelen normal skapular kinematik yönündeki bu gelişimin boyun ağrısının tekrar görülme riskini azaltabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle boyun ağrısı olan bireylerde skapular stabilizasyon egzersizleri de tedaviye eklenmelidir. Ayrıca daha uzun takiplerin yapıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Boyun, ağrı, skapula, terapi, kinematik

## ABSTRACT

**Yıldız T.İ. Comparison of two different physiotherapy program on patients with mechanical neck disorder. Hacettepe University, Institution of Health Sciences, Sports Physiotherapy Program, Thessis of Mastery, Ankara, 2015.** The aim of the study was to compare two different physiotherapy programs on mechanical neck disorders and evaluate the effect of combine exercise program including scapular region. 23 subjects diagnosed with mechanical neck pain included to the study. Before treatments patient's pain intensity was measured with Visual Analog Scale, life quality was evaluated with Neck Disability Index and scapular kinematics were assessed by using electromagnetic system at 30-60-90-120 humerothoracic elevation degrees. The patients were randomly allocated into two groups. Both groups were followed up during 6 weeks. Group 1 received cervical mobilization and cervical exercises and Group 2 received cervical mobilization, cervical and scapular stabilization exercises. Patient's neck pain intensity was recorded weekly. After the treatment, Neck Disability Index score and scapular kinematics were measured. Non-parametric tests were performed for statistical analysis. Both groups showed significant decrease on pain intensity level and Neck Disability Index score when compared to pre and post treatment results ( $p < 0.05$ ). However; there was no difference between two groups in pain intensity and Neck Disability Index score ( $p > 0.05$ ). For scapular posterior tilt, there was significant increase in Group 2 compared to Group 1 ( $p < 0.05$ ). Scapular upward rotation at  $60^{\circ}$  and  $90^{\circ}$  of humerothoracic elevation and scapular posterior tilt at  $120^{\circ}$  in Group 2 were increased after treatment ( $p < 0.05$ ). However; in Group 1, scapular upward rotation increased only at  $90^{\circ}$  humerothoracic elevation ( $p < 0.05$ ). In conclusion both groups showed similar improvements in neck pain intensity and quality of life. However; the scapular kinematics closed to the normal values in group 2. It is though that this improvement may reduce the risk of neck pain relapse. Therefore scapular stabilization exercise should include to the neck pain exercise. Future studies are needed for evaluating long term results of scapular exercise

Key Words: neck, pain, kinematic, scapula, therapy

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
TABLolar	x
ŞEKİLLER	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Servikal Anatomi	4
2.1.1. Servikal omurlar	5
2.1.2. İntervertebral Disk	6
2.1.3. Servikal Ligamentler	7
2.1.4. Servikal Bölge Kasları	10
2.2. Servikal Bölge Eklem ve Kinematığı	15
2.2.1. Atlanto-Oksipital Eklem	15
2.2.2. Atlanto-Aksiyal Eklem Kompleksi	15
2.2.3. C <sub>2</sub> -C <sub>7</sub> Servikal Eklemler	16
2.3. Skapulotorasik Eklem	18
2.3.1. Skapular Dizkinezi	18
2.4. Mekanik Boyun Ağrısı	20
2.5. Boyun Ağrısının Tedavisi	24
2.6. Boyun Ağrısı-Skapular Diskinezi İlişkisi	26
2.7. Boyun Ağrısında Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri	21
2.8. Skapular Kinematığı Değerlendirmede Kullanılan 3 Boyutlu Hareket Analizi	22
3. BİREYLER ve YÖNTEM	29
3.1. Bireyler	29
3.2. Yöntem	31

3.2.1. Demografik Bilgiler	31
3.2.2. Tedavi Programı	31
3.2.3. Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri	40
3.3. İstatistiksel Analiz	44
4. BULGULAR	45
4.1. Demografik Bilgiler	45
4.2. Görsel Analog Skalası	45
5. TARTIŞMA	55
5.1. Görsel Analog Skalası (GAS)	56
5.2. Boyun Özur Anketi	57
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	65
KAYNAKLAR	66
EKLER	
Ek-1. Etik Kurul	
Ek-2. Ağrı Değerlendirme Formu	
Ek-3. Boyun Özur Anketi	
Ek-4. Hasta İzin Formu	



## SİMGELER ve KISALTMALAR

AA	: Angulus Acromialis
AI	: Angulus Inferior
BÖA	: Boyun Özürlülük Anketi
EMG	: Elektromyografi
GAS	: Görsel Analog Skalası
GH	: Glenohumeral Eklem
IJ	: İnsusura Jugularisin
MKA	: Minimal Klinik Anlamılığı
NSAİİ	: Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaç
PC	: Processus Coracoideus
PX	: Processus Xiphoideus
SNAG	: Sürdürülebilir Nötral Apofizyal Gliding
TS	: Trigonum Spina

## TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Servikal Bölge Ligamentleri	9
3.1. Çalışmaya katılan hastalara verilen egzersizler	31
4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri	45
4.2. Hastaların Ağrı Puanlarının Değişimi	46
4.3. Hastaların Boyun Özür İndeksi Verileri	47
4.4. 30 <sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon Esnasında Skapular Kinematik Verileri	48
4.5. 60 <sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon Esnasında Skapular Kinematik Verileri	49
4.6. 90 <sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon Esnasında Skapular Kinematik Verileri	50
4.7. 120 <sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon Esnasında Skapular Kinematik Verileri	51

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Servikal vertebraların önden görünümü .	4
2.2. Tipik servikal omur ve intervertebral diskin üstten görünüşü	6
2.3. Üst servikal bölge ligamentleri	7
2.4. Servikal bölge ligamentleri yandan görünüm	8
2.5. Servikal bölge posterior yüzeysel ve orta grup kasları	12
2.6. Servikal bölge kaslarının yandan görüntüsü	13
2.7. Servikal anterior grup derin kasları	14
2.8. Atlanto-okspital eklemden oluşan fleksiyon-ekstansiyon hareketi	15
2.9. Servikal faset eklemlerin horizontal düzlem ile açılması	17
3.1. CONSORT Hasta Akış Şeması	30
3.2. Servikal mobilizasyonlar	32
3.3. Kranioservikal fleksiyon egzersizi	33
3.4. Servikal retraksiyon egzersizi aşama 1	34
3.5. Servikal retraksiyon egzersizi aşama 2	34
3.6. Servikal retraksiyon egzersizi aşama 3	35
3.7. Servikal retraksiyon aşama 4	36
3.8. Servikal bölge germe egzersizler	36
3.9. Skapular Retraksiyon Egzersizi	37
3.10. Lateral Pull Down Egzersizi	38
3.11. Push-up egzersizi aşama-1	39
3.12. Push-Up egzersizi aşama-2	39
3.13. Sensörlerin yerleştirilmesinin ardından hastanın arkadan görüntüsü	41
3.14. Digitizasyon sonrasında hastanın elde edilen 3 boyutlu görüntüsü	42
3.15. Skapular düzlemde kol elevasyonu esnasında hastanın önden görüntüsü	43
4.1. Hastaların Ağrı Puanlarının Zamanla Değişimi	46
4.2. Dominant taraf skapular internal-eksternal rotasyon.	52
4.3. Nondominant taraf skapular internal-eksternal rotasyon.	52

Şekil	Sayfa
4.4. Dominant taraf skapular yukarı-aşağı doğru rotasyon.	53
4.5. Nondominant taraf skapular yukarı-aşağı doğru rotasyon.	53
4.6. Dominant taraf skapular anterior-posterior tilt.	54
4.7. Nonominant taraf skapular anterior-posterior tilt.	54

## 1. GİRİŞ

Boyun ağrısı, günümüzde insidansı artarak devam eden problemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Popülasyonun büyük çoğunluğu, hayatlarının belirli bir döneminde boyun ağrısı problemi yaşamaktadır (1). Ancak problem hastaların büyük bir kısmında tam olarak çözülememekte, bazı bireylerde kronik bir şekilde devam ederken bazılarında ise alevlenme-sönmeler halinde hayatları boyunca devam edebilmektedir (2).

Boyun ağrısına bağlı olarak bireylerin yaşam kaliteleri bozulmakta ve iş verimlilikleri azalmaktadır. Giderek artan sayının sağlık sistemine getirdiği yükler de göz önüne alındığında, boyun ağrısı bireysel ve devlet bazında önemli ekonomik yüklerle neden olmaktadır (1,3).

Mekanik boyun ağrısı; altta yatan belirli bir patoloji olmadan servikal bölgede oluşan ağrı olarak tanımlanmaktadır. Boyun bölgesindeki kaslar, eklem yapıları, ligamentler, nöral ve nöral olmayan yapılar ve intervertebral disk mekanik boyun ağrısına neden olabilmektedir (4).

Son yıllarda boyun ağrısının kronikleşmesi ve sorunun tam olarak çözülememesi nedeniyle boyun bölgesi ile beraber omuz, sırt ve skapular bölgelerin ilişkisi üzerinde durulmaya başlanmıştır (5,6).

Servikal ve skapular bölgeler aksiyoskapular kaslar vasıtasıyla yakın ilişki içindedirler. Bu nedenle iki bölgeden birinde oluşan problem diğer bölgeyi etkileyebilmektedir. Yapılan çalışmalarda boyun ağrısı olan bireylerde skapular kinematüğün farklılık gösterdiği belirlenmiş ancak bunun belirli bir patern göstermediği bulunmuştur (7).

Skapulanın stabilizasyonunu sağlayan temel kaslar olan trapezius ve serratus anterior kaslarının, bu görevlerini yerine getirebilmek için yeterli kuvvete ve nöromusküler kontrole sahip olmaları gerekmektedir. Ancak boyun ağrısı olan bireylerin serratus anterior kas aktivitesi incelendiğinde gecikmiş serratus anterior kas aktivitesinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca serratus anteriorun kasılma durasyonu da sağlıklı bireylere göre daha kısadır (8). Bu hastalarda, serratus anterior kasının nöromusküler kontrolünün bozulması sonucunda trapezius ve serratus anterior kasları arasındaki dengenin bozulması skapular kinematüğün değişmesine neden olabileceği düşünülmektedir. Serratus anterior kası aynı zamanda skapulanın yukarı

rotasyonundan sorumludur ve omuz elevasyonu esnasında skapulayı eksternal rotasyonda tutarak toraks duvarında sabit durmasını sağlar. Bu nedenle serratus anterior kasının yetersiz olduğu durumlarda skapulanın düzgün olmayan hareketine bağlı olarak boyun bölgesine anormal yükler binmektedir (8-10). Her ne kadar boyun ağrısına adaptasyon olarak çevre kasların elektromyografi (EMG) aktivitelerinde, mekanik özelliklerinde ve nöromusküler kontrollerinde değişiklikler olsa ve bu adaptasyon erken dönemde faydalı olsa da (11,12) ilerleyen zamanlarda bu durum ağrının artmasına kronikleşmesine zemin hazırlamaktadır.

Mekanik boyun ağrısı olan bireylerde derin servikal stabilizatör kasların kas aktivasyonlarında düşüş meydana gelmektedir. Bu da trapezius kası gibi yüzeysel kasların postüral görevler üstlenmesine ve bu kaslara binen yükün artmasına neden olmaktadır (13). Trapezius kasına binen bu yüklerinde etkisiyle kas aktivitesinde ve tonusunda değişimler meydana gelmektedir (14).

Skapula üst ekstremité ve omurga arasında bağlantıyı sağlayan en önemli yapılardandır. Skapulanın bu görevi yerine getirebilmesi için statik ve dinamik yapılar arasında optimal uyuma ve dinamik stabilizasyona sahip olması gerekmektedir (15,16). Üç düzlemde hareket açıklığına sahip olan skapulotorasik eklem, kol elevasyonu esnasında yukarı rotasyon, internal-eksternal rotasyon ve posterior tilt hareketleri yapmaktadır (17). Skapulanın bu hareketlerinin ölçülmesinde 3 boyutlu ölçüm yapan elektromagnetik sistemler güvenilir sonuç vermeleri nedeniyle önemli yer tutmaktadır (18).

Boyun ağrısının tedavisinde konservatif yöntemler öncelikle tercih edilmektedir. Bu tedavi kapsamında manuel terapi uygulamaları ve egzersiz yöntemleri daha çok servikal bölgeyi kapsamaktadır. Son yıllarda daha kapsamlı ve bütüncül değerlendirme ve tedavi yöntemleri üzerinde durulmasına rağmen, skapular bölgenin de tedaviye katıldığı çalışmalar literatürde yer almamaktadır (7,19,20). Bu doğrultuda çalışmadaki amacımız, mekanik boyun ağrısı olan bireylerde 2 farklı fizyoterapi programının karşılaştırılması ve skapular bölgeyi de içine alan kombine egzersiz yaklaşımlarının etkinliğinin saptanmasıdır. Bu kapsamda hipotezlerimiz

- Hipotez 1: Mekanik boyun ağrısı olan bireylerde klasik servikal bölge odaklı ve servikal bölgeye ek olarak skapular bölgenin de dahil edildiği

tedavi programları arasında boyun ağrısına olan etkileri yönünden aralarında fark vardır.

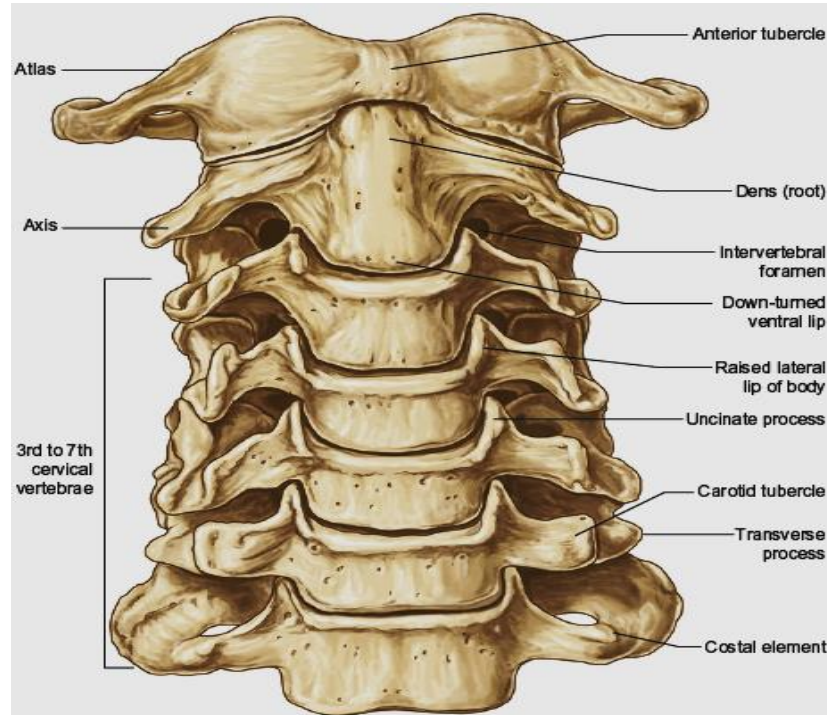
- Hipotez 2: Mekanik boyun ağrısı olan bireylerde klasik servikal bölge odaklı ve servikal bölgeye ek olarak skapular bölgenin de dahil edildiği tedavi programları yaşam kalitesine etkileri yönünden birbirlerinden farklıdır.
- Hipotez 3: Mekanik boyun ağrısı olan bireylerde klasik servikal bölge odaklı ve servikal bölgeye ek olarak skapular bölgenin de dahil edildiği tedavi programları skapular kinematiğe etkileri yönünden birbirlerinden farklıdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Servikal bölge, anatomik olarak başın ağırlığını taşımak, başı gövdeye bağlamak ve başın sensoriyal işlevini yerine getirebilmesini sağlamak amacıyla gereken hareket açıklığına olanak vermektedir. Bunların yanı sıra, küçük bir alanda toplanan birçok anatomik yapının varlığı sebebiyle omurganın anatomik ve biyomekanik açılarından en farklı bölgesidir (21,22).

### 2.1 Servikal Anatomi

Servikal bölge; 7 adet servikal omur ve bunları çevreleyen ligament, çevre kaslar, damarlar, sinirler ve diğer yumuşak dokudan oluşmaktadır. Servikal omurların, diğer bölgelerdeki omurlardan farklı olarak korpusları küçüktür ve transvers çıkıntılarında vertebral arterin geçmesi için delikler bulunmaktadır. Servikal bölgede bulunan 7 adet omurun, şekillerinden dolayı 3 tanesi (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>7</sub>) atipik, 4 tanesi (C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>) tipik omur olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca ilk iki omurun oluşturduğu bölüm üst servikal bölge, diğer 5 omurun oluşturduğu bölüm ise alt servikal bölge olarak sınıflandırılmaktadır (Şekil 2.1) (22,23).



Şekil-2.1. Servikal vertebraların önden görünümü (23).



### **2.1.1. Servikal omurlar**

#### **Atlas**

Vertebral kolonun ilk omurudur ve adını, yuvarlak bir küreyi taşımasından dolayı Yunan mitolojisinden almıştır. Diğer vertebralardan farklı olarak; vertebra korpusu ve spinöz çıkıntısı bulunmaz ve şekil itibarıyla yüzüğe benzer ve her iki yanda bulunan superior eklem yüzleri aracılığıyla oksiput ile eklem yapar. Fonksiyonu kafaya beşik görevi görmek ve başın ağırlığını oksiput vasıtasıyla alt servikal bölgeye iletmektir (24).

#### **Aksis**

Vertebral kolonun 2. omurudur ve tipik vertebralardan ayrılan en önemli anatomik özellikleri; odontoid çıkıntısının olması, üst faset eklem yüzündeki farklılıklar ve transvers çıkıntısıdır (22). Aksisin en temel görevleri; başın ve atlasın ağırlıklarını alt vertebralara iletmek ve odontoid çıkıntısının atlas ile eklem yapması sayesinde başın rotasyonel hareketlerini sağlamaktır (24).

#### **Vertebra Prominens (C7)**

Yedinci servikal omur, servikal bölgedeki en belirgin spinöz çıkıntıya sahip olması nedeniyle bu ismi almıştır. Bunun yanında spinöz çıkıntısı diğer servikal omurlarda olduğunun aksine iki başlı yapıya sahip değildir ve bu özelliği nedeniyle torasik vertebra özelliği göstermektedir. Ayrıca transvers çıkıntısı tipik servikal omurlarinkine oranla daha büyüktür. Bu nedenle sanki servikal bir kostanın başlangıcıymış gibi görünebilmektedir (22,25).

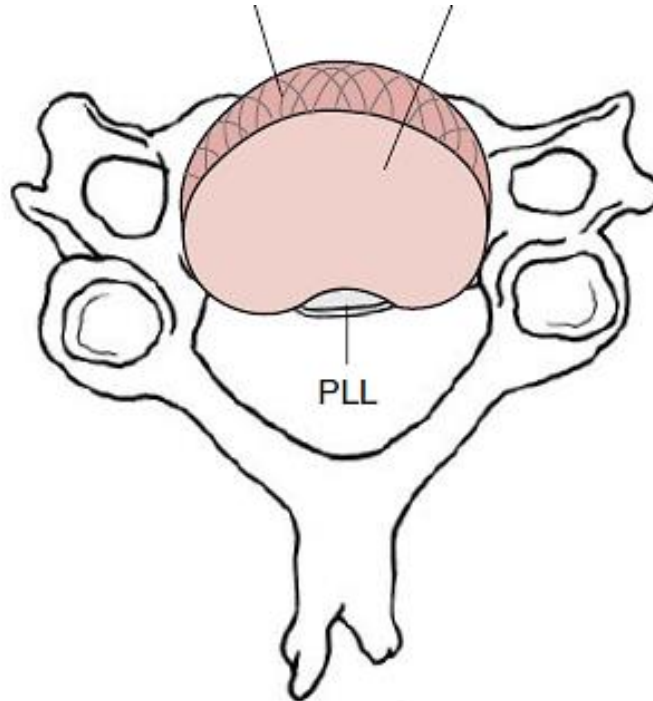
#### **Tipik Omurlar (C3-C6)**

Bu omurlar tipik omur olarak adlandırılabilir, omurganın diğer bölgeleri ile karşılaştırıldığında büyük farklılıklar vardır. Diğer bölgelerdekilere nazaran bu omurların korpusları daha küçük ve yanlara doğru olan genişlikleri ön-arka düzlemdeki genişliğinden daha fazladır ve üçgen şeklinde görünürler (22). C<sub>2</sub>'den C<sub>7</sub>'ye doğru gidildikçe, ön-arka çapları ile yanlara doğru olan çapları arasındaki fark azalır. Bu durum alttaki omurun daha fazla yükü taşıyabilmesini kolaylaştırır (26).

Bunun yanında servikal omurların spinöz çıkıntıları küçük ve uçları çatal şeklindedir. Ayrıca bu bölgede vertebral foramen daha geniş ve üçgen şeklinde olması sayesinde, yüksek dereceli servikal bölge hareketleri esnasında spinal kordun olası sıkışma riski azalmaktadır (Şekil 2.2) (22,24).

### 2.1.2. İntervertebral Disk

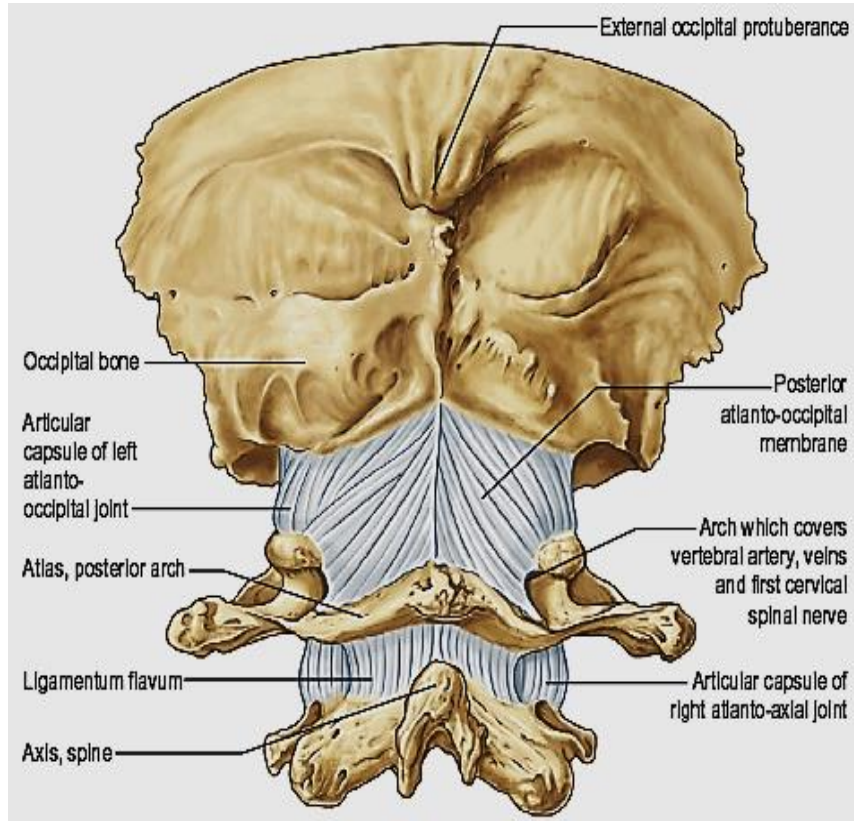
Servikal bölgede bulunan intervertebral diskler, torakal ve lumbal bölgeye oranla çap ve yükseklik bakımından daha küçüktürler. Ayrıca servikal omurların korpuslarının üst kısımlarının konkav, alt kısımlarının konveks olması nedeniyle, omurga korpuslarının içine gömülü dururlar (23). Disklerin ön kısımlarının arka kısımlarına göre yaklaşık 3 kat daha kalın olması ise servikal lordozun oluşmasını sağlamaktadır. Servikal bölge intervertebral disklerinin bir diğer özelliği ise; bu bölgedeki disklerin annulus fibrozusları diskin ön kısmında daha kalın ve bölgenin tamamını sararken, arka kısmında incelmekte ve buranın tamamını sarmamaktadır (Şekil 2.2) (24).



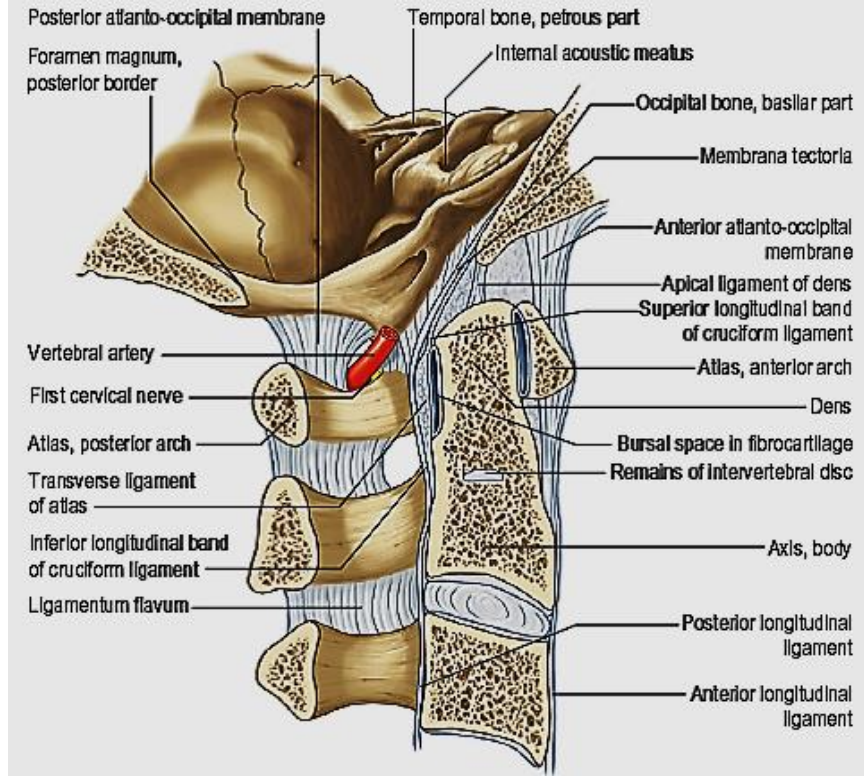
**Şekil 2.2.** Tipik servikal omur ve intervertebral diskin üstten görünüşü (24)

### 2.1.3. Servikal Ligamentler

Servikal bölge yapısı gereği 3 düzlemde yüksek hareket açıklığına sahiptir. Bu nedenle aşırı hareketlerin önüne geçilerek yaralanmaların önlenmesi gerekmektedir. Servikal bölge ligamentleri servikal hareketleri kısıtlamakta, servikal lordozun devamlılığını sağlamakta ve spinal kordun korunmasına yardımcı olmaktadır (25). Bu ligamentleri, üst servikal ve alt servikal bölge ligamentleri olarak iki gruba ayırmak mümkündür. Ligamentlerin anatomi ve fonksiyonları tablo 2.1’de gösterilmektedir (Şekil 2.3-2.4).



Şekil 2.3. Üst servikal bölge ligamentleri (23)



Şekil 2.4. Servikal bölge ligamentleri yandan görünüm (23)

**Tablo 2.1.** Servikal Bölge Ligamentleri (22,27)

<b>LİGAMENT ADI</b>	<b>ANATOMİSİ</b>	<b>FONKSİYONU</b>
<b>ÜST SERVİKAL BÖLGE</b>		
Posterior Atlanto-Oksipital Membran	Atlasın posterior arkları-oksiput ve foramen magnumun posterioru (ligamentum flavumun devamıdır)	Oksiputun atlas üzerindeki fleksiyonunu limitler
Tektoryal Membran	C2 vertebra kospusunun posterioru-C2 odontoid çıkıntısı-foramen magnumun anterioru (PLL'nin devamı)	Atlas ve oksiputun fleksiyon ve ekstansiyonunu limitler
Transvers Ligament	Atlasın bir taraf lateral başından başlayıp horizontal seyrederek odontoid çıkıntının üzerinden karşı lateral massaya uzanır.	Atlanto-aksiyal eklemin stabilizasyonunu sağlayarak spinal kordu korur ve atlasın odontoid çıkıntı etrafında rotasyonuna izin verir
Alar ligament	Aksisin odontoid çıkıntısının her iki yanından-yukarı ve laterale doğru giderek oksipital kondillere tutunur.	Başın diğer tarafa doğru rotasyonunu ve üst servikal bölgenin fleksiyonunu kısıtlar.
<b>ALT SERVİKAL BÖLGE</b>		
Anterior Longitudunal Ligament	Oksiputtan sakruma vertebra korpusunun anterioruna tutunur ve vertebra gövdesinin anteriorunu kaplar	Omurganın ekstansiyonunu kısıtlar
Posterior Longitudunal Ligament	Aksisden sakruma vertebra korpusunun posterioruna tutunarak ilerler. Servikal bölgede vertebral diske de tutunur ve servikal bölgede en kalındır	Omurganın fleksiyonunu limitler ve annulus fibrozusu disk herniasyonlarına karşı kuvvetlendirir.
Ligamentum Flavum	C <sub>1</sub> -C <sub>2</sub> vertebralardan başlar, vertebraların laminalarına tutunarak ilerler ve sakrumda biter.	Omurga fleksiyonunu limitler ve içindeki yüksek miktarda elastin sayesinde omurga ekstansiyonuna yardım edebilir.
İnterspinöz Ligament	C <sub>2</sub> -C <sub>3</sub> vertebralardan başlar, vertebraların spinöz çıkıntılarına tutunarak ilerler ve L <sub>4</sub> -L <sub>5</sub> ' te sonlanır.	Fleksiyonu limitler.
Ligamentum nukha	Servikal bölgeye özgüdür ve spinöz çıkıntılarının üzerinden ilerler	Fleksiyonu limitler, servikal lordozun korunmasına yardımcı olur ve bazı servikal kaslar için orta hatta tutunma yeri sağlar

#### **2.1.4. Servikal Bölge Kasları**

##### **Multifidus:**

Servikal arka grup kasların derin katmanında yer alan bu kaslar 2 katmanlı yapıya sahiptir. Yüzeysel katmanı C<sub>4</sub>-C<sub>7</sub> arasındaki vertebraların faset eklem kapsülü ve transvers çıkıntıdan başlayıp 3-4 vertebra yukarı giderek diğer vertebranın spinöz çıkıntısına insersiyon yapar. Derin grup ise bir vertebranın transvers çıkıntısından başlayıp, 1-2 vertebra yukarı giderek diğer vertebranın laminasına tutunur. Omurganın ekstansiyonunu ve lateral fleksiyonunu sağlar (28).

##### **Rotatorler:**

Posterior grup servikal kasların en derininde yer alırlar. Omurga boyunca bireysel olarak bir vertebranın lamina ve transvers çıkıntıdan başlayarak yukarı doğru 1-2 vertebra çıkar ve diğer vertebranın spinöz çıkıntının yan tarafına tutunurlar (25).

##### **Subokspital kaslar:**

Rektus kapitis posterior majör ve minör ile inferior ve superior oblik kaslar, subokspital kas grubunu oluşturmaktadırlar. Oksiput ile C<sub>2</sub> arasında uzanan bu kaslar kraniovertebral bölgeye servikal bölgenin geri kalanından bağımsız olarak hareket etme olanağı sağlar. Çift taraflı kasıldıklarında oksiputa ekstansiyon sağlarken tek taraflı kasıldıklarında rotasyonel kuvvet üretirler. Ayrıca rektus kapitis minör kası dura mater ile ilişkili olup, servikal ekstansiyon esnasında dura materin katlanmasını önlemektedir (22,24).

##### **Longissimus Kapitis ve Servisis:**

Posterior servikal kasların orta tabakasında bulunan bu kaslar, C<sub>4</sub>-C<sub>7</sub> omurlardan başlayarak mastoid prosese ve üst beş torasik omurdan başlayıp C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> arasındaki omurlara tutunurlar. Tek taraflı kasıldıklarında servikal bölgede lateral fleksiyon ve rotasyon kuvveti üretirken çift taraflı kasıldıklarında ekstansiyon hareketine yardımcı olurlar. Ayrıca omurgaya kompresyon kuvveti uygulayarak stabilizasyonuna da yardımcı olurlar (24).

### **Semisipinalis Kapitis ve Servisis:**

Longissimus kaslarının üzerinde seyreden bu kaslar, üst torakal omurların transvers çıkıntılarında başlayarak sırasıyla oksiput ve servikal C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> omurların spinöz çıkıntılarına tutunurlar. Üst servikal bölgede rahatça hissedilebilen bu kasların temel görevi servikal ekstansiyonu sağlamaktır (25) (Şekil 2.5).

### **Splenius Kapitis ve Servisis:**

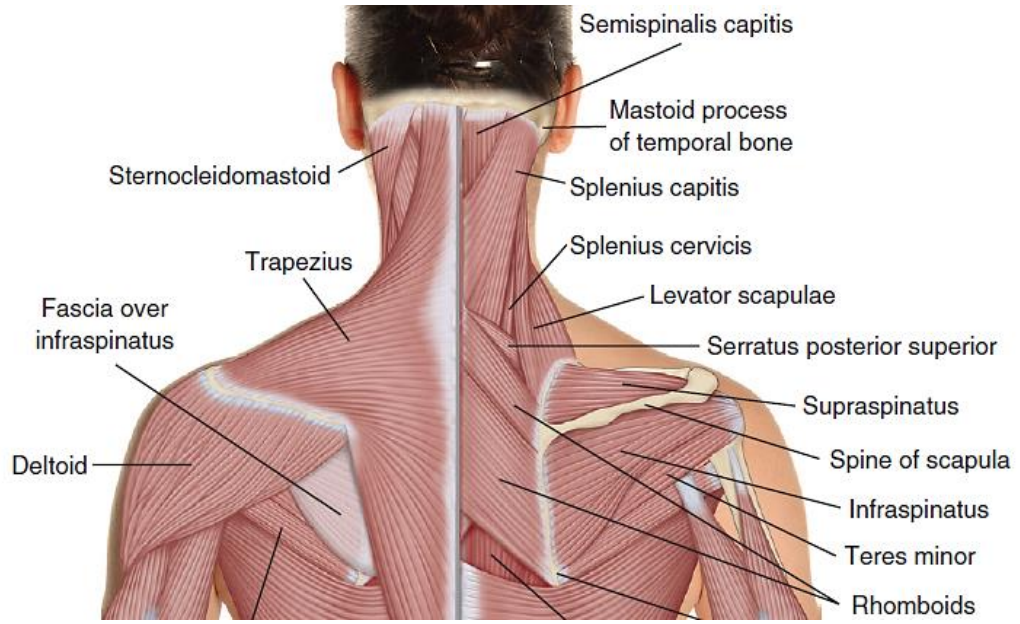
Servikal bölge kaslarının orta tabakasının en üst parçasını oluştururlar. Üst torakal ve servikal kasların spinöz çıkıntılardan ve ligamentum nukhadan başlayıp nukhal hat boyunca yukarı çıkarak yine servikal spinöz çıkıntılara ve mastoid çıkıntıya tutunurlar. Çift taraflı kasıldıklarında servikal ekstansiyon, tek taraflı kasıldıklarında ise rotasyon hareketlerini sağlarlar (24) (Şekil 2.5).

### **Levator Skapula:**

Spina skapulanın supero-medialinden orijin alarak yukarı doğru çıkan kas, servikal vertebraların transvers çıkıntılarında tutunur. Servikal bölgenin stabil olduğu durumlarda skapulayı eleve eder ve aşağı doğru rotasyon yaptırır. Aksi durumda ise servikal bölgeye lateral fleksiyon yaptırır. Ayrıca servikal lordoza karşı koyan primer kaslardandır ve servikal vertebralara posterior kayma kuvveti sağlayarak anterior tilti engeller (24) (Şekil 2.5).

### **Trapezius:**

Arka grup kasların en yüzeyle olan trapezius; medialde oksiput, ligamentum nukha, C<sub>1</sub>-T<sub>12</sub> omurların spinöz çıkıntılarında başlar ve lateralde klavikula, akromion ve spina skapulaya tutunur. Üçgen görünümüne sahip olan kas primer olarak omuz bölgesinde bulunmasına ve skapulanın stabilizasyonundan sorumlu olmasına rağmen, skapulanın fikse edildiği durumlarda boyuna ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon yaptırmaktadır (24) (Şekil 2.5).

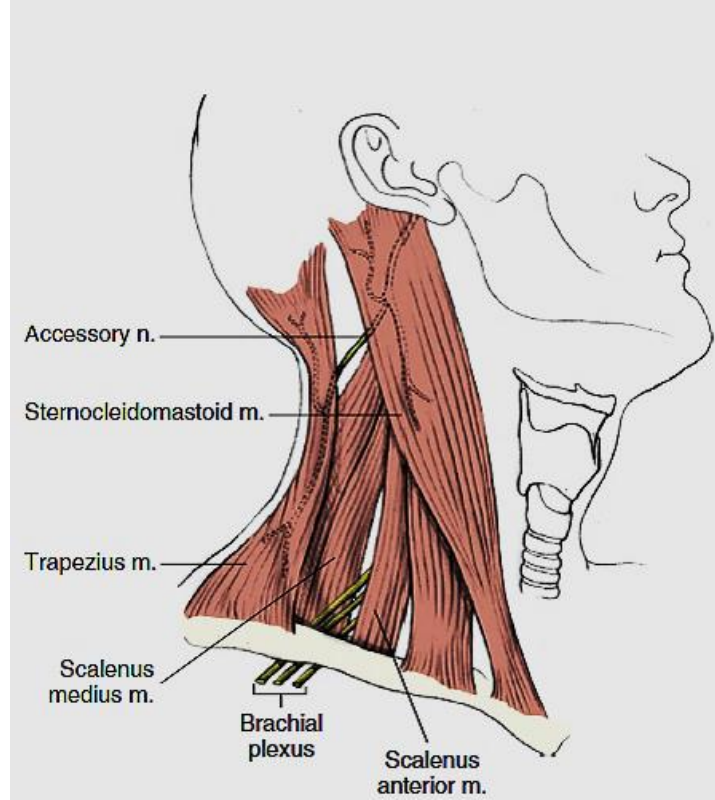


**Şekil 2.5.** Servikal bölge posterior yüzeysel ve orta grup kasları (29)

#### **Skalen Kaslar:**

Skalen kaslar servikal bölgenin lateralinde yerleşim göstermekte olup, anterior, orta ve posterior olmak üzere üç parçadan oluşmaktadırlar. Varyasyon göstermekle birlikte skalen kaslar, 3-7. servikal vertebraların transvers çıkıntılarında başlayarak, 1. ve 2. kostalara uzanırlar (Şekil 2.6). Kaslar tek taraflı çalıştıklarında başın lateral fleksiyonunu, çift taraflı çalıştıklarında ise öne fleksiyonunu sağlarlar. Ayrıca anterior skalen kas başın rotasyonuna da katkı sağlamaktadır. Bunların yanında derin inspirasyon esnasında 1. ve 2. kostayı eleve ederek yardımcı solunum kası olarak görev yaparlar (22,27).





**Şekil 2.6.** Servikal bölge kaslarının yandan görüntüsü(2)

#### **Sternokloidomastoideus:**

Servikal bölgenin, lateralinde yüzeysel olarak seyreden sternokloidomastoideus kası; sternum ve proksimal klavikula ile temporal kemiğin mastoid çıkıntısı arasında uzanmaktadır (Şekil 2.6). Kasın inklınasyon açısı; medial-superior ve posterior yöndedir. Bu özelliğinden dolayı superior kısmı başın eklem rotasyon merkezinin posteriorundan geçer ve bilateral kasıldığında başa ekstansiyon yaptırırken, alt servikal bölgede eklem rotasyon merkezinin anteriorundan geçer ve servikal bölgeye fleksiyon yaptırır. Ayrıca tek taraflı kasıldığında aynı tarafa lateral fleksiyon ve karşı tarafa rotasyon yaptırır.

#### **Longus Colli:**

Servikal bölgenin anteriorunda bulunan derin grup kaslardır. Servikal ve torakal omurların korpuslarının anteriorunda, atlastan T<sub>3</sub>'e kadar omurların korpus ve transvers çıkıntılarına tutunarak ilerlerler. Servikal bölgede fleksiyon momenti

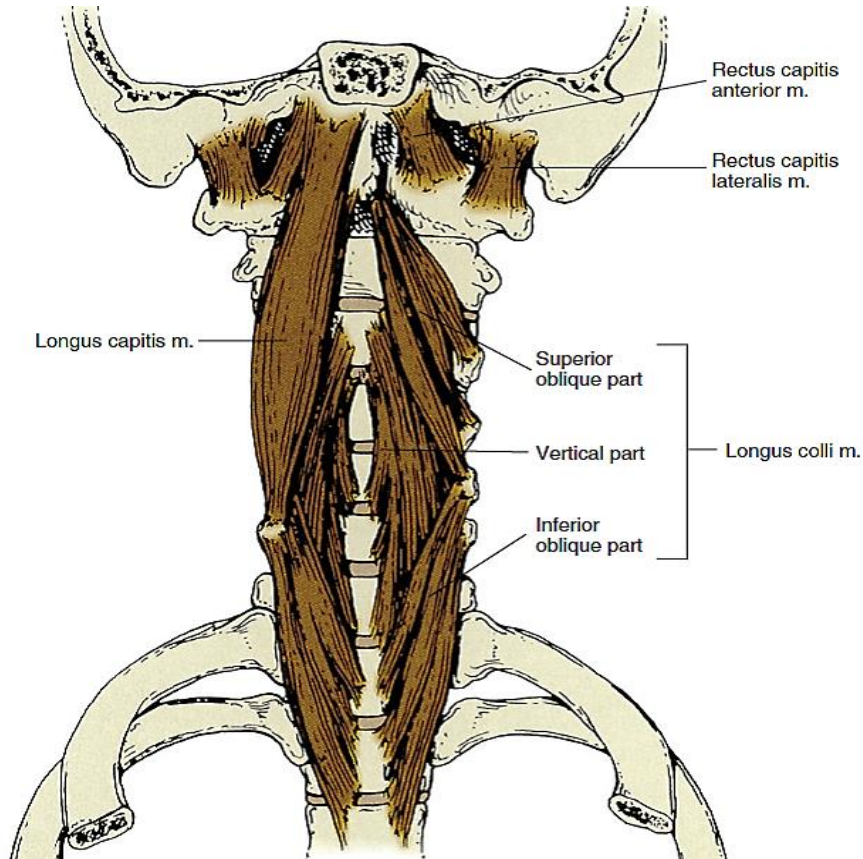
oluşturmakla birlikte, önemli derecede servikal kompresyon kuvveti oluşturarak stabilizasyon sağlarlar (24).

### **Longus Kapitis:**

Longus kolli kasının anteriorunda ve hafif lateralinde yer alır. C3-C6 servikal omurların transvers çıkıntılarında başlar ve oksiputa tutunur. Kasıldığında başa fleksiyon hareketi yaptırır, ayrıca longus kolli ile birlikte servikal stabilizasyonu sağlar (24) (Şekil 2.7).

### **Rektus Kapitisler:**

Rektus kapitis anterior ve lateralis kasları anteriorda atlas ile oksiput arasında uzanmaktadır. Başın fleksiyon ve lateral fleksiyon hareketine yardımcı olurlar (22).

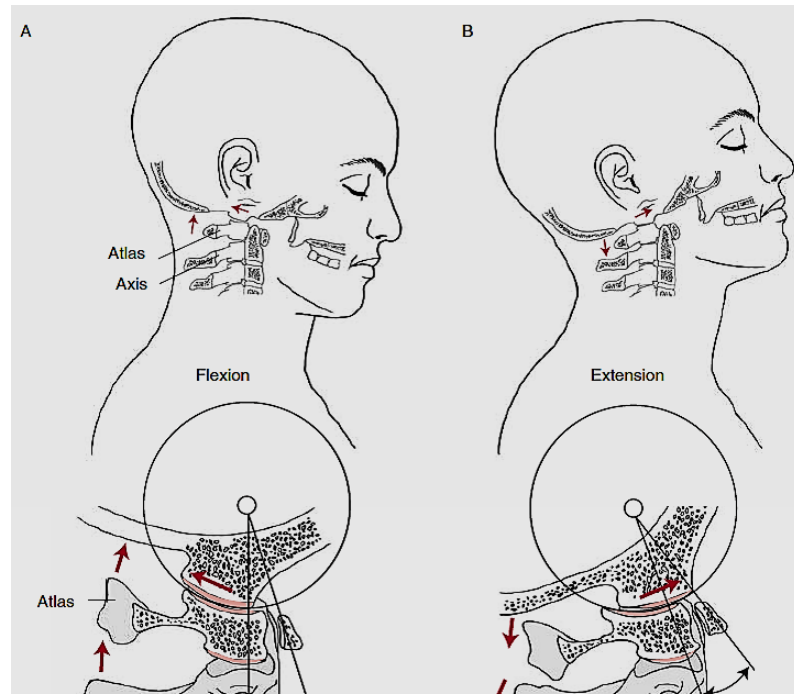


**Şekil 2.7.** Servikal anterior grup derin kasları(22)

## 2.2. Servikal Bölge Eklem ve Kinematiği

### 2.2.1. Atlanto-Oksipital Eklem

Oksiputun konveks kondilleri ile atlasın derin konkav superior fasetleri arasındadır. Atlasın konkav yapısı translasyon hareketini engellerken rotasyon hareketine izin verir. Eklemde, oksiput kondillerinin yuvarlanma ve kayma hareketleri sayesinde fleksiyon ve ekstansiyon (başını sallama) (Şekil 2.8) hareketi oluşur. Diğer düzlemlerdeki hareketler atlanto-oksipital eklemde fizyolojik değildir ve çok küçük miktarda oluştuğu için önemsenmemektedir. Fleksiyon-ekstansiyon hareketi dışındaki tüm hareketlerde atlas ve oksiput bir bütün şeklinde hareket ederler (21,24,25).



Şekil 2.8. Atlanto-oksipital eklemde oluşan fleksiyon-ekstansiyon hareketi (24)

### 2.2.2. Atlanto-Aksiyal Eklem Kompleksi

Eklem kompleksi yanlarda atlas ve aksisin faset eklemleri ve ortada aksisin odontoid prosesi ile atlas arasında oluşan, toplam 2 farklı eklemden oluşmaktadır. Atlas ve oksiputun ağırlığını taşımanın dışında eklem en önemli görevi başın

rotasyonunu sağlamaktır. Toplam servikal rotasyonun %50'den fazlası atlanto-aksiyal eklemlerde meydana gelmektedir ve her iki yöne ortalama 45°'lik bir rotasyon hareketine sahiptir (30,31). Rotasyonel hareketin primer sınırlayıcıları alar ligament ve eklem kapsülüdür. Atlanto-aksiyal kompleksin faset eklemlerinin horizontal düzleme yakın seyretmesi nedeniyle fleksiyon-ekstansiyon hareketi atlasın aksis üzerinde pivot hareketiyle gerçekleşir ve 15° ile sınırlıdır. Lateral fleksiyon hareketi ise çok az olduğu için görmezden gelinmektedir (21,24,25).

### 2.2.3. C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub> Servikal Eklemler

C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub> arasındaki eklemler; intervertebral disk ve vertebral endplate'ler vasıtası ile oluşan vertebra korpusları arasındaki eklemler ve superior ve inferior artiküler eklem yüzleri arasında bulunan faset eklemlerdir. Bu eklemde temel görevi vertebral endplate ve disk vasıtası ile yükün bir alt segmente absorbe edilerek aktarılmasıdır. Bu eklemdeki hareketler kayma, rotasyon ve vertebral tilt ile birlikte gerçekleşmektedir. Ayrıca intervertebral diskin yapısı ve kalınlığı eklemdeki hareket açıklığının belirlenmesinde rol alır. Vertebralar arası hareketin yönünün belirlenmesini sağlayan ve hareketi limitleyen asıl faktör ise faset eklemlerdir (24).

Faset eklemler planar ve sinovial eklem özelliği göstermektedir ve vertebralar arasında hareketin oluşmasını sağlamakla birlikte temel olarak hareketin yönünü ve büyüklüğünü belirlerler. Özellikle ekstansiyon ve rotasyon esnasında intervertebral diske yük taşımaya yardım ederler (32). Faset eklemler, servikal bölgede horizontal düzlem ile ortalama 45°'lik açı yaparlar. Faset eklemlerin şekli nedeniyle tek yönlü translasyon hareketi oluşmaz ve servikal ekstansiyon esnasında üstteki vertebranın faset eklem yüzü inferior ve posterior yönde kayma hareketi yapar. Tam ekstansiyonda faset eklemler arasındaki temas alanı ve kompresyon kuvveti maksimuma ulaştığı için eklemde kapalı paket pozisyonu olarak kabul edilmektedir. Ancak eklem kapsülü bu pozisyonda, genel kapalı paket pozisyonu kuralına aykırı olarak gevşektir. Fleksiyon esnasında ise tam tersi bir hareket söz konusudur ve tam fleksiyonda eklem kapsülü gergindir. Ayrıca fleksiyon esnasında tam hareket açıklığına ulaşmak için üstteki vertebranın tilt yapması gerekmektedir (24,25). Servikal bölgede toplam 105°'lik fleksiyon-ekstansiyon hareketi oluşmaktadır. Servikal fasetlerin horizontal düzlem ile yaptıkları açı üst servikal segmentlerde daha

fazladır ve aşağı doğru bu açı azalır. Bu nedenle fleksiyon-ekstansiyon hareketinin derecesi de yukarıdan aşağı doğru artar (33).

Rotasyon ve lateral fleksiyon hareketlerinde de faset eklemler arasında posterior ve inferior kayma ile superior ve anterior kayma hareketleri beraber görülmektedir. Rotasyon açısı üst servikal segmentlerde daha fazladır ve C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub> arasında toplam 45<sup>0</sup>'lik bir açığa sahiptir. Lateral fleksiyon hareketi ise faset eklemlerin düzleminde dolaylı servikal bölgede kısıtlıdır ve toplam 40<sup>0</sup>'lik açıklığa sahiptir (25,34).



**Şekil 2.9.** Servikal faset eklemlerin horizontal düzlem ile açılması (23)

Faset eklemlerin horizontal düzlem ile açılması eklemden tek düzlemde kayma hareketine engel olmaktadır (Şekil 2.9). Lateral fleksiyon hareketi sırasında üst eklem yüzü, rotasyonda olduğu gibi, posterior-inferior yönde kayma hareketi yapar. Bu nedenle servikal bölgede lateral fleksiyon hareketine daima rotasyon da eşlik eder ve servikal hareket çifti şeklinde adlandırılmaktadır (24,35).

### 2.3. Skapulotorasik Eklem

Skapulotorasik eklem skapulanın anterioru ile toraksın arka duvarı arasında oluşmaktadır. Gerçek bir eklem özelliği taşımayan ve skapulanın anterior yüzü ve toraksın posteriorundaki kaslar arasında oluşan fizyolojik bir eklemdir (25). Skapula dinlenme esnasında,  $10^0-20^0$  anterior tilt,  $10^0-20^0$  yukarı doğru rotasyon ve  $30^0-45^0$  arasında internal rotasyon (skapular düzlem) pozisyonunda durur (36).

Skapulanın hareketleri akromioklavikular ve sternoklavikular eklemlerdeki hareketler vasıtası ile oluşmaktadır. Skapula omuz elevasyonu ile birlikte primer olarak yukarı-aşağı doğru rotasyon ve sekonder olarak anterior-posterior tilt ile internal-eksternal rotasyon hareketlerini yapar.

Skapulanın en önemli görevi, omuz elevasyonu esnasında glenoid fossa ve humerus başı arasında uyumu optimum düzeyde sağlamak, omuz hareketleri esnasında omuz çevresi kaslar için stabil bir taban sağlamak ve omuz elevasyon derecesine katkıda bulunmaktır. Ayrıca, skapula omuz kuşağı ve servikal bölge arasında bir köprü görevi görerek bu iki bölgeyi birbirine bağlar ve her iki bölgenin stabilite ve mobilitesinde önemli rol üstlenir (16). Tüm bunları yapabilmesi için skapula çevresi kasların birbirleri ile uyum içinde ve optimum düzeyde harekete ve stabiliteye katkı sağlaması gerekmektedir (24). Skapulanın stabilizasyonu skapulotorasik kasların skapulayı toraks duvarına doğru çekerek komprese etmesi ve skapula ile vertebralar arasında uzanan kasların skapulayı vertebralara doğru çekmesiyle sağlanır (37).

Skapula hareketleri: Normal bir skapula omuz hareketleri boyunca glenohumeral eklem ile senkronize bir hareket oluşturarak glenohumeral ritmi oluşturur. Skapular düzlemde, humerotorasik elevasyon hareketi boyunca skapulada; ortalama olarak  $50^0$  yukarı rotasyon,  $24^0$  eksternal rotasyon ve  $30^0$  posterior tilt hareketleri görülmektedir (38).

#### 2.3.1. Skapular Diskinezi

Skapular diskinezi; dinlenme esnasında skapulanın anormal pozisyonu veya üst ekstremitate hareketleriyle birlikte anormal skapula hareketleri ve buna bağlı bozulmuş skapulohumeral ritim ile karakterize bir durumdur (39). Skapular diskinezi

oluşmasına neden olan temel faktörler; kas zayıflığı, skapulotorasik kaslarda nöromusküler defisit, kasların hareket paternlerinde değişimler, sinir problemleri, omuz patolojileri ve çevre dokularda elastikiyet kaybıdır (10,36,39,40). Skapulanın hareket paternlerinde oluşan değişiklikler nedeniyle üst ekstremitenin optimal hareket paternleri bozulmakta ve fonksiyonelliği azalmaktadır. Ancak son yapılan çalışmalarda skapular diskinezi, özel bir omuz patolojisine değil genel olarak ağrılı omuz problemlerine eşlik eden bir durum olarak açıklanmaktadır (41).

Masa başı işi yapan bireylerde uzun süre artmış torakal kifoz pozisyonunda oturmaya bağlı olarak skapular kinematikte değişimler meydana gelmektedir (42).

Spor aktiviteleri, bireylerde vücut düzgünlüğü üzerine iyi yönde adaptasyonlar göstermekle birlikte, baş üstü spor yapan bireylerde spora adaptasyon olarak skapular diskinezi gelişebilmektedir. Bu adaptasyon skapular kas kuvvetinde artış ve skapulanın statik pozisyonunda ve dinamik hareketlerinde gelişme gibi iyi yönde karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte azalmış fleksibilite, hareket paternlerinde düzensizlik ve kas kuvvetinde düzensiz bir artışın olması ve buna bağlı kassal dengesizlik istenmeyen adaptasyonlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunların sonucunda ise fırlatma sporu yapan sporcularda dominant tarafta skapular diskinezi daha fazla görülmekte ve üst ekstremitayı yaralanmalara daha açık hale getirerek sporcularda performans kayıplarına neden olmaktadır (43-45).

Sık karşılaşılan skapular problemlerden bir diğeri ise skapulanın medial kenarının belirginleşmesi ile karakterize olan “skapular winging”dir. En sık oluşma nedeni travma veya diğer nedenlerle torasikus longus sinirinde paralizeye bağlı, skapulayı toraks duvarına sabitleyen serratus anterior ve trapezius kaslarının işlevlerini yeterli görememesidir. Bununla birlikte baş üstü spor yapanlarda veya farklı omuz patolojilerinde de görülebilmektedir. ‘Wing skapula’ya bağlı olarak üst ekstremita hareketleri kısıtlanmakta, kuvvet kaybı görülebilmekte ve ağrılı durumlar oluşabilmektedir (46).

Skapular diskinezinin belirlenmesinde ve tanımlanmasında farklı metotlar mevcuttur. Kibler ve diğerlerine (10) göre skapula görsel olarak 4 gruba ayrılmaktadır.

1. Tip-1: İnférieur skapular kenar belirginliđi
2. Tip-2: İnférieur+medial skapular kenar belirginliđi
3. Tip-3: İnférieur+medial+superior kenarların belirginliği
4. Tip-4: Normal skapula (diskinezi yok)

#### 2.4. Mekanik Boyun Ağrısı

Son dönemlerde çalışma koşulları ve sedanter yaşam biçimi gibi nedenlerle boyun ağrısı görülme sıklığı artmakta olan bir problemdir. Yapılan çalışmalarda, bir yıllık süre içinde yetişkin bireylerin %30-50'sinin boyun ağrısı şikâyetinin olduğu ortaya konmuştur (3). Ayrıca bireylerin büyük bir kısmı yaşamlarının bir döneminde boyun ağrısı problemi ile karşılaşmaktadırlar. Aynı zamanda boyun ağrısı, probleme bağlı yaşanan iş gücü kayıpları ve sağlık harcamaları nedeniyle ekonomik yükler de getirmektedir.

Mekanik boyun ağrısı altta yatan nörolojik bir problem, tümör, inflamasyon gibi belirli bir patoloji olmadan servikal, oksipital veya posterior skapular bölgede ortaya çıkan ağrı olarak tanımlanmaktadır (47,48). Ortaya çıkış mekanizması ve nedeni tam olarak bilinmeyen problem, temelde biyomekanik bozukluklar nedeniyle oluşmakta ve semptomlar genellikle servikal hareketler, uzun süre aynı pozisyonu koruma ve kasların palpasyonu ile artış göstermektedir (49). Boyun ağrısı akut olarak başlasa dahi, yaşayan popülasyonun yalnızca %36'sında ağrı problemi çözülebilmıştır (2). Geri kalan bireylerin %32'sinin durumlarında belirli oranda düzelme meydana gelse bile tam düzelmenin olmadığı, %37'sinin ağrılarında değişim olmadan devam ettiği hatta bazı bireylerde ağrının daha fazla arttığı dahi gözlenmiştir (2).

Mekanik boyun ağrısı olan bireylerde derin grup servikal fleksör ve ekstansör kaslarda kuvvet ve endurans kayıpları görülmektedir (50). Ayrıca bu kaslar servikal hareketler esnasında gecikmiş ve düşük kas aktivasyonu göstermekte ve postüral kontrolü sağlamakta yetersiz kalmaktadırlar (13,51). Ayrıca derin servikal ekstansörler boyun ağrısı olan bireylerde daha küçük enine kesit alanına sahiptirler (52). Boyun ağrısı ile birlikte kasların lif tiplerinde de değişimler meydana gelmekte, derin grup kaslardaki Tip-1 lif sayısı azalmakta ve Tip-2 lif sayısı artmaktadır (53). Bu durumda tonik özelliği olan kasların bu özelliklerini yitirmeleri nedeniyle



yorulmaya karşı dirençleri azalır ve postüral kontrolü sağlamakta yetersiz kalırlar (54). Buna karşın yüzeysel servikal grup kaslarda tonus artışı görülmekte ve kassal spazm oluşmakta, EMG aktivitelerinde artış gözlenmekte ve bunlara bağlı kas içinde tetik noktalar meydana gelebilmektedir (55-58).

## **2.5. Boyun Ağrısında Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri**

### **Görsel Analog Skalası (GAS)**

Görsel analog skalası, hastalarda ağrı düzeyini belirlemede kullanılan bir yöntemdir. Görsel analog skalasında hastalardan 10 santimetre (cm)'lik bir çizgi üzerinde, en sol 'sıfır puan' noktasında hiç ağrı yok, en sağ 'on puan' noktasında dayanılmayacak derecede ağrı olarak tanımlanır ve bireylerden hissettikleri ağrı şiddetini çizgi üzerinde işaretlemeleri istenir. Ardından cetvel ile en soldaki noktaya uzaklığı ölçülerek bireyin ağrısı belirlenir. 10 cm'lik GAS'da minimal klinik anlamlılık yapılan çalışmalarda 1.1 cm olarak belirlenmiştir (59).

### **Spurling Testi**

Spurling testi servikal kök basısını belirlemek amacıyla, kompresyon testine ek olarak başa fleksiyon-ekstansiyon-rotasyon manevraları ile oluşan cevap değerlendirilir. Test hasta oturur pozisyonda iken başı ekstansiyona ve kök basısından şüphelenilen tarafa rotasyon yaptırılır. Bu noktada sinirin çıktığı foramen daralır ve sinir köküne baskı yapar. Ardından bu noktada kompresyon uygulanır.

Spurling testine cevap olarak, boyundan başlayıp kola ve özel dermatom alanına yayılan ortaya çıkan ağrı testin pozitifliğinin göstergesidir. Bu testin servikal kök basısına olan duyarlılığı %95, hassasiyeti ise %94 olarak belirlenmiştir (60).

### **Lhermitte Testi**

Lhermitte testi, spinal kordu muayene etmek amacıyla kullanılır. Test esnasında hasta tedavi yatağına uzun oturma pozisyonunda oturur. Hastanın başı ve bir kalçası pasif olarak fleksiyona getirilir. Bu esnada hastanın spinal kordu boyunca veya üst veya alt ekstremitelere doğru yayılan keskin ağrı (elektrik çarpması tarzında) rapor etmesi testin pozitifliğini göstermektedir. Testin pozitif olması spinal kordda dural hassasiyetin varlığına veya servikal myelopatiye işaret eder. Sandmar

ve ark.(61) yaptıkları çalışmada ‘servikal aktif fleksiyon ve ekstansiyon testi’nin duyarlılığını %27, hassasiyetini %90 bulmuşlardır (62).

### **Servikal Distraksiyon Testi**

Bu test, servikal bölgede kök basısından şüphelenildiği durumlarda kullanılmaktadır. Hasta otururken bir el ile çeneden, diğer el ile oksiputtan tutulur ve hastanın başı yavaşça yukarı kaldırılır. Harekete bağlı olarak hastanın ağrısının azalması veya kaybolması testin pozitif olduğunu gösterir ve hastada kök basısı işaretidir. Yapılan çalışmalarda testin duyarlılığı %40-43, hassasiyeti ise %100 olarak belirlenmiştir (62,63).

### **Adson Testi**

Bu testte hasta oturur pozisyonda iken başını etkilediği düşünülen tarafa rotasyon yaptırır. Ardından hasta başını ekstansiyona getirirken, hastanın kolu pasif olarak dış rotasyona ve ekstansiyona getirilir ve fizyoterapist radial nabız kontrol eder. Ardından hastadan derin inspirasyon yapması ve nefesini tutması istenir. Eğer bu manevrada radial nabız kaybolur ya da azalırsa test pozitif kabul edilir. Testin pozitif olması subklavian arterde bir sıkışma olduğunu göstermekle beraber brakial pleksusun da sıkışma ihtimalini ortaya koymaktadır. Çünkü her iki yapı da benzer komşuluk ile skalenius anterior kasının arkasından ilerlemektedir ve bu kasta bir probleme işaret etmektedir. Ayrıca servikal kosta varlığı gibi durumlarda da test pozitif olmaktadır. Testin hassasiyet ve duyarlılığına yönelik çalışmaya literatürde rastlanmamıştır (62,64).

## **2.6. Skapular Kinematığı Değerlendirmede Kullanılan 3 Boyutlu Hareket**

### **Analizi**

Omuz eklemi patolojileri incelendiği zaman skapular diskinezinin omuz problemleri ile yakın ilişkide olduğu görülmüştür (65-68). Hem omuz hem de boyun problemleri ile ilişkili olması nedeniyle skapular kinematığın incelenmesi ve normal skapula paternlerinin anlaşılması önem kazanmaktadır. Skapular kinematik analizleri için farklı yöntemler bulunmaktadır. Klinikte, skapulayı test etmek için kullanılan yöntemler temel olarak gözleme dayanır ve iki boyutlu analiz yöntemleri oldukları

için primer olarak skapuların yukarı rotasyon hareketine odaklanmaktadır. En sık olarak kullanılan yöntemler Kibler ve ark. (10,69) tarafından geliştirilen gözlemsel skapular diskinezi testi ve lateral skapular kayma testleridir. Ayrıca inklinometre yardımı ile skapuların yukarı rotasyonu statik olarak değerlendirilebilmekte ve medial skapular kenar ile T<sub>4</sub> vertebra arasındaki mesafe bilateral olarak ölçülerek skapular stabilite hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir (70).

İki boyutlu analiz yöntemleri ile yalnızca yukarı doğru rotasyon hareketi ölçülebildiği ve diğer düzlemlerde hareketler analiz edilemediği için hem yetersiz kalmakta hem de hata payı fazla olmaktadır (71). Skapular kinematiki ölçmek için kullanılan 3-D hareket analizleri sayesinde, skapuların hareket açıklığı, kinematik özellikleri ve hareket paternleri hakkında daha doğru bilgi sahibi olunabilmektedir (18,72).

Skapulotorasik eklemden oluşan hareketler sternoklavikular ve akromioklavikular eklemlerdeki hareketler sonucunda oluşmaktadır. Ancak alt ekstremitedeki yürüyüş hareketinin aksine üst ekstremitede temel kabul edilerek değerlendirilen bir hareket paterni bulunmamaktadır (73). Bu nedenle üst ekstremitede yapılan hareket analizlerinde farklı düzlemlerdeki kol elevasyonları veya üst ekstremitede için belirli günlük yaşam aktiviteleri (saçları toplamak, yemek yemek, uzanmak vb.) temel alınmakta ve bu hareketler esnasında skapuların anatomik pozisyonundan başlayarak toraksa göre yer değiştirme miktarı ölçülmektedir (74,75).

3 boyutlu hareket analizinde birçok farklı ölçüm yöntemi ve ölçüm kriterleri mevcuttur. Ölçümlerde standardizasyonu ve bilimsel çalışmalarda uluslararası birlikteliği sağlamak amacıyla Uluslararası Biyomekanik Topluluğu (ISB) tarafından 3-D ölçümlerinde belirli standardizasyonlar önerilmektedir. 3-D analizlerinde ilk olarak sensörler vücuda yerleştirilir ve ardından kemik çıkıntılar, işaretleme sensörü ile işaretlenerek kişinin 3 boyutlu görüntüsü elde edilir. Ardından her kemik için global ve lokal koordinat sistemleri x-y-z düzlemlerinde belirlenir. Dördüncü basamakta magnetik sistemde hareket kaydedilerek kemik çıkıntılarının oryantasyonu 3 boyutlu model üzerine kaydedilir. Son olarak hareketin analizi ve rotasyon açıları hesaplanır (76-78).

Elektromagnetik sistemlerde hareketin takibi ve algılanmasını sağlayan yöntem ve araçlardan bir tanesi ‘‘flock of birds’’ elektromagnetik takip sistemidir. Bu yöntemde bir verici ve bir alıcı bulunmakta, lokal koordinat sistemindeki alıcının pozisyonuna göre vücut üzerindeki vericinin pozisyonu algılanmaktadır. Optik sistemlerin aksine, görüş hattına ihtiyaç duymazlar ancak elektromagnetik olmaları nedeniyle metalden etkilenir ve kablolarına sahip olmaları nedeniyle belirli bir alanda sınırlıdır (78,79).

Omuz eklemının geniş eklem hareket açıklığına sahip olması 3 boyutlu hareket analizlerinde bazı dezavantajlara sahiptir. Eklem hareketine bağlı olarak sensörlerin yerleştirildiği deri yüzeylerinde yumuşak dokuda meydana gelebilen harekete bağlı olarak hatalar oluşabilmektedir. Bu nedenle 120<sup>0</sup> kol elevasyonunun üzerinde yapılan ölçümlerde hata payının artmasına bağlı olarak geçerli kabul edilmemektedir (75).

## **2.7. Boyun Ağrısının Tedavisi**

Boyun ağrısında tedavi genellikle konservatiftir. Medikal tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları sıklıkla tercih edilen tedavi yöntemleridir.

Medikal tedavi içerisinde, analjezik etkileri nedeniyle kullanılan non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ) sayılabilir. Ancak sık kullanılmalarına rağmen, boyun ağrısı tedavisindeki etkinlikleri açısından NSAİİ’ler ile ilgili literatürde çalışma bulunmamaktadır (80).

Fizyoterapi uygulamaları içerisinde; elektroterapi ajanları, manuel terapi (mobilizasyon-manipülasyon), terapatik egzersiz yaklaşımları ve traksiyon gibi yöntemler kullanılmaktadır (81-84). Son dönemlerde ise egzersiz ve manuel terapi uygulamalarının kombine bir şekilde yapılması gündemdedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, hem yakın hem de uzun dönemde sonuçlar açısından bakıldığı zaman kombine tedavilerin, akut ve kronik ağrının ve servikal bölge kaynaklı baş ağrısının tedavisinde ve fonksiyonun iyileştirilmesinde tek başına manuel terapi veya egzersiz programlarından daha etkili bulunmuştur (80,82).

Manuel terapi teknikleri açısından bakıldığı zaman literatürde farklı yöntemler mevcuttur. En sık kullanılan yöntemlerden olan mobilizasyon, manipülasyon ve sürdürülebilir nötral apofizyal gliding (SNAG) teknikleridir. Bu

teknikler boyun ağrısı olan bireylerde ağrı ve fonksiyonelliğin artırılmasında iyi sonuçlar vermektedirler. Ancak teknikler birbirleri ile karşılaştırıldığında ağrı ve fonksiyonellik açısından benzer sonuçlar alınmakta ve birbirlerine üstünlükleri bulunmamaktadır (85). Bununla birlikte manipülasyon tekniği göz önüne alındığında özellikle nörovasküler yaralanma riski oluşabilmektedir ve kişilere uygulama esnasında dikkatli olunmalıdır (86). Bu açıdan bakıldığı zaman mobilizasyon uygulamalarını manipülasyona göre daha avantajlı olduğu söylenebilir. Manuel terapinin etki mekanizmaları incelendiğinde farklı teoriler vardır. Manuel terapi sonrası hastalarda noktasal ağrı eşiğinde artış meydana gelmekte ve ağrı hassasiyetleri azalmaktadır (87). Manuel terapiyle birlikte periaquaduktal gri bölgenin stimüle edilmesiyle inen yollardaki inhibitör sistemler uyarılmakta ve ortaya çıkan bu nörofizyolojik etki sayesinde ağrı azalmaktadır (88,89). Ayrıca kas içiği (90) ve eklem kapsülü mekanoreseptörleri uyarılarak (91) kassal spazmın azaltılması ve kapı kontrol teorisinin (92) devreye sokulmasıyla ağrıda azalma fonksiyonda artış sağlanabilmektedir. Bununla beraber yumuşak dokuya yönelik yapılan mobilizasyon ve masaj terapisi kaslarda oluşan ani gerilme ile birlikte sarkomerde gevşeme sağlayarak kas tonusu azaltılmasında etkili olduğu düşünülmektedir (93,94). Fakat halen manuel terapinin etki mekanizması tam olarak açıklanamamıştır (87). Genel olarak manuel terapi uygulamalarına bakıldığı zaman, kısa dönemde etkili sonuçlar vermekle birlikte uzun dönemde etkilerini kaybetmektedirler. Bu nedenle manuel terapi tedavisi tek başına değil egzersizler ile birlikte kombine olarak yapılmalıdır.

Boyun ağrısının tedavisindeki bir diğer önemli yöntem egzersiz yaklaşımlarıdır. Boyun ağrısına bağlı olarak postüral kaslarda ortaya çıkan kuvvet ve endurans kaybı telafi edilmesi ve bozulan postür düzeltilmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmalarda düşük şiddetli endurans eğitimi ve kuvvetlendirme egzersizlerinin kombine bir şekilde uygulanması önerilmektedir (95,96). Ayrıca trapezius, levator skapula ve skalenler gibi kaslarda fleksibilitenin azalması ve bu kaslardaki spazm da boyun ağrısında önemli faktörlerden biridir. Bu yüzden egzersiz kombinasyonlarının içine germe egzersizleri de dâhil edilmelidir (97). Verilen egzersizin sıklığı ise literatürde tartışmalı konulardan bir tanesidir. Yapılan çalışmalarda, ortalama olarak haftada 3-5 günlük kuvvetlendirme eğitimleri ve

günlük yapılan endurans egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonellik üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir (20). Bununla birlikte, haftada sadece iki gün yapılan egzersizler sonrasında dahi ağrıda önemli oranda düşüşler saptanabilmektedir (98). Bu nedenle bireylerin egzersize uyumu göz önünde bulundurularak egzersizin sıklığının belirlenmesi önemlidir.

Yapılan tüm çalışmalara rağmen boyun ağrısına tam olarak bir çözüm sağlanmayabilmekte ve bireylerin ağrısı yaşam boyunca alevlenme ve sönmeler ile devam edebilmektedir. Bu nedenle bu alanda yapılan araştırmalar sadece servikal bölgeyi değil skapular bölgeyi de içine almaya başlamıştır.

## **2.8. Boyun Ağrısı-Skapular Diskinezi İlişkisi**

Servikal ve skapular bölgeler trapezius ve levator skapula gibi ortak aksiyoskapular kaslar vasıtasıyla yakın ilişki içindedirler (99). Bu nedenle bir bölgedeki problem diğer bölgeyi etkileyebilmektedir. Ancak boyun veya omuz ağrısı ile skapular disfonksiyon göz önüne alındığında aralarındaki neden-sonuç ilişkisi tam olarak açıklanabilmiş değildir (16). Skapular disfonksiyonun boyun veya omuz problemlerine sekonder olarak ortaya çıktığı, bununla birlikte ağrıya bağlı olarak skapular disfonksiyonda artış meydana geldiği düşünülmektedir (16). Bu konu üzerindeki bir teoriye göre ise; ağrıya bağlı olarak kasların hareket paternlerinde değişimler oluşmaktadır. Bu durum her ne kadar erken dönemde koruyucu olsa da sonraki dönemlerde tam tersi yönde etki yapan mekanik değişikliklere neden olmaktadır (12). Bu nedenle problemin başlangıç noktası neresi olursa olsun klinikte, servikal bölge problemlerinin tedavisinde sadece bu bölge ile sınırlı kalınmayıp skapular bölgenin de rehabilitasyona dahil edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Boyun ağrısı ve skapular diskinezi arasındaki ilişki varlığı son dönemde araştırmacıların ilgisini çekmeye başlamıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda boyun ağrısı olan bireylerde skapuların dinamik stabilizasyonunda değişimlerin olduğu gözlemlenmiştir (19).

Trapezius kası servikal bölgeden başlayıp torakal bölgeye kadar uzanmakta ve skapuların primer stabilizatörlerinden birisi olarak görev yapmaktadır. Servikal bölgedeki yapışma yeri nedeniyle trapezius kasında meydana gelen değişiklikler boyun bölgesine anormal yüklenmeler yapabilmektedir. Boyun ağrısı olan bireylerin

trapezius kas aktiviteleri incelendiğinde, farklı sonuçlar karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda boyun ağrısı olan bireylerde üst trapezius EMG aktivitesinde artış, kassal spazm ve hareket sonrası üst trapez kasının gevşeme yeteneğinde azalma, ayrıca alt trapezius aktivitesinde de azalma rapor edilmiştir (100,101). Bununla birlikte farklı çalışmalarda alt ve orta trapezin kas aktivitesinin üst trapeze göre daha fazla olduğu ve üst trapez EMG aktivitesinin sağlıklı bireylere göre daha az olduğu ortaya konmuştur (14,56,58). Ayrıca Johnston ve diğerleri (102) yaptıkları çalışmada boyun ağrısı olan bireylerde üst ekstremitte hareketlerinin ardından üst trapezin gevşeme yeteneğinde azalma olduğunu kaydetmişlerdir. Netherland ve ark. (103) mekanik boyun ağrısı olan ve “whiplash” yaralanması geçiren bireylerde trapez aktivitelerini karşılaştırmış ve “whiplash” yaralanması geçiren bireylerde üst trapezin gevşeme yeteneğinde daha fazla azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Ortaya çıkan farklı kas aktivasyonları sonucunda servikal bölgeye binen yüklenmeler artmakta ve boyun ağrısına neden olmaktadır. Bu durumun tersine boyun ağrısına bağlı olarak, var olan kassal dengesizlik daha ileri safhalara taşınarak ısrarcı hale gelebilmekte ve bu nedenle boyun ağrısı kronikleşebilmektedir (12).

Boyun ağrısı olan bireylerde bir diğer etkilenen kas grubu serratus anteriordur. Serratus anterior kası trapez ile birlikte skapulanın stabilizasyonu ve yukarı rotasyonunu sağlayan temel kastır. Boyun ağrısı olan bireylerde azalmış skapular yukarı rotasyon hareketinin nedenleri araştırılmış ve serratus anterior kas aktivasyonu incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda serratus anteriorun EMG aktivitesinin normal bireylere göre farklılık gösterdiği saptanmıştır (8,104).

Serratus anterior ve trapez kasları skapulanın primer stabilizatör kaslarıdır. Bu kasların EMG aktivitelerindeki değişiklik skapulanın dinamik stabilizasyonunu etkilemektedir. Aynı zamanda ağrıya bağlı bu kasların nöromusküler kontrolleri de zayıflamaktadır (10). Bu iki durumun ortaya çıkması ile birlikte boyun ağrısı olan bireylerde skapular kinematikte değişimler görülmektedir (7).

Skapular bölge kaynaklı boyun ağrısına neden olabilen bir diğer kas ise levator skapuladır. Levator skapula ilk 4 servikal omurdan skapulanın medial kenarına uzandığı için spazmı durumunda servikal bölgeye anormal kayma ve rotasyon kuvvetleri bindirebilmektedir (6).

Skapular diskinezinin getirdiği bir diğer problem ise üst ekstremitte hareketleri esnasında, kinetik zincirin bozulmasına neden olmasıdır. Skapulanın kinetik zincirdeki bu görevi üst ekstremitteyi gövdeye bağlamak ve omuz ile servikal bölge arasında köprü görevi görmektir. Bu görevi yerine getirebilmesi için skapulanın pozisyonunun optimum olması ve skapulotorasik kaslarda nöromusküler koordinasyonun en iyi şekilde sağlanması gerekir. Ancak skapuladaki disfonksiyona bağlı olarak bölgeler arası koordinasyonda problemler ortaya çıkmakta ve bu da hem üst ekstremitte hem de servikal bölge problemlerine zemin hazırlamaktadır (15,16,69).



### 3. BİREYLER ve YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Sporcu Sağlığı Ünitesi'nde gerçekleştirildi. Çalışma için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Çalışmalar Etik kurulundan GO 14/498-32 sayılı etik kurul izni alındı (Ek-1). Bireylerden gönüllü olarak çalışmaya katıldıklarına dair imzalı onam formu alındı.

Çalışmaya; Helgadottir ve diğerleri (7) tarafından yapılan ve mekanik boyun ağrısı olan bireylerde skapular kinematik ölçümünün yapıldığı çalışma verileri temel alınarak %80 güçle toplam 23 mekanik boyun ağrısı olan birey dahil edildi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

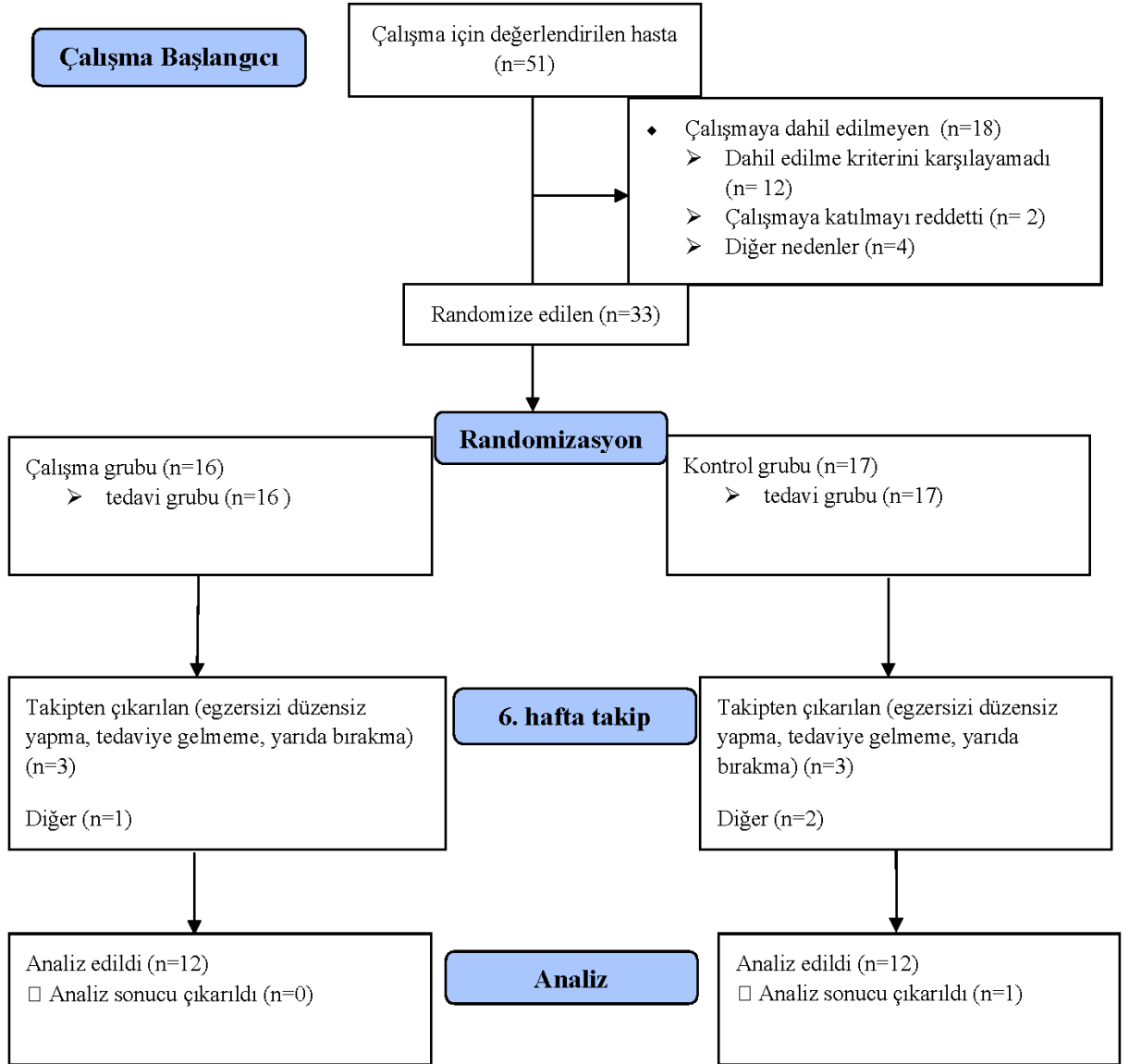
1. Doktor tarafından mekanik boyun ağrısı teşhisi konulmak,
2. 18-45 yaş arasında olmak,
3. En az 6 aydır boyun ağrısı olmak (7),
4. Daha önce geçirilmiş boyun veya omuz cerrahisi olmamak,
5. Herhangi bir nedene bağlı omuz ağrısı bulunmamak,
6. Boyun ağrısının altında yatan tümör veya inflamatuvar bir hastalığı bulunmamak,
7. Klinik olarak altta yatan stenoz veya diskojenik bir problem bulunmamak.

Aşağıda uygulanan klinik muayene testlerinden negatif almak;

- a. Spurling testi (60),
- b. Lhermitte testi (62),
- c. Servikal distraksiyon testi (62),
- d. Adson testi (62),
8. Boyun Özürülük Anketi'nden en az 10 puan almak (105).

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

1. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılamamak,
2. Çalışmaya katılmayı reddetmek,
3. Tedaviyi tamamlamamak,
4. Verilen egzersizleri düzenli yapmamak,
5. Herhangi bir nörolojik problemi olmak olarak belirlendi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. CONSORT Hasta Akış Şeması

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya dahil edilen hastaların çalışma başında demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, dominant ekstremiteleri) kaydedildi.

### 3.2.2. Tedavi Programı

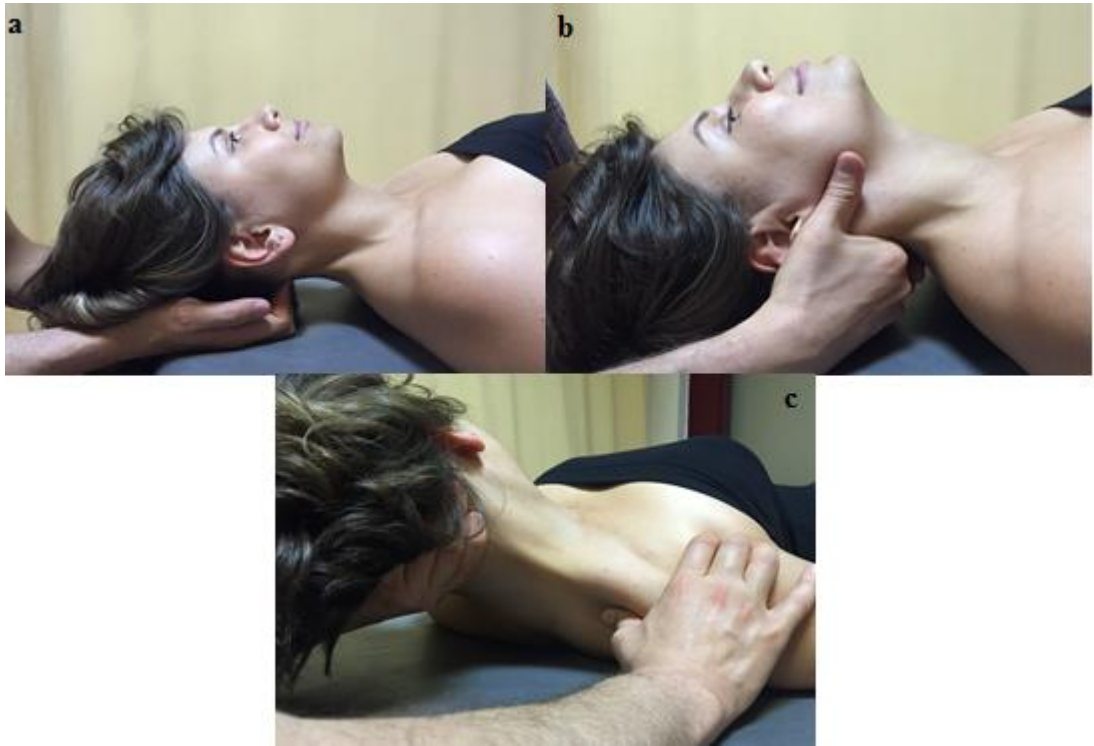
Tedaviye alınmasına karar verilen hastalar rastgele iki gruba ayrıldı. A grubu ve B grubunda tedaviye alınacak hastalar AB ve BA şeklinde yazılan kartlar ile çalışma başında rastgele sınıflandı. Gruplara ayrılan bireylere iki farklı egzersiz programı uygulandı (Tablo 3.1). Hastaların tedavi süresi boyunca ağrıya yönelik herhangi bir medikal tedavi almamaları istendi.

**Tablo 3.1.** Çalışmaya katılan hastalara verilen egzersizler

<b>TEDAVİ PROGRAMI</b>	
<b>GRUP-1 (A GRUBU)</b>	<b>GRUP-2 (B GRUBU)</b>
Servikal bölge mobilizasyonu	Servikal bölge mobilizasyonu
Kranioservikal fleksiyon egzersizi	Kranioservikal fleksiyon egzersizi
Servikal retraksiyon egzersizi	Servikal retraksiyon egzersizi
Servikal bölge germe egzersizleri	Servikal bölge germe egzersizleri
	Skapular retraksiyon egzersizi
	Push up egzersizi
	Lateral pull-down egzersizi

### **Servikal Mobilizasyon:**

Manuel terapi uygulamaları her iki gruba da eşit süre ve sayıda uygulandı. Hastalar tedavilerinin ilk 4 haftasında haftada iki gün son iki haftalarında haftada bir gün tedaviye alındı. Tedavi esnasında servikal bölgeye yumuşak doku mobilizasyonları, transvers friksiyon masajı (üst trapez, servikal ekstansörler, skalenler ve nukhal ligament), servikal bölge eklem mobilizasyonları, miyofasyal gevşetme teknikleri uygulandı (Şekil 3.1) (85,106,107). Toplam manuel tedavi süresi seans başına 15-20 dakika olarak belirlendi.



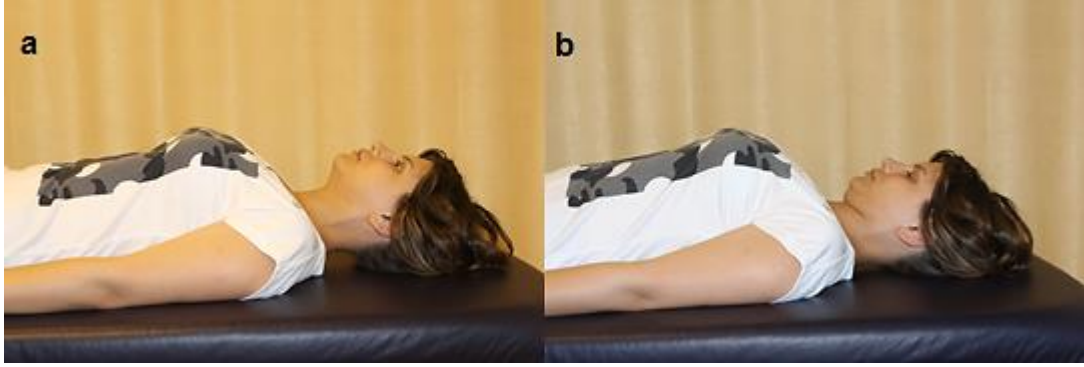
**Şekil 3.2.** Servikal mobilizasyonlar (a: manuel germe ve traksiyon, b: servikal gliding, c: myofasyal gevşetme)

### **A Grubu Tedavi Programı**

Bu gruptaki bireylere 6 haftalık klasik servikal egzersizler ve manuel terapi programı uygulandı. Hastalardan egzersizleri hergün kendilerine söylenen tekrarlarda yapmaları istendi. Her hafta manuel terapi tedavisine alınan hastaların aynı zamanda egzersiz kontrolleri ve egzersizlerde ilerleme yapıldı.

### **Kranioservikal Fleksiyon Egzersizi:**

Hasta sırt üstü yatışta, dizler fleksiyonda pozisyonlandı. Bu esnada hastadan oksiput yataktan kalkmayacak şekilde başını öne fleksiyona alması istendi (kranioservikal nodding, kafa sallama hareketi). Bu egzersizi yaparken, hastadan stenokleidomastoid kasını palpe etmesi ve bu kasta herhangi bir kontraksiyon oluşturmadan m. longus kapitis ve m. longus kolli kaslarını kullanarak hareketi yapması söylendi (Şekil 3.2) (108). Son noktada beş saniye pozisyonu koruması ve ardından başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi. Hastalardan bu egzersizi günde iki defa, iki set ve 10 tekrar yapmaları istendi.

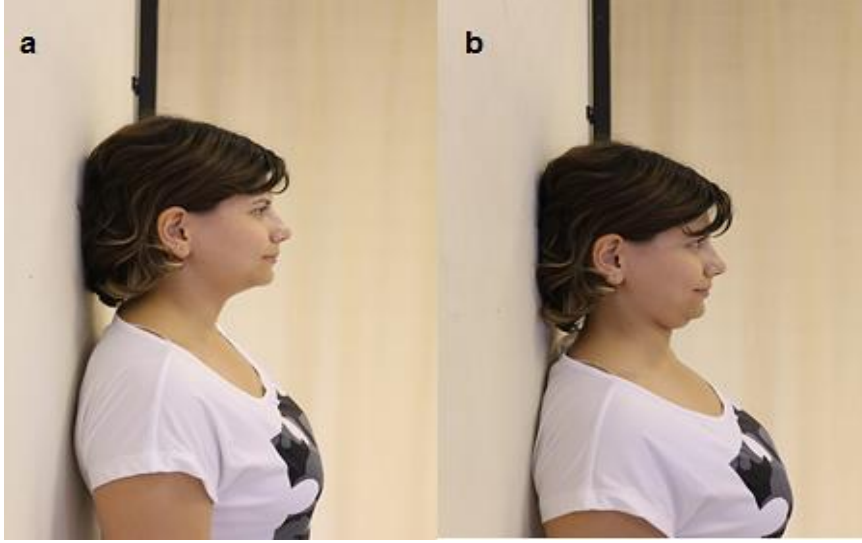


**Şekil 3.3.** Kranioservikal fleksiyon egzersizi

### **Servikal Retraksiyon Egzersizi:**

Servikal retraksiyon egzersizi toplam 4 aşamada yapıldı. Hastalardan tüm aşamalarda bu egzersizi günde 2 defa, iki set ve 10 tekrar yapmaları istendi

**Aşama 1:** Hastanın kalçası ve sırtı duvara yaslanmış pozisyonda, başı anterior tiltte iken, servikal retraktörleri kasıp, çeneyi geriye alarak oksiputu duvara yaslaması istendi. Bu egzersiz esnasında başı fleksiyon veya ekstansiyona almaması ve başın horizontallliğini bozmaması söylendi. Son noktada 5 saniye beklemesi ve tekrar ilk pozisyona dönmesi istendi(Şekil 3.3) (109).



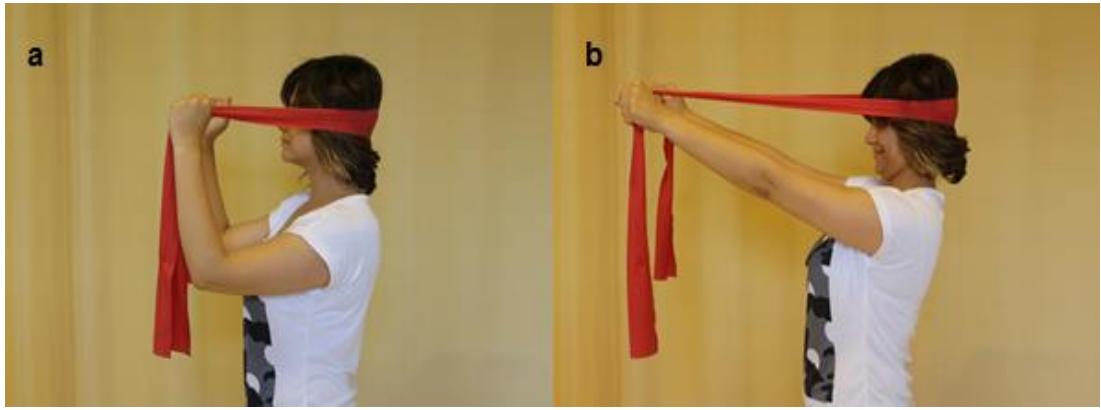
**Şekil 3.4.** Servikal retraksiyon egzersizi aşama 1(a: başlangıç  
b: hareketin son noktası)

**Aşama 2:** Hasta pozisyon olarak 1. aşamadaki gibi pozisyonlandı ve aynı şekilde servikal retraksiyonu yapması istendi. Ancak bu aşamada, egzersizi daha dinamik yapmak ve kinetik zinciri aktive edebilmek için bireyden mini squat yapması ve pozisyonda 5 saniye beklemesi söylendi. Ardında gevşeyerek ilk pozisyona geri dönüldü. Hastalar tedavinin 1. haftasının sonunda 2. aşamaya geçerek bu egzersize başladı (Şekil 3.4).



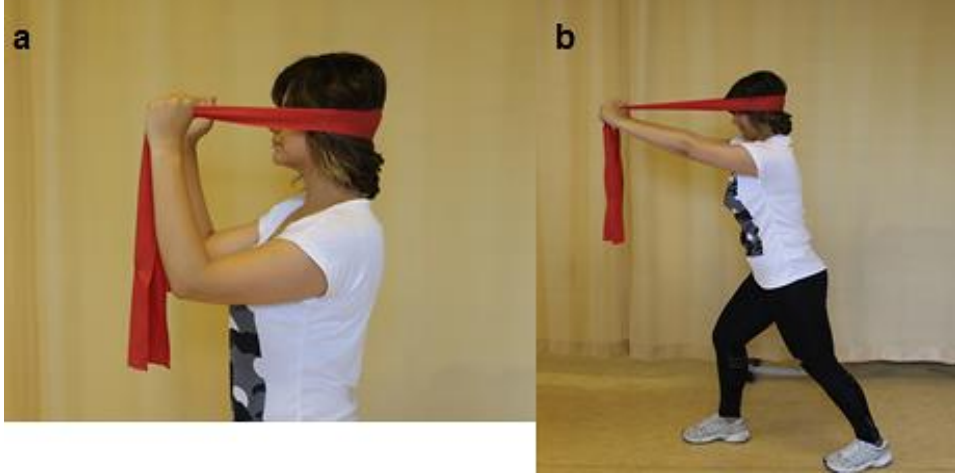
**Şekil 3.5.** Servikal retraksiyon egzersizi aşama 2 (a: başlangıç pozisyonu,  
b:hareketin son noktası)

**Aşama 3:** Tedavinin 3. haftasından itibaren üçüncü aşama egzersizlerine başlandı ve 2 hafta süre ile devam edildi. Bu aşamada, normal ayakta duruş pozisyonunda iken, başlarının arkasından theraband geçirildi ve uçları önde, dirsekler fleksiyon pozisyonunda tutmaları istendi. Bu pozisyonda servikal bölgeyi retraksiyona almaları ve dirsekleri ekstansiyona getirerek therabandı germeleri söylendi ve servikal retraktörler direnç altında çalıştırıldı (110). Hastaların pozisyonlarını 5 saniye korumaları ve ardından başlangıç pozisyonuna dönerek dinlenmeleri istendi (Şekil 3.5).



**Şekil 3.6.** Servikal retraksiyon egzersizi aşama 3 (a: başlangıç pozisyonu, b: hareketin son noktası)

**Aşama 4:** Tedavinin 5. haftasından itibaren dördüncü aşama egzersizlerine geçildi. Bu aşamada hasta üçüncü aşamadaki gibi pozisyonlandı. Ancak farklı olarak bu aşamada, postüral düzgünlüğü dinamik hareket ile birlikte kontrol etmek ve kinetik zinciri aktive edebilmek için öne hamle egzersizi ile kombine olarak yapmaları istendi (Şekil 3.6).



**Şekil 3.7.** Servikal retraksiyon aşama 4 (a: hareketin başlangıç noktası, b: hareketin son noktası)

#### **Servikal Bölge Germe Egzersizleri:**

Servikal bölgedeki kassal spazmı çözmek, tetik noktaları açabilmek ve kasların uzunluk-gerilim ilişkilerini düzenleyebilmek için servikal bölge germe egzersizleri verildi. Hastalardan şekil 3.7’de gösterildiği gibi sırayla her iki taraf lateral fleksörleri ve ekstansörlerine germe egzersizleri yapmaları istendi (97). Gerilmeyi hissettikleri noktada 20 saniye durmaları ve sonra ilk noktaya dönerek dinlenmeleri istendi (Şekil 3.7). Germe egzersizleri günde üç defa, bir set ve 5 tekrar şeklinde verildi.



**Şekil 3.8.** Servikal bölge germe egzersizler (a: servikal ekstansörler, b-c: servikal lateral fleksörler)



### **B Grubu Tedavi Programı**

B grubunda tedavi programına alınan hastalara tedavi kapsamında, A grubunun egzersiz ve mobilizasyon programı aynı şekilde uygulandı. Ayrıca bu tedaviye ek olarak skapular stabilizasyon egzersiz programı verildi.

#### **Skapular Retraksiyon Egzersizi:**

Egzersiz, skapulanın medial stabilizasyonunu sağlayan orta trapez ve rhomboid kaslarının kuvvetlendirilmesi için verildi. Hastanın therabandı omuz hizasında bağlayarak uçlarını her iki eli ile tutması ve therabandı germeden kendi uzunluğunda kollar önde iken tutması istendi. Bu pozisyondan başlayarak therabandı arkaya doğru çekmesi ve bu çekmeyi skapulaları retraksiyona alarak yapması istendi (111). Hareketin son noktasında medial trapez ve rhomboid kaslarının kasıldığını hissetmesi son noktada 5 saniye pozisyonunu koruması ve ardından ilk pozisyona dönmesi istendi (Şekil 3.8). Hastalara bu egzersizi günde bir defa, üç set ve 10 tekrar yapmaları söylendi.



**Şekil 3.9.** Skapular Retraksiyon Egzersizi (a: hareketin başlangıç noktası, b: hareketin son noktası)

#### **Lateral Pull-Down Egzersizi:**

Bu egzersizde amaç trapezin alt parçası ve rhomboid kaslarının kuvvetlendirilmesiydi (111). Hastalardan therabandı baş hizasından biraz yukarıya bağlamaları istendi. Egzersiz esnasında oblig olarak therabandı aşağı doğru çekmeleri ve aynı şekilde skapular retraksiyon ile birlikte hareketi yapmaları istendi. Son noktada egzersizin doğru yapıldığından emin olunması için hastaların skapulanın

inferior ucunda alt trapez kasının kasıldığını hissetmeleri ve bu noktada 5 saniye beklemleri söylendi. Ardından başlangıç noktasına dönülerek egzersiz sonlandırıldı (Şekil-3.9). Hastalara bu egzersizi günde bir defa, üç ve 10 tekrar yapmaları istendi.



**Şekil 3.10.** Lateral Pull Down Egzersizi (a: egzersizin başlangıç noktası, b: egzersizin son noktası)

### **Push-up Egzersizi:**

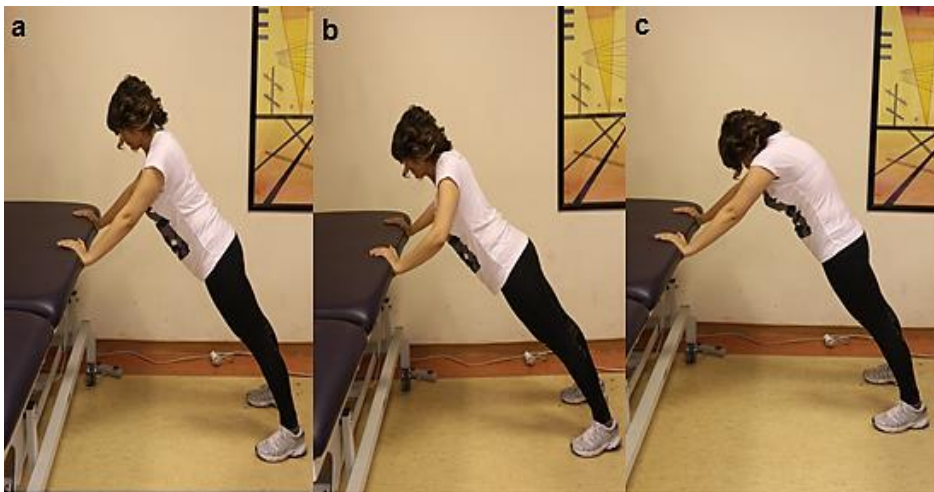
Bu egzersizin amacı, skapulanın stabilizasyonundan ve dinamik hareketlerinden primer olarak sorumlu kaslarından olan serratus anteriorun kuvvetlendirilmesiydi (16). Egzersiz hastalara iki aşama olarak uygulandı.

**Aşama 1:** Hastalar duvarın önünde dururken ellerini gövde hizasının hafif aşağısında duvara dayamaları ve ağırlıklarının bir kısmını kollarına vermeleri istendi. Bu pozisyondan başlayarak, önce dirsekleri bükülü skapulaları retrakte etmeleri, ardından tam tersi yönde dirsekleri ekstansiyona getirerek kendilerini geriye doğru itmeleri ve skapulaları protraksiyona almaları (sırtta hafif kabur oluşturmaları) serratus anterior kasını kasmaları istendi (Şekil 3.10). Hastalara, bu pozisyonlarını beş saniye korumaları ve sonrasında başlangıç pozisyonuna dönmeleri söylendi. Hastalar egzersizi günde bir defa, üç set ve 10 tekrar olarak yapmaları istendi.



**Şekil 3.11.** Push-up egzersizi aşama-1 (a: hareketin başlangıç noktası, b: skapular retraksiyon anı, c: hareketin son noktası ve skapular protraksiyon)

**Aşama 2:** Dördüncü haftada ikinci aşama egzersizlerine geçildi. Bu aşamada egzersiz masa kenarında yapılarak, daha oblik düzlemde yapılmaya başlandı ve serratus anteriora daha fazla yük binmesi sağlandı. Hastalar kalça hizası yüksekliğinde masa kenarında, ağırlıkları kollarında ve gövdeleri düz bir hat olacak şekilde pozisyonlandı. Ardından birinci aşamada olduğu gibi öncelikle skapular retraksiyon ve protraksiyon yapılarak son noktada 5 saniye bekledikten sonra ilk pozisyona döndü (Şekil 3.11). Egzersizin sıklığı ve tekrarı da birinci aşamadaki gibi günde bir defa, üç set ve 10 tekrar yapmaları istendi.



**Şekil 3.12.** Push-Up egzersizi aşama-2 (a: hareketin başlangıç noktası, b: skapular retraksiyon anı, c: hareketin son noktası ve skapular protraksiyon)

### 3.2.3. Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri

#### a. Bireylerin Demografik Özellikleri:

Hastaların demografik özellikleri (yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, meslek, dominant ekstremite) çalışma başında kaydedildi.

#### b. Hastaların Ağrı Durumu:

Hastalar ilk değerlendirmelerinden önce 10 santimetrelik (cm) çizgi üzerinde (0; ağrı yok, 10; dayanılmaz ağrı olarak tanımlandı) ortalama olarak hissettikleri ağrı şiddetini işaretlemeleri istendi. Bireylerin işaretledikleri noktanın sıfır noktasına olan uzaklığı cetvel ile ölçülerek tedavi öncesi ağrı puanları elde edildi (59).

Tedavi seansları boyunca hastalara her hafta, üzerinde yedi adet 10 cm'lik çizgi bulunan çizelgeler verildi. Bu çizelgeler üzerinde her gün ayrı bir çizgiye günlük olarak hissettikleri ortalama ağrı şiddetini işaretlemeleri istendi (Ek-2). Ardından hastaların günlük ağrıları ayrı ayrı kaydedilerek haftalık ortalama ağrı puanları hesaplandı.

#### c. Boyun Özürülük Oranı:

Hastalara, çalışma başında ve tedavinin sonunda boyun özürülük oranlarının hesaplanması amacıyla Boyun Özürülük Anketi (BÖA) uygulandı (Ek-3). BÖA ile defa Vernon ve diğerleri (112) tarafından Oswestry Bel Ağrı Skalasının modifikasyonu olarak oluşturulmuştur. Türkçe versiyon çalışması ise Aslan E. ve diğerleri (113) tarafından yapılmış ve Türk toplumuna uyumlu olduğu bulunmuştur.

Boyun Özürülük Anketi, ağrı yoğunluğu, kişisel bakım, eşya kaldırma, kitap okuma, konsantrasyon, baş ağrısı, çalışma, araba kullanma, uyuma ve rekreasyonel aktiviteler ile ilgili toplam 10 sorundan oluşmaktadır. Her soru için 0 ile 5 puan arasında değişen 6 seçenek bulunmaktadır. Anket maksimum 50 puan üzerinden değerlendirilmektedir. 0 puan hiç kısıtlama yok, 50 puan tam özür anlamına gelir. 0-4 puan arası kısıtlanma yok, 5-14 puan hafif kısıtlanmış, 14-24 puan orta düzey kısıtlanmış, 25-34 ciddi kısıtlanmış ve 35 ve üstü tamamen kısıtlanmış anlamına gelmektedir.

Boyun Özürülük Anketi'nin Minimal Klinik Anlamlılığı (MKA), çalışmalarda farklı oranlarda verilmekle birlikte genel olarak 5 puan (%10 fark) kabul

edilmektedir. BÖA boyun ağrısı olan bireylerde en sık olarak kullanılan kendisi tarafından cevaplanan anket olmasına rağmen bazı dezavantajları vardır. Örneğin, eğer bir çalışmada MKA 5 puan olarak kabul edilirse, 0-10 arası ve 40 ve üstü puanlarda gelişimi görmek daha zor olabilmektedir. Bu durum tavan/tabana etkisi olarak tanımlanmaktadır. Çünkü bu puan aralıklarında daha küçük değişimler anlamlı hale gelmektedir. Bu durumlarda ise BÖA'nın yanında farklı başka bir boyun anketinin kullanılması önerilmektedir (105).

#### **d. 3 Boyutlu Analiz Yöntemi ile Skapular Kinematik Değerlendirmesi:**

Hastaların skapular kinematik verileri 3-boyutlu elektromagnetik sistem (Motion Monitor® İskelet Analiz Sistemi, Innovative Sports Training Inc, Chicago, ABD) ile yapıldı. Tedavinin başında ve sonunda ölçülen veriler birbirleri ile karşılaştırılarak analiz edildi.

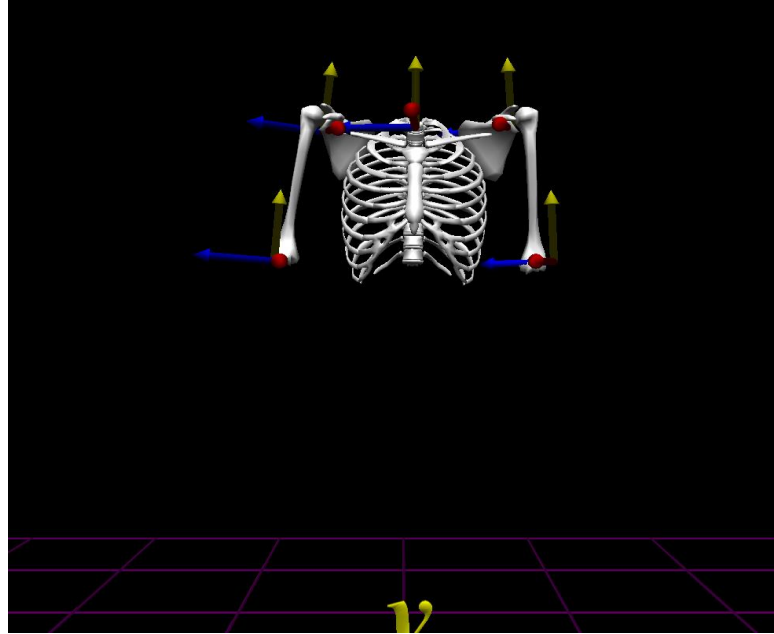
Motion monitör ölçümlerinde ilk aşamada sensörler hazırlandı. Ardından hasta üzerinde kemik çıkıntılar işaretlendi ve sensörler hastanın üzerine çift taraflı yapışkan bant vasıtasıyla yapıştırıldı ve esnek olmayan bantlar ile sabitlendi. Hareket analizi için toplam 5 adet sensör kullanıldı. Sensörler bilateral deltoid insersiyosuna, bilateral akromiona ve T<sub>1</sub> vertebranın spinöz çıkıntısı üzerine yerleştirildi (Şekil 3.12).



**Şekil 3.13.** Sensörlerin yerleştirilmesinin ardından hastanın arkadan görüntüsü

İşaretlenen kemik çıkıntılar 6. bir sensör ile dijitalizasyon yapılarak bilgisayara tanıtıldı ve hastanın 3 boyutlu görüntüsü elde edildi (Şekil 3.13). Dijitalizasyonlar, Uluslararası Biyomekanik Cemiyeti (UBC)'nin önerileri doğrultusunda yapıldı. Buna göre işaretlenen kemik çıkıntı noktaları:

Toraks:	C <sub>7</sub> : 7. Servikal vertebranın spinöz çıkıntısı
	T <sub>8</sub> : 8. Torakal vertebranın spinöz çıkıntısı
	IJ: İnsusura jugularisin en derin noktası
	PX: Processus xiphoideus
Skapula:	TS: Trigonum spina
	AI: Angulus inferior
	AA: Angulus acromialis
	PC: Processus coracoideus
Humerus	GH: Glenohumeral eklem rostasyon merkezi (regresyon ile tahmin edilir)
	LE: Lateral epikondilit
	ME: Medial Epikondilit. olarak gerçekleşti (114).



Şekil 3.14. Dijitalizasyon sonrasında hastanın elde edilen 3 boyutlu görüntüsü

Test sırasında, hastalardan ayakta durma pozisyonunda, dirsekler ekstansiyonda skapular düzlemde (frontal düzlem ile anterior yönde yapılan  $40^{\circ}$ 'lik açı) kol elevasyonu yapmaları istendi. Düzlemin standardize edilmesinde işaretleyici çubuklar kullanıldı. Hastalardan 3 sn'de maksimum kol elevasyonuna ulaşmaları ve 3 sn'de kollarını indirmeleri istendi. Test sırasında hastaların başparmakları superioru gösterecek şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.14). Aynı ölçüm hastalarda arka arkaya 3 defa tekrarlandı.



**Şekil 3.15.** Skapular düzlemde kol elevasyonu esnasında hastanın önden görüntüsü

Kol elevasyonlarının  $30-60-90-120$  derecelerinde skapular kinematik ölçümler alındı. Skapula hareketletleri eular açıları kullanılarak tanımlandı ve hareketler 3 düzlem etrafında gerçekleşti.

X düzlemi: anterior-posterior tilt

Y düzlemi: yukarı-aşağı doğru rotasyon

Z düzlemi: internal-eksternal rotasyon

$120^{\circ}$ 'nin üzerindeki açılarda güvenilirlik azaldığı için çalışmaya dahil edilmedi (75).

### 3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS-22 programı kullanılarak yapıldı. Çalışma öncesinde ve sonrasında yapılan karşılaştırmalarda %5 tip-1 hata payı ve %80 güç ile 23 birey tedaviye alındı.

Bireylerin haftalık ortalama ağrı puanları her iki grup için tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanılarak analiz edildi. Tedavi gruplarında, önce ve sonra BÖA değerleri Wilcoxon yöntemi kullanılarak analiz edildi. Gruplar arası BAÖ karşılaştırmaları ise Mann Whitney U yöntemi ile analiz edildi. Grup içi tedavi öncesi ve sonrası skapular kinematik analizleri Wilcoxon yöntemi ile karşılaştırıldı. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar Mann Whitney U yöntemi kullanılarak yapıldı. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak alındı.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Bilgiler

Mekanik boyun ağrılı bireylerde 2 farklı fizyoterapi programının etkinliğinin karşılaştırılması amacıyla yapılan bu çalışmaya, 4 erkek, 19 kadın toplam 23 mekanik boyun ağrısı olan hasta dahil edildi. Rastgele 2 gruba ayrılan hastalardan Grup 1'e servikal bölgeye yönelik egzersizler, Grup 2'ye servikal bölgeye ek olarak skapular bölgeye yönelik egzersizler verildi. Grup 1'de 11 hasta, grup 2'de 12 hasta tedaviye alındı. Hastaların 2'si sol, 21'i sağ dominanttı. Tedaviye alınan grupların demografik bilgileri arasında fark yoktu ( $p>0.05$ ). Hastaların demografik bilgileri tablo 4.1'de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Bireylerin Demografik Özellikleri

	Yaş (yıl) X±SS	Boy Uzunluğu(cm) X±SS	Vücut Ağırlığı (kg) X±SS	VKİ (kg/cm <sup>2</sup> ) X±SS
<b>GRUP 1</b>	28.2±8.2	168.91±9.7	67.1±16.9	23.2±3.4
<b>GRUP 2</b>	32.8±7.4	165.5±8.2	58.3±10.9	21.2±2.8
<b>P değeri</b>	.254	.323	.165	.211

\* $p<0.05$

### 4.2. Görsel Analog Skalası

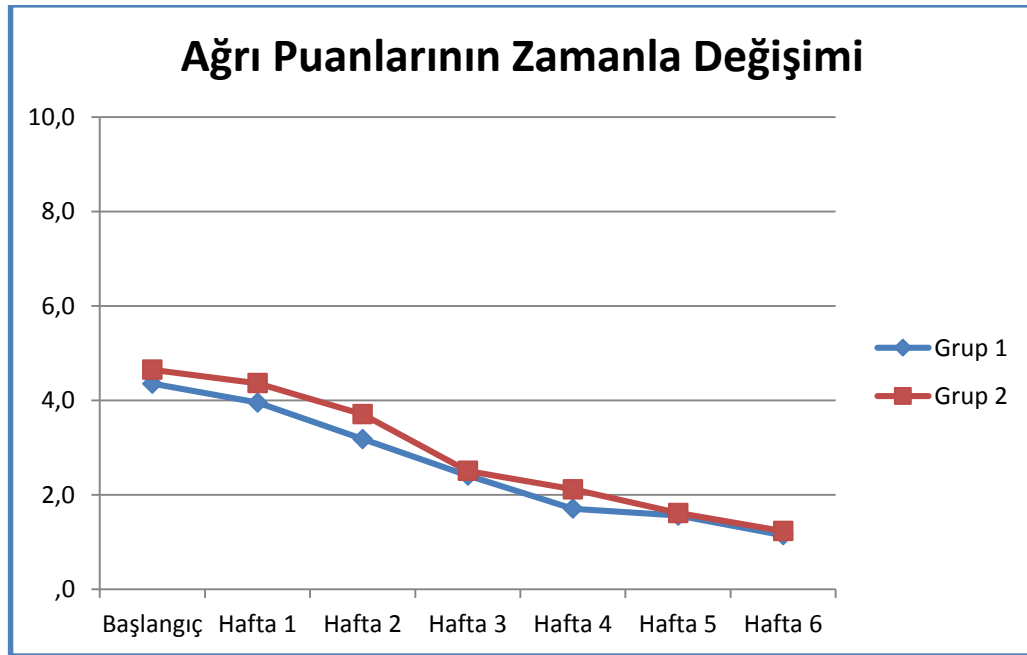
Her iki gruptaki hastaların 6 hafta boyunca meydana gelen ağrı değişimleri tablo 4.2'de gösterilmiştir. Her iki grupta tedavi öncesi ve tedavi boyunca, zamanla oluşan ağrı eğrisi arasında anlamlı fark bulundu ( $p<0.001$ ). Ayrıca, ağrı eğiliminin azalma yönünde olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Jonckheere testi sonucunda da anlamlı fark bulundu ve tedavi süresi boyunca ağrı azalma eğiliminin olduğu belirlendi ( $p<0.001$ ). Ancak, her iki tedavi grubunun ağrı

puanlarının değişimi arasında fark saptanmadı ( $p < 0.05$ ). Grupların haftalara göre ağrı değişimleri Şekil 4.1’de gösterildi.

**Tablo 4.2.** Hastaların Ağrı Puanlarının Değişimi

Tedavi grubu	Başlangıç X±SS (min- maks)	Hafta 1 X±SS (min- maks)	Hafta 2 X±SS (min- maks)	Hafta 3 X±SS (min- maks)	Hafta 4 X±SS (min- maks)	Hafta 5 X±SS (min- maks)	Hafta 6 X±SS (min- maks)	P <sup>1</sup> değeri	JH test
Grup 1	4.4±1.4 6.2-2	4.0±1.6 7.4-1.5	3.2±2.1 6.5-0.3	2.4±1.8 5.4-0.4	1.7±1.2 3.3-.3	1.6±1.4 4.8-0.2	1.1±1.3 4.6-0.2	<.001	<.001
Grup 2	4.7±1.9 7.3-1	4.4±2.2 9.3-1.6	3.7±2.5 8.8-0.9	2.5±1.8 6.2-0.2	2.1±1.6 5.3-0.3	1.6±1.5 5.1-0.1	1.2±1.4 3.9-0	<.001	<.001
P <sup>2</sup> değeri	.644	0.951							

(p<sup>1</sup>: tedavi öncesi ve sonrası grup içi anlamlılık değeri, p<sup>2</sup>: gruplar arası anlamlılık değeri x:ortalama, ss: standart sapma)



**Şekil 4.1.** Hastaların Ağrı Puanlarının Zamanla Değişimi (grup 1: servikal egzersiz grubu, grup-2 servikal+skapular egzersiz grubu)

### Boyun Özürlülük Anketi:

Tedavi öncesi grupların BÖA skorları arasında fark yoktu ( $p < 0.05$ ). Her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrasında yapılan BÖA sonuçları arasında anlamlı fark bulundu ( $p < 0.05$ ). Ancak gruplar birbirleri ile karşılaştırıldıklarında aralarında fark bulunmadı ( $p < 0.05$ ). Elde edilen veriler tablo 4.3'te gösterildi.

**Tablo 4.3.** Hastaların Boyun Özur İndeksi Verileri

	Tedavi Öncesi X±SS	Tedavi Sonrası X±SS	p <sup>1</sup> Değeri
<b>Grup 1</b>	15.2 ±4.6	5.2±3.4	<b>.003</b>
<b>Grup 2</b>	13.8±2.8	5.9±3.1	<b>.002</b>
<b>p<sup>2</sup> değeri</b>	.334	.664	

(p<sup>1</sup>: tedavi öncesi ve sonrası grup içi anlamlılık değeri, p<sup>2</sup>: gruplar arası anlamlılık değeri x:ortalama, ss: standart sapma)

### 3 Boyutlu Skapular Kinematik Verileri:

#### Hastaların tedavi öncesinde yapılan skapular kinematik analizlerinde

##### a. 30<sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon:

Hastaların skapular düzlemde 30<sup>0</sup> humerotasik elevasyon esnasındaki skapular kinematik ölçümleri kaydedildi. Skapular kinematik analizde, skapular internal-eksternal rotasyon, anterior posterior tilt ve yukarı-aşağı rotasyon hareketleri ölçülerek analiz edildi. Tedaviye alınan gruplar arasında, tedavi öncesinde hem dominant hem de non-dominant taraf skapular kinematikleri arasında fark yoktu ( $p > 0.05$ ). Tedavi sonrasındaki ölçümler karşılaştırıldığında, dominant ve non dominant tarafta Grup 2'de posterior tilt hareketi daha fazla bulundu ( $p < 0.05$ ). Dominant ve non-dominant tarafta yapılan diğer kinematik veri analizlerde hem grup içinde hem de gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda fark yoktu ( $p > 0.05$ ). Elde edilen veriler tablo 4.4'te verildi.

**Tablo 4.4.** 30<sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon Esnasında Skapular Kinematik Verileri

		Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p <sup>1</sup> değeri
		<b>Dominant</b>		
		X±SS	X±SS	
<b>İnternal- Eksternal Rotasyon</b>	Grup 1	30.3±5.2	30.2±11.3	.959
	Grup 2	31.4±3.6	31.6±5.9	.534
	p <sup>2</sup> değeri	.573	.853	
<b>Yukarı–Aşağı Doğru Rotasyon</b>	Grup 1	1.1±4.3	1.2±6.9	.799
	Grup 2	0.0±7.3	5.1±5.1	.110
	p <sup>2</sup> değeri	.526	.181	
<b>Anterior– Posterior Tilt</b>	Grup 1	-11.7±4.1	-12.3±3.9	.508
	Grup 2	-10.4±4.1	-8.6±2.5	.424
	p <sup>2</sup> değeri	.260	<b>.041</b>	
		<b>Non-dominant</b>		
<b>İnternal- Eksternal Rotasyon</b>	Grup 1	26.1±5.0	22.5±8.4	.169
	Grup 2	27.7±3.7	27.8±5.1	.929
	p <sup>2</sup> değeri	.439	.139	
<b>Yukarı–Aşağı Doğru Rotasyon</b>	Grup 1	1.5±4.5	3.1±4.9	.203
	Grup 2	-0.9±5.5	2.5±5.1	.110
	p <sup>2</sup> değeri	.159	.888	
<b>Anterior– Posterior Tilt</b>	Grup 1	-7.8±10.4	-10.5±4.3	.959
	Grup 2	-9.3±4.7	-6.1±5.6	.182
	p <sup>2</sup> değeri	.833	<b>.035</b>	

(p<sup>1</sup>: tedavi öncesi ve sonrası grup içi anlamlılık değeri, p<sup>2</sup>: gruplar arası anlamlılık değeri. Grup 1 servikal grubu, Grup 2 servikal+skapular grubu. x:ortalama, ss: standart sapma)

#### **b. 60<sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon:**

Hastaların, skapular düzlemde humerotorasik elevasyonun 60<sup>0</sup>'sinde ölçülen tedavi öncesi kinematik verileri karşılaştırıldığında dominant ve non-dominant tarafta gruplar arasında fark yoktu (p>0.05). Tedavi sonrasında grup 2'nin dominant ekstremitesinde yukarı doğru rotasyon hareketinde tedavi öncesine göre anlamlı artış bulundu (p<0.05). Tedavi sonrasında grup 1'in verileri incelendiğinde tedavi öncesine göre anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Tedavi sonrasında gruplar karşılaştırıldığında grup 2'de dominant tarafta posterior tilt hareketinin daha fazla olduğu saptandı (p<0.05). Elde edilen veriler tablo 4.5' te gösterildi.

**Tablo4.5.** 60<sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon Esnasında Skapular Kinematik Verileri

		Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p <sup>1</sup> değeri
		Dominant		
		X±SS	X±SS	
İnternal-Eksternal Rotasyon	Grup 1	31.9±6.0	32.7±11.8	.959
	Grup 2	32.9±4.9	33.5±6.6	.722
	p <sup>2</sup> değeri	.673	.725	
Yukarı-Aşağı Doğru Rotasyon	Grup 1	7.9±6.7	9.7±7.9	.508
	Grup 2	7.3±7.9	13.9±5.9	<b>.041</b>
	p <sup>2</sup> değeri	.833	.205	
Anterior-Posterior Tilt	Grup 1	-12.4±5.0	-12.8±4.7	.721
	Grup 2	-10.5±3.2	-8.4±4.1	.286
	p <sup>2</sup> değeri	.291	<b>.029</b>	
		Nondominant		
İnternal-Eksternal Rotasyon	Grup 1	28.6±7.2	26.0±9.4	.386
	Grup 2	28.5±4.3	29.3±6.1	.594
	p <sup>2</sup> değeri	.944	.439	
Yukarı-Aşağı Doğru Rotasyon	Grup 1	9±5.0	11.4±5.8	.114
	Grup 2	6.6±5.4	11.0±5.7	.110
	p <sup>2</sup> değeri	.360	.888	
Anterior-Posterior Tilt	Grup 1	-10.1±5.4	-9.5±6.3	.575
	Grup 2	-7.8±4.9	-5.6±7.3	.477
	p <sup>2</sup> değeri	.324	.159	

(p<sup>1</sup>: tedavi öncesi ve sonrası grup içi anlamlılık değeri, p<sup>2</sup>: gruplar arası anlamlılık değeri. Grup 1 servikal grubu, Grup 2 servikal+skapular grubu. x:ortalama, ss: standart sapma)

### c. 90<sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon

Tedavi öncesi yapılan ölçümlerde, 90<sup>0</sup> humerotorasik elevasyonda alınan skapular kinematik verilerinde dominant ve non-dominant ekstremiteelerde gruplar arasında fark yoktu (p>0.05). Tedavi sonrasında grup 2'de hem dominant hem de non-dominant tarafta yukarı rotasyonun anlamlı olarak arttığı belirlendi (p= 0.05). Grup 1'de ise yalnızca non-dominant ekstremitenin yukarı rotasyon hareketinde anlamlı artış saptandı (p<0.05). Tedavi sonrasında gruplar karşılaştırıldığında anterior posterior tilt hareketinde gruplar arasında anlamlı fark vardı (p<0.05). Diğer kinematik veriler incelendiğinde, her iki grupta da anlamlı değişim bulunmadı (p>0.05). Elde edilen veriler tablo 4.6'da verildi.

**Tablo4.6.** 90<sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon Esnasında Skapular Kinematik Verileri

		Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p <sup>1</sup> değeri
		Dominant		
		X±SS	X±SS	
İnternal- Eksternal Rotasyon	Grup 1	33.2±5.7	35.1±11.6	.508
	Grup 2	35.3±5.2	34.8±7.5	1
	p <sup>2</sup> değeri	.260	.944	
Yukarı–Aşağı Doğru Rotasyon	Grup 1	16.4±8.4	18±8.6	.508
	Grup 2	14.7±9.1	21.4±6.7	<b>.050</b>
	p <sup>2</sup> değeri	.673	.36	
Anterior– Posterior Tilt	Grup 1	-12.7±4.5	-13.1±6.7	.721
	Grup 2	-9.9±4.9	-6.8±5.9	.248
	p <sup>2</sup> değeri	.159	<b>.041</b>	
		Nondominant		
İnternal- Eksternal Rotasyon	Grup 1	31.4±8.2	29.5±10.2	.799
	Grup 2	29.9±5.1	30 ±8.2	.929
	p <sup>2</sup> değeri	.888	1	
Yukarı–Aşağı Doğru Rotasyon	Grup 1	16.5±4.4	20.6±5.2	<b>.047</b>
	Grup 2	14.4±5.8	20.4±5.2	<b>.41</b>
	p <sup>2</sup> değeri	.299	.881	
Anterior– Posterior Tilt	Grup 1	-8.7±6	-8.0±7.8	.646
	Grup 2	-6.0±5.8	-4±8.7	.328
	p <sup>2</sup> değeri	.360	.181	

(p<sup>1</sup>: tedavi öncesi ve sonrası grup içi anlamlılık değeri, p<sup>2</sup>: gruplar arası anlamlılık değeri. Grup 1 servikal grubu, Grup 2 servikal+skapular grubu. x:ortalama, ss: standart sapma)

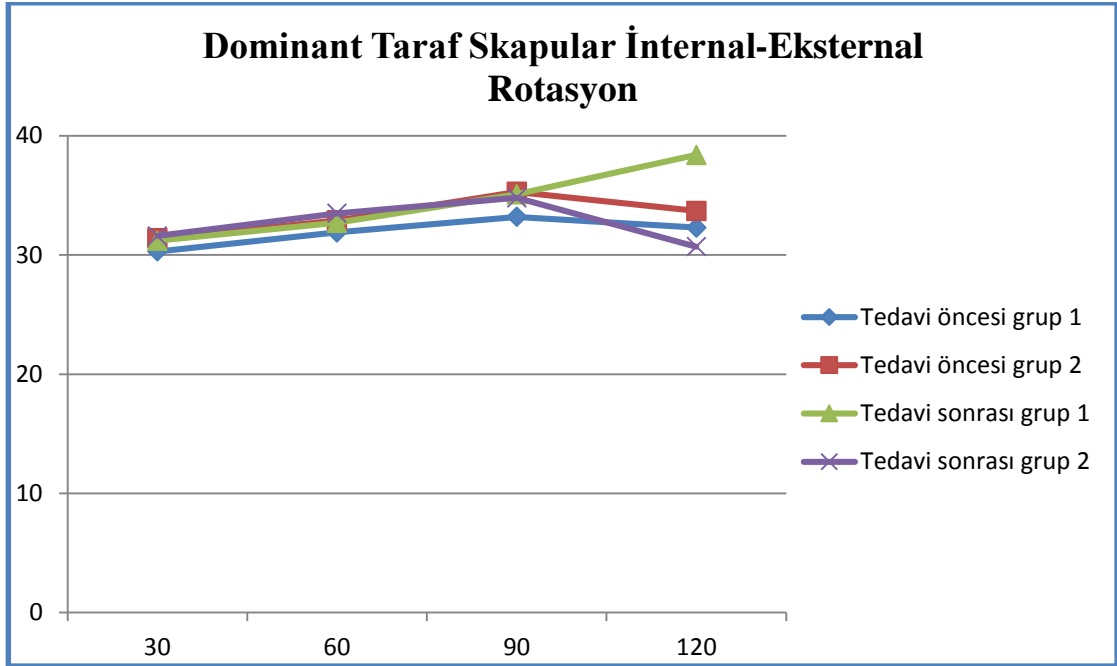
#### d. 120<sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon

120<sup>0</sup> elevasyon esnasında ölçülen skapular kinematik verileri analiz edildiğinde, tedavi öncesinde grupların kinematik verileri arasında fark yoktu (p>0.05). Tedavi sonrasında grup 2’de dominant taraftaki posterior tilt hareketinde anlamlı artış saptandı (p<0.05). Diğer kinematik verilerde dominant ve non-dominant tarafta anlamlı değişim gözlenmedi (p>0.05). Grup 1’deki hastaların kinematik verileri karşılaştırıldığında da tedavi öncesi ve sonrasında kinematik verilerinde fark bulunmadı (p>0.05). Ayrıca tedavi sonrası grupların kinematik verileri arasında fark gözlenmedi (p>0.05). Elde edilen veriler tablo 4.7’de gösterildi.

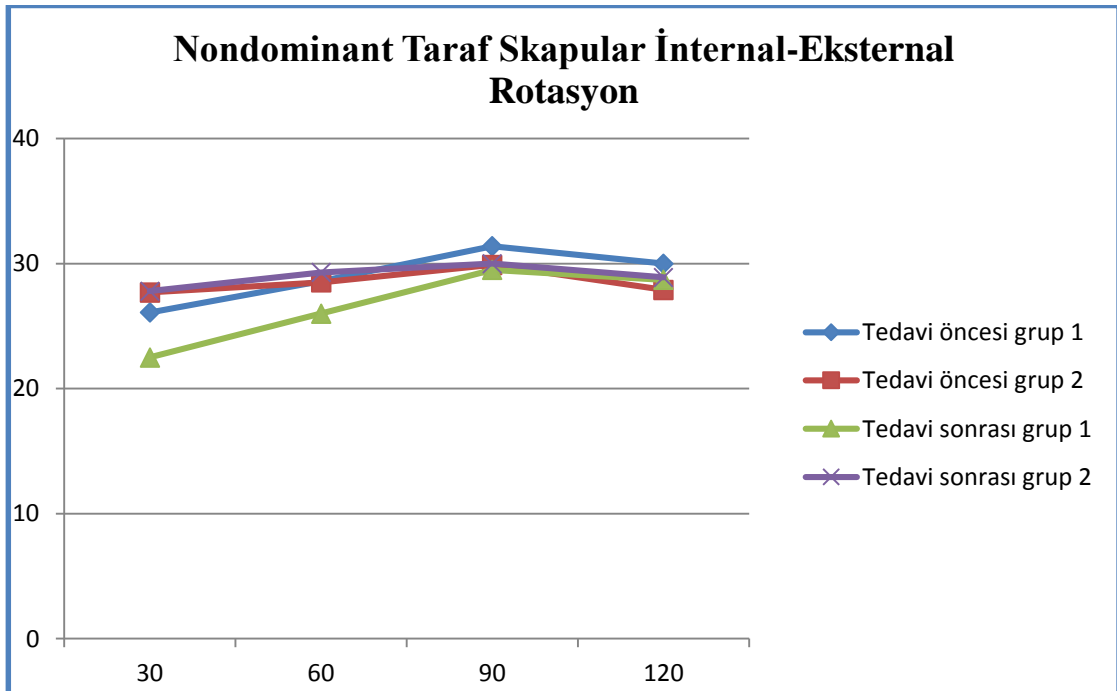
**Tablo 4.7.** 120<sup>0</sup> Humerotorasik Elevasyon Esnasında Skapular Kinematik Verileri

		Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p <sup>1</sup> değeri
		<b>Dominant</b>		
		X±SS	X±SS	
<b>İnternal- Eksternal Rotasyon</b>	Grup 1	32.3±7.1	38.4±11.4	.110
	Grup 2	33.7±7.9	30.7±10.9	.4477
	p <sup>2</sup> değeri	.676	.169	
<b>Yukarı–Aşağı Doğru Rotasyon</b>	Grup 1	23.2±13.3	25.1±12.9	.594
	Grup 2	23.4±10.2	30.3±8.9	.091
	p <sup>2</sup> değeri	.970	.342	
<b>Anterior– Posterior Tilt</b>	Grup 1	-10.2±6	-10±13.1	.953
	Grup 2	-7.1±7.6	-2.0±6.5	<b>.013</b>
	p <sup>2</sup> değeri	.271	.063	
		<b>Nondominant</b>		
<b>İnternal- Eksternal Rotasyon</b>	Grup 1	30±8.3	28.7±10.9	.953
	Grup 2	27.9±5.2	28.9±6.4	.721
	p <sup>2</sup> değeri	.732	.935	
<b>Yukarı–Aşağı Doğru Rotasyon</b>	Grup 1	26.2±8.1	28.4±7.3	.515
	Grup 2	22.7±7.6	26±8.5	.386
	p <sup>2</sup> değeri	.342	.369	
<b>Anterior– Posterior Tilt</b>	Grup 1	-6.1±7.7	-5±9.9	.859
	Grup 2	-2.0±8	0±9.6	.285
	p <sup>2</sup> değeri	.382	.142	

(p<sup>1</sup>: tedavi öncesi ve sonrası grup içi anlamlılık değeri, p<sup>2</sup>: gruplar arası anlamlılık değeri. Grup 1 servikal grubu, Grup 2 servikal+skapular grubu. x:ortalama, ss: standart sapma)

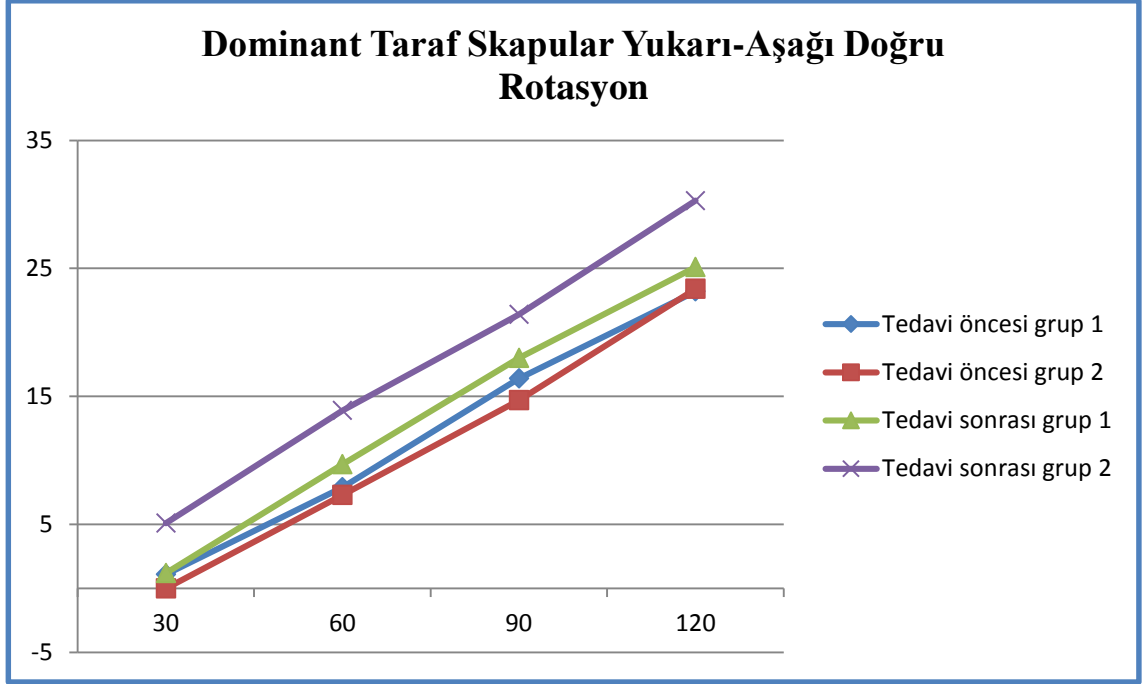


**Şekil 4.2.** Dominant taraf skapular internal-eksternal rotasyon. (Grup 1: Servikal egzersiz grubu. Grup 2: Servikal+skapular egzersiz grubu)

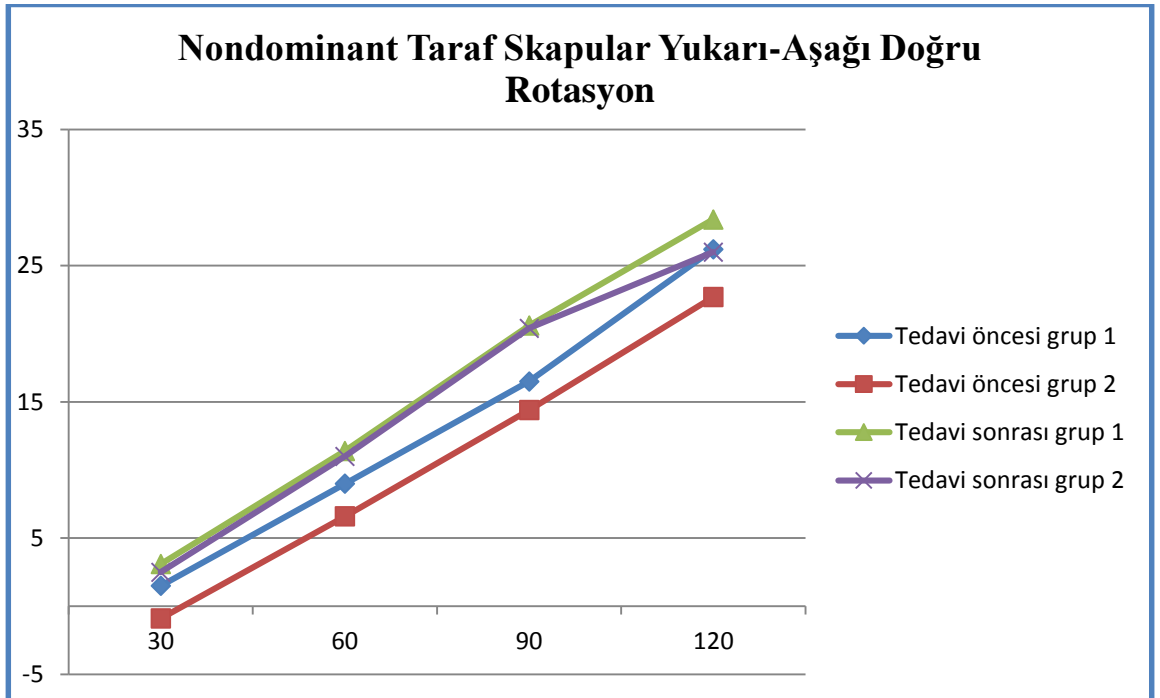


**Şekil 4.3.** Nondominant taraf skapular internal-eksternal rotasyon. (Grup 1: Servikal egzersiz grubu. Grup 2: Servikal+skapular egzersiz grubu)

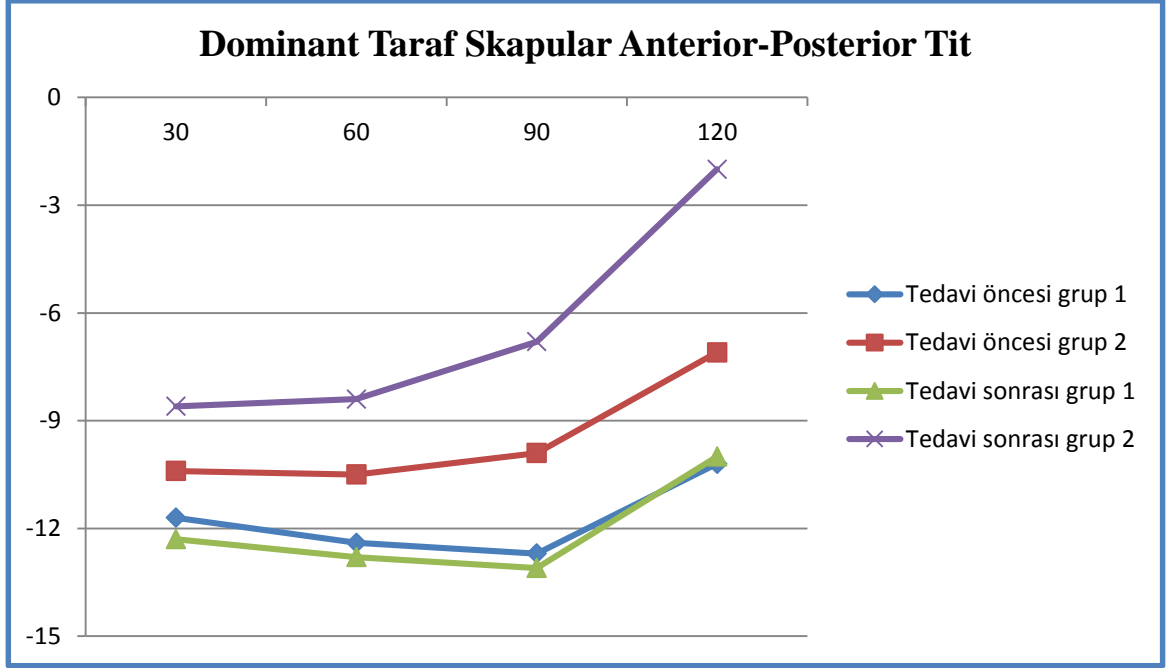




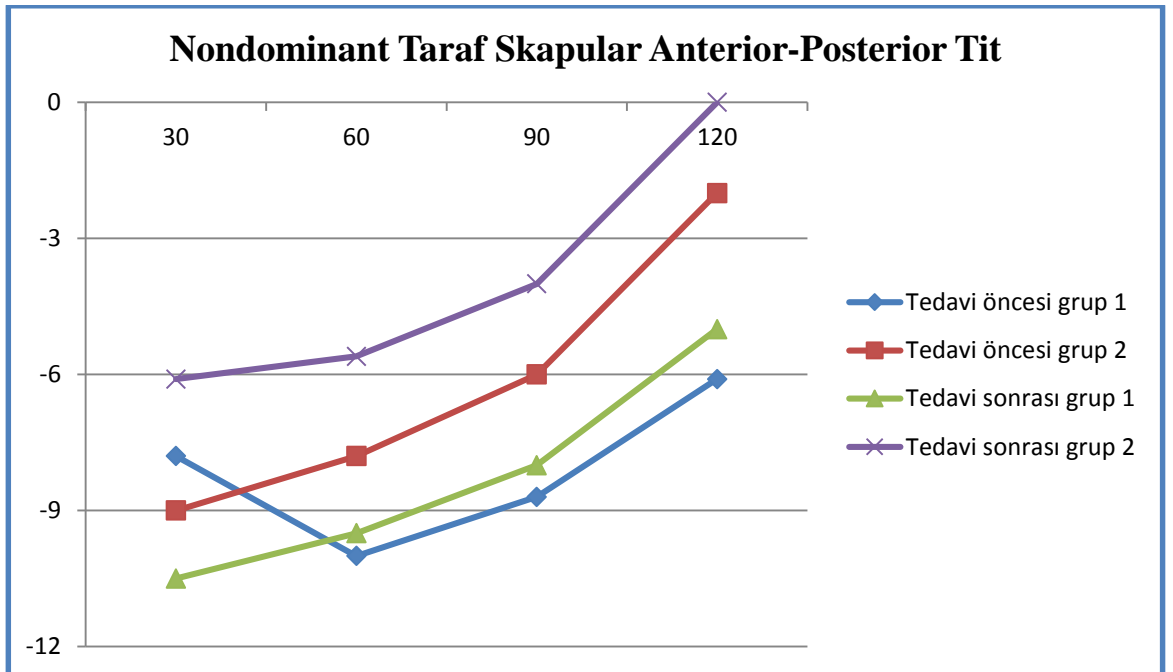
**Şekil 4.4.** Dominant taraf skapular yukarı-aşağı doğru rotasyon. (Grup 1: Servikal egzersiz grubu. Grup 2: Servikal+skapular egzersiz grubu)



**Şekil 4.5.** Nondominant taraf skapular yukarı-aşağı doğru rotasyon. (Grup 1: Servikal egzersiz grubu. Grup 2: Servikal+skapular egzersiz grubu)



**Şekil 4.6.** Dominant taraf skapular anterior-posterior tilt. (Grup 1: Servikal egzersiz grubu. Grup 2: Servikal+skapular egzersiz grubu)



**Şekil 4.7.** Nonominant taraf skapular anterior-posterior tilt. (Grup 1: Servikal egzersiz grubu. Grup 2: Servikal+skapular egzersiz grubu)

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, mekanik boyun ağrısı olan bireylerde 2 farklı fizyoterapi programının ağrı, fonksiyonellik ve skapular kinematik parametreleri açısından etkinliği ve birbirlerine üstünlükleri araştırıldı. Çalışma sonucunda, her iki tedavi programının ağrı ve yaşam kalitesi yönünden tedaviye olumlu etkileri bulundu. Ancak tedavi yöntemleri arasında fark gözlenmedi. Hastaların skapular kinematikleri incelendiğinde ise; tedavi sonrasında grup 2' de posterior tilt hareketinde grup 1'e göre daha iyi gelişme gözlendi. Ayrıca grup 2'de yukarı doğru rotasyon hareketinde belirli bir gelişme gözlenirken, grup 1'de oluşan bu meydana gelen gelişme çok daha azdı.

Boyun ağrısı, günümüz toplumunda görülme sıklığı açısından diğer problemlere göre daha hızlı bir şekilde artış göstermektedir (115). Boyun ağrısının tedavisine bakıldığı zaman servikal bölgeye yönelik manuel terapi, traksiyon ve egzersiz uygulamalarının kombinasyonları önerilmektedir. Egzersiz çeşitleri ve manuel terapi uygulamaları farklılık göstermekle birlikte temel odak noktası genellikle boyun bölgesi olmuştur (82,85,95,107). Ancak, boyun ağrısı ile ilgili önemli problemlerden biri sorunun tam olarak çözüme kavuşmaması ve kronikleşerek ya da yangılar halinde hayat boyu devam etmesidir (2). Bu nedenle tedavide farklı yaklaşımlar denenmekte, sadece servikal değil diğer bölgelerinde dahil edildiği programların uygulandığı, kombine programlara ihtiyaç duyulduğu görüşü yaygınlaşmaktadır.

Çalışmaya 18-45 yaş arasında bireyler dâhil edildi. Bayanlarda menopozal dönemin başlangıç yaşı olan 40-50'li yaşlarda farklı fizyolojik ve psikolojik değişikliklerin ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada 45 yaş üstü bayanlarda, postmenopozal döneme bağlı depresyon bulgularının daha fazla görüldüğü gösterilmiştir (116). Bununla beraber 40-50'li yaşlardan itibaren bireylerde genel olarak osteoartritik değişiklikler başlamaktadır (117,118). Bu durumda mobilizasyon uygulamaları kontraendike olabilmektedir. Psikolojik değişimlerin çalışma sonuçlarımızı etkilemesini en aza indirmek ve osteoartritik değişikliği olan bireyleri dışlamak amacıyla çalışmaya 45 yaş üstü bireyler dahil edilmedi. Çalışmaya katılan hastaların genel yaş ortalaması 31'di. Literatür incelendiğinde boyun ağrısının ilk olarak adolesan dönemde başladığı ve sonraki

dönemlerde yangılar ile seyrettiği belirtilmişti (3). Demografik özellikler açısından çalışmamız literatür ile uyumlu özellikler göstermektedir.

Çalışmamızda bir diğer dahil edilme kriteri Boyun Özür İndeksinden en az 10 puan almaktı. Bu sayede Boyun Özür İndeksinden 10 puandan az ve 40 puandan fazla alan bireylerde görülen taban-tavan etkisi olarak adlandırılan problemten çalışmamız etkilenmesi önlendi (105).

Çalışmaya sadece mekanik boyun ağrısı olan hastaları dahil edebilmek için nörolojik bulgusu olan hastalar çalışmaya alınmadı. Bunun için adson, spurling, Lhermitte's ve servikal distraksiyon testi gibi nörolojik basıyı belirlemek amacıyla kullanılan testlerden negatif alanlar çalışmaya dâhil edildi (60,62,119). Hastaların çalışmaya dahil edilmesi aşamasında belirlediğimiz bu kriterler sayesinde homojenitenin sağlandığını ve çalışmamızın gücünün arttığını düşünmekteyiz.

### **5.1. Görsel Analog Skalası (GAS)**

Ağrı, kas-iskelet sistemi problemlerinde görülen temel semptomlardan bir tanesidir. Hastaların ağrı durumunun belirlenmesinde farklı yöntemler mevcuttur ve bunlardan bir tanesi olan GAS ağrının ölçülmesinde güvenilir bir yöntemdir (120,121). Ağrı var olan probleme bağlı olarak ortaya çıkmakta ve bir uyarıcı olarak görev yapmaktadır. Ancak ağrıya bağlı olarak farklı kas-iskelet sistemi adaptasyonları oluşmakta, bu adaptasyonlar erken dönemde koruyucu görev yapsa bile uzun dönemde var olan problemi daha da arttırabilmektedir (12). Bu nedenle kas-iskelet sistemi problemlerinin çözüme kavuşmasında ağrının ortadan kaldırılması tedavinin temel amaçlarından biridir.

Çalışmamızda hastaların tedavi öncesindeki ve 6 hafta boyunca haftalık ağrı değişimleri günlük GAS ile kaydedildi. Çalışma sonucunda her iki tedavi grubunda da tedavi öncesine göre ağrıda azalma gözlemlendi. Ancak gruplar arasında ağrı puanları açısından birbirlerine üstünlükleri tespit edilmedi. Boyun ağrısında uygulanan servikal bölge mobilizasyonları ve egzersizler ağrıyı azaltmada etkili tedavi yöntemi oldukları literatürde belirtilmiştir (64). Honoria IP ve diğerlerinin yaptıkları bir çalışmada servikal bölgeye yönelik manipülasyon, mobilizasyon ve SNAG uygulamalarını karşılaştırmışlar ve 1 ay sonra ağrıda sırasıyla 2,1-2,1-2,8 puanlık düşüşler elde etmişlerdir ve tedavi yöntemleri arasında fark bulamamışlardır (85).

Ayrıca Häkkinen ve diğerlerinin boyun ağrısı olan hastalarda yaptıkları manuel terapi ve 1 aylık takip sonrası ağrıda 2.6 puanlık düşüş elde etmişlerdir (107). Bizim çalışmamız sonucunda 6 haftalık takip sonunda grup 1’ de ağrıda 3.3 puan, BÖA’da 10 puan, grup 2’de ağrıda 3.5 puan BÖA’da 7.9 puanlık gelişme gözlemlendi. Çalışma sonucunda, bu uygulamalara ek olarak verilen skapular eğitimin ise ağrının azalmasına erken dönemde ekstra bir etkisi olmadığını düşündürmüştür. Bununla beraber skapular egzersizlerin tek başına etkisi olsa bile, servikal bölge uygulamalarının, bu egzersizlerin etkisinin önüne geçmiş olabileceğini düşünmekteyiz. Bu nedenle yalnızca skapular egzersizlerin verildiği ve diğer uygulamalar ile karşılaştırıldığı erken dönem çalışmalara gerek olduğunu düşünmekteyiz.

Literatür incelendiğinde, servikal bölge odaklı tedaviler ile ağrıda azalma sağlansa bile uzun dönem takiplerde tam iyileşme gözlenmemekte ve boyun ağrısı kronikleşerek devam edebilmektedir (2,122). Bu nedenle tedavide sadece servikal bölgenin değil genel vücut biyomekaniğinin düzeltilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Vücudun bir kinetik zincir olduğu ve boyun ve skapular bölgelerinde bu kinetik zincir içinde bulunduğu göz önünde bulundurulduğunda tedavide skapular bölge biyomekaniğinin de göz önünde bulundurulması faydalı olabilir. Çalışmamızda 6 haftalık takip yapılmış ve bu sürede gruplar arasında etkinlik farkı ortaya çıkmamıştır. Ancak, semptomların kronikleşmesi ve alevlenme periyotlarının da değerlendirildiği daha uzun dönem takip yapılması gerekmektedir.

## 5.2. Boyun Özür Anketi

Boyun Özür Anketi, boyun hastalarının klinik durumlarının belirlenmesinde literatürde en sık olarak kullanılan bireyin kendi kendine doldurduğu ankettir (123). Ancak BÖA’nın minimal klinik anlamlılık düzeyleri farklı oranlarda verilmektedir. Cleand ve ark. disk herniasyonu olan hastalarda yaptıkları çalışmada MKA’yı 10.2 puan olarak bulurken, Voss ve ark. tekrarlayan boyun ağrısı olan hastalarda yaptıkları çalışmada MKA’yı 1.66 puan olarak belirlemiştir. Bununla birlikte Boyun özür indeksinin geliştiren araştırmacılar tarafından MKA 5 puan (%10) olarak önerilmiştir (112). Ayrıca yapılan diğer çalışmalarda da 5 puan kabul görmektedir (105).

Çalışmamız sonuçlarına göre her iki grupta da tedavi başlangıcına göre BAÖ skorlarında anlamlı oranda azalma meydana gelmiştir. Ayrıca grup 1 ve grup 2'de sırasıyla 10 ve 7.9 puanlık azalma meydana gelerek MKA sağlanmıştır. Bununla birlikte tedavi grupları arasında tedavinin etkinliği açısından fark bulunamamıştır.

Literatür incelendiğinde servikal bölgeye yönelik mobilizasyon ve egzersiz uygulamaları sonucunda BÖA'nın değişimi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Walker ve diğerleri ve Youssef ve diğerleri boyun ağrısı olan bireylerde manuel terapi uygulamasının etkinliğini araştırmış ve çalışma sonucunda BÖA'da anlamlı değişiklikler elde etmişlerdir (124,125). Ayrıca, boyun ağrısı olanlarda egzersiz uygulamaları sonucunda da yaşam kalitesinde anlamlı değişiklikler oluşturmaktadır (122). BÖA incelendiğinde bireyin günlük yaşam aktivitelerinin boyun ağrısına bağlı olarak ne derece etkilendiğini inceleyen bir ankettir. Bizim çalışmamızda iki grupta da ağrıda azalma olmasına rağmen grupların birbirlerinden farklı olmayışına bağlı olarak BÖA'da da bir fark ortaya çıkmamış olabilir. Bununla birlikte skapular bölgenin de tedaviye dahil edildiği ve çalışmaya literatürde rastlamadık. Skapular bölgenin de tedaviye dahil edilen ilk çalışma olması açısından çalışmamız önemlidir.

### 5.3. Skapular Kinematik Analiz Sonuçları

Hastaların çalışma başında ölçülen skapula kinematikleri ile literatürde asemptomatik bireylerde ölçülen skapula kinematikleri karşılaştırıldığında, kronik mekanik boyun ağrısına sahip olan hastalarımızın tedavi öncesi skapular kinematiklerinin normal bireylere göre farklılık gösterdiği tespit edildi. Literatürde değişen aralıklarda verilmekle birlikte, skapular düzlemde  $120^{\circ}$  kol elevasyonu ile birlikte skapula yaklaşık  $(-13^{\circ}-5^{\circ})$  aralığında posterior tilt,  $(11^{\circ}-50^{\circ})$  aralığında yukarı doğru rotasyon ve  $(350-370)$  aralığında internal-eksternal rotasyon hareketi ile seyretmektedir (126). Ancak genel olarak tedavi öncesi hastalarda artmış eksternal rotasyon paterni  $(30^{\circ}-35^{\circ})$  arasında, azalmış yukarı doğru rotasyon  $(-5^{\circ}-23^{\circ})$  arasında ve azalmış posterior tilt  $(-10^{\circ}- -3^{\circ})$  arasında hareketleri ölçüldü. Ayrıca yapılan çalışmalarda boyun ağrısı olan bireylerde skapular stabilizasyonu sağlayan temel kaslar olan serratus anterior ve trapezius gibi kaslarda EMG aktivasyonlarında farklılıklar tespit edilmiş ve nöromusküler koordinasyonlarının azaldığı saptanmıştır. Bunlara bağlı olarak da skapulanın kinematiklerinde farklılıklar gözlemlenmiştir.

(14,19). Bu açıdan bakıldığında çalışmamız literatür ile uyumlu sonuçlar vermektedir. Tedavi sonrasında grupların skapular kinematiğe olan katkıları incelendiğinde; grup 1'in etkisi gözlenmezken, grup 2'nin olumlu etkisi görüldü. Ayrıca grup 2'nin skapular posterior tilt hareketi grup 1'e göre daha iyiydi ve yukarı doğru rotasyon hareketinde de gelişme gözlemlendi. Grup 1'de posterior tilt ve yukarı rotasyon hareketleri artış eğiliminde olsa bile bu artış çok azdı. Bu sonuçlar mekanik boyun ağrısı olan bireylerde verilen skapular stabilizasyon egzersizlerinin, skapular kinematik üzerine olumlu etkilerinin olduğunu ve değerlerin normal değerlere yaklaşmasına yardımcı olduğunu göstermiştir.

### **İnternal-Eksternal Rotasyon**

Uygulanan iki tedavinin de skapular internal-eksternal rotasyon dereceleri üzerine bir etkisi gözlenmedi. Ayrıca gruplar arasında da tedavi sonrasında internal-eksternal rotasyon hareketleri arasında farklılık bulunmadı. McClure P.W ve diğerlerinin (127) ve Ludewing P.M. ve diğerleri (126) yaptıkları çalışmada, normal bireylerde ilk 120 derece kol elevasyonu boyunca skapular internal-eksternal rotasyonun daha stabil seyrettiğini 35-40 derece arasında küçük değişimler izlediğini, 120 derecenin üstünde ise eksternal rotasyon yönünde gidişin olduğunu raporlamışlardır. Yaptığımız çalışma öncesinde ve sonrasında ise her iki gruptaki hastaların dominant taraf internal-eksternal rotasyonları 30-35 derece arasında değişerek seyretmekteydi ve kol elevasyonu sırasında az da olsa internal rotasyon yönünde bir hareket gözlemlendi. Tedavi sonrasında da bu hareket paterninde değişiklik olmadığı görüldü. Skapular eksternal rotasyonun sağlanmasında özellikle trapezin orta parçası ve rhomboid kasların kuvvetli olması gerekmektedir. Bu kasların yeterince kuvvetli olmadığı ve buna bağlı olarak elevasyon sırasında internal rotasyona doğru bir gidişin olduğu düşünülmektedir. Ancak çalışmamızda EMG ile kas aktivasyon düzeyi değerlendirilseydi daha kesin yargılara varmak mümkün olabilecekti. Bunun yanı sıra, ağrıya cevabın kaslarda her zaman aynı olmayışı, kasların ağrıya bağlı olarak kasılma paternlerinde ve EMG aktivitelerinde oluşan farkların belirli bir patern göstermeyip bireyler ve aktiviteye göre değişkenlik göstermesi de (12) bu farklılığın oluşmasında rol alabileceği düşünülebilir.

Kol elevasyonu sırasında skapular eksternal rotasyonun sağlanamamasının iki önemli nedeni olduğu düşünülmektedir. Birincisi verilen skapular stabilizasyon egzersizlerinin trapezin orta parçası ve rhomboidlerin aktivasyonunun artırılması için yeterli olmadığı ve bu kaslara özel egzersizlerin tedavi programına eklenmesi gerektiği düşünülebilir. İkinci olarak ta özellikle bu kas grubu için 6 haftalık egzersiz programı yeterli olmayabilir. Uzun dönem sonuçların takibinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Skapuların aşırı internal rotasyona gidişi bireylerde yuvarlak omuz postürü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum ise boyun ağrısına bağlı olarak meydana gelen yetersiz serratus anterior ve trapezius kas aktivitesini bize göstermektedir (8). Boyun ağrısının kronikleşmesinin engellenmesi açısından skapular dinamik stabilitenin yeniden sağlanması ve böylece boyna binen skapula kaynaklı anormal yüklenmelerin ortadan kaldırmanın önemli olduğunu düşünmekteyiz. Çalışma sonucunda her iki grubun internal-eksternal rotasyonlarında anlamlı gelişme gözlenmese bile terapötik egzersizler ile birlikte kasların aktivasyon paternleri ve nöromusküler kontrolleri geliştirilebilmektedir (128). Ayrıca Worsley ve diğerleri (129) omuz sıkışma sendromlu hastalarda yaptıkları 10 haftalık skapular stabilizasyon eğitimi sonrasında serratus anterior kas aktivasyonda normalleşme tespit etmişlerdi. Bu açıdan bakıldığında, 6 haftalık tedavinin skapular biyomekanik düzeltmek için yetersiz bir zaman olduğu düşünülebilir. Tedavide sadece servikal bölge değil, aksiyoskapular kasların kasılma paternlerini ve servikal ve skapular bölgenin kinematiklerini geliştirebilmek adına servikal bölgeye ek olarak skapular bölgenin de dahil edilmesi ve daha uzun bir egzersiz programı ile takip yapılması gerektiğini önermekteyiz.

Nondominant tarafta hem tedavi öncesi hem de tedavi sonrası hastaların skapulaları asemptomatik bireylere ve dominant tarafa göre daha fazla eksternal rotasyonda olduğu belirlendi. Literatürde asemptomatik bireylerin dominant-nondominant taraf skapular kinematikleri karşılaştırmalarında farklı sonuçlar raporlanmıştır (130,131). Lee S.K. ve diğerleri (130) yaptıkları çalışmada dominant ve non-dominant taraf skapular kinematiklerin benzer olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte Schwartz C ve diğerleri çalışmaları sonucunda kadınlarda dinlenme esnasında non-dominant taraf skapulaların daha fazla eksternal rotasyonda olduğunu



tespit etmişlerdir (131). Benzer biçimde bizim çalışmamızda hastaların büyük çoğunluğunun kadın olması, non-dominant tarafta eksternal rotasyonun daha fazla olmasının nedeni olarak düşünülebilir. Bunula birlikte tedavi sonrasında da non-dominant taraf internal-eksternal rotasyonda da öncesine göre anlamlı değişikliğin olmayışı kasların kasılma paternlerinde düzensizliğin devam ettiğini göstermektedir.

### **Yukarı-Aşağı Doğru Rotasyon**

Çalışma sonucunda, tedavi öncesine göre grup 2’de skapular yukarı doğru rotasyonda artış tespit edilirken, grup 1’de fark gözlenmemiştir. Skapular yukarı doğru rotasyon hareketinden primer olarak serratus anterior ve trapezius kasları sorumlu olduğu düşünülmektedir. İnternal-eksternal rotasyonda fark bulunmazken tukarı doğru rotasyonda gelişmenin görülmesinin yapılan çalışmalarda belirtilen ağrıya bağlı olarak ortaya çıkan kassal imbalansın her zaman aynı olmayışını, hem kişiler hem de fonksiyonel aktiviteye bağlı değiştiğini destekler niteliktedir (132,133). Boyun ağrısı olan bireylerde oluşan bir diğer problem olan levator skapula spazmı ile skapular yukarı rotasyonu engellemektedir (16). Ayrıca rhomboideus kaslarında oluşan spazm da skapulada daha fazla retraksiyon ve daha az yukarı rotasyon hareketine neden olmaktadır (104). Levator skapula ve rhomboideus kaslarındaki spazmın yanında üst trapezius ve serratus anterior kas aktivitelerinin azalmış olması da yukarı doğru rotasyon hareketini kısıtlamaktadır (104). Tedavi sonucunda bu kaslardaki spazmın giderilmesi de skapular yukarı rotasyonun artmasında önemli bir faktör olarak düşünülmelidir. Ancak grup 1’ yalnızca bu kaslardaki spazmın giderilmesine odaklanılmış ve gelişim grup 2’ye göre daha az bulunmuştur. Bu durum sadece kassal spazmı çözümenin yetmeyeceğinin, kas aktivitesini arttırabilmek için egzersizlerin de gerekli olduğunu düşündürebilir.

Non-dominant taraf skapular kinematiğe bakıldığında tedavi öncesi ve sonrasında dominant taraf ile benzer bir gelişim göstermektedir. Yapılan çalışmalarda da dominant ve non-dominant tarafta kol elevasyonu boyunca skapulaların benzer hareket açıklığına sahip oldukları tespit edilmiştir (130,131). Tedavi öncesinde kasların yukarı rotasyon hareket paternleri benzer şekilde etkilemiş ve tedaviye olan cevapları da birbirlerine benzer olmuşlardır. Ancak gruplar birbirleri kıyaslandıkları zaman aralarında fark olmadığı tespit edilmiştir.

Humerotorasik elevasyon boyunca grup 1’de dominant ve non-dominant tarafta sırasıyla ortalama 1.3 ve 2.5 derecelik artış gözlenirken, grup 2’de bu artış sırasıyla 5.8 ve 4.7 derece olarak gerçekleşti. Her ne kadar 6 haftalık süreç içerisinde iki grup arasında fark oluşmasa da grup 2’ nin kinematik sonuçları daha iyiydi. Bu açıdan bakıldığı zaman grup 2’de serratus anterior ile üst ve alt trapezius kas aktivitesinin daha iyi düzenlendiğini ve kassal aktivasyonun daha iyi sağlandığını düşünmekteyiz. Grup 1’de ise, manuel terapi uygulamaları ile levator skapula kasındaki spazmın azaltılması sayesinde yukarı rotasyon artmış olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu artış yetersizdir.

Skapular yukarı doğru rotasyon hareketinin, skapulanın primer hareketi olarak tanımlanması ve skapulohumeral ritmin belirlenmesinde kullanılması nedeniyle bu hareketin geliştirilmesi üst ekstremité hareketleri açısından önem arz etmektedir (24). Tedavi öncesi ve sonrası veriler incelendiğinde skapular yukarı doğru rotasyon hareketinin asemptomatik bireylere göre daha az olduğu görülmektedir. Bu durumun önüne geçmek ve boyna binen anormal yükleri ortadan kaldırmak için trapezius ve serratus anterior kas aktivasyonunun ve nöromusküler kontrolünün yeniden sağlanmasına yönelik egzersizlerine tedavide yer verilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

### **Skapular Anterior-Posterior Tilt**

Çalışma öncesinde skapular anterior-posterior tilt hareketleri incelendiğinde, asemptomatik bireylere göre hareket aralığının daha küçük ve posterior tilte gidişin daha az olduğu ortaya çıkmaktadır (19,126). Bu durumun temel nedeninin ise artmış servikal anterior tilt, azalmış serratus anterior ve alt trapez aktivitelerinin ve ayrıca yumuşak doku fleksibilite kaybının olduğu düşünülmektedir (36,134). Ayrıca artmış servikal anterior tilt, özellikle levator skapula ve trapezius kaslarının aktivitelerinde değişiklik meydana getirmekte ve skapular posterior tiltin azalmasına neden olmaktadır (135,136). Üst trapez aktivitesi düşünüldüğünde literatürde EMG aktivitesi açısından farklı çalışmalar vardır (58,100,137). Ancak istemli kas aktivitesinde azalma meydana gelse bile ağrıya bağlı oluşan spazm ve gevşeme yeteneğindeki azalmanın (102,137) skapulayı daha fazla anterior tiltte tutabileceği düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda grup 2’de posterior tilt hareketindeki gelişmenin kol elevasyonu boyunca grup 1’e göre daha fazla olduğu gözlemlendi. Tedavide uygulanan manuel terapi yöntemleri ile üst trapezius kas spazmı azaltılsa ve ağrıda azalma sağlansa dahi bunun biyomekaniği düzeltmede yetersiz olduğu görülmüştür. Grup 2’ye verilen serratus anterior ve trapezius’un alt parçasına yönelik egzersizler ile kassal aktivasyonun daha iyi sağlandığı ve bu nedenle skapular kinematikte gelişme gözlemlendiği düşünülebilir.

Non-dominant taraf anterior-posterior tilt hareketi gruplar arasında karşılaştırıldığında benzer şekilde grup 2’de posterior tiltte hareketinde daha fazla artış gözlenmiş ancak fark anlamlı bulunmamıştır. Bu duruma neden olarak kasların aktivasyon paternlerinde dominant-nondominant taraf için farklılıkların oluşabileceği düşünülmektedir. Ayrıca yukarı-aşağı doğru rotasyon hareketleri de göz önüne alındığında, dominant tarafın kinematik verileri genel olarak daha iyi gelişme göstermiştir. Bu durumda dominant taraf kas aktivasyonun daha iyi gelişme gösterdiği ya da bireylerin egzersiz esnasında dominant taraflarının egzersize daha iyi katılım gösterdiği ve bu nedenle gelişme gözlemlendiği düşünülebilir. Ancak bu durumun nedeninin tam olarak anlaşılabilmesi için EMG çalışmalarına gereksinim duyulmaktadır.

### **Limitasyonlar**

Çalışmamız bazı limitasyonlar içermektedir. Boyun ağrısı olan bireylerin psikolojik durumlarının ağrı ile ilgili sonuçları etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Bunu engellemek için hastaların depresyon düzeylerini belirlemek amacıyla bir ölçek kullanılarak dışlanma kriteri oluşturulabilir ve bu durum elimine edilebilirdi.

Çalışmamız 6 haftalık bir takip programı içeriyordu. Ancak yapılan bazı çalışmalarda skapulanın egzersiz eğitimine 10. Haftadan sonra adaptasyon gösterdiği ve skapular kinematiğe etkinin bu zamandan sonra ortaya çıktığı gözlenmiştir (129). Bu açıdan 6 haftalık takip sonucunda anterior-posterior tilt hareketinde fark ortaya koyulmuş olsa bile diğer hareketler açısından farklılıkları ortaya çıkarmada yetersiz olduğu düşünülebilir.

Mekanik boyun ağrısı olan bireylerde skapular kinematiğın etkilendiğı daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Çalışmamız ile bu hasta grubuna servikal mobilizasyon uygulamaları ve servikal egzersizlere ek olarak verilen skapular stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve yaşam kalitesi üzerine ek bir katkısının olmadığı ancak skapular kinematik üzerinde olumlu yönde etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Kas iskelet sistemi problemlerinin tedavisinde ağrının baskılanmasından çok altta yatan mekanik bozulmaların giderilmesinin önemli olduğu bilinmektedir. Uygulanan, skapular stabilizasyon egzersizlerinin de dahil olduğu tedavi programı ile kinematik normal değerlere yaklaştırılmış bu sayede ilerleyen dönemlerde görülebilecek olası boyun ve omuz problemi riskinin azaltılmış olabileceğı düşünülmektedir. Ancak bu etkinin gösterilmesi için uzun dönem sonuçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Fizyoterapistlerin mekanik boyun ağrısı olan bireylerin tedavisinde skapular bölgeyi ihmal etmemeleri gerektiğini, mutlaka egzersiz ve yumuşak doku mobilizasyonları ile bu bölgeyi desteklemeleri gerektiğı düşünülmektedir.

## 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. Boyun ağrısının tedavisinde klasik servikal bölge odaklı ve servikal bölgeye ek olarak skapular bölgenin de dahil edildiği tedavi programları arasında ağrıya olan etkileri yönünden birbirlerinden farklıdır hipotezimiz (hipotez 1) desteklenmemiştir.
2. Klasik servikal bölge odaklı ve servikal bölgeye ek olarak skapular bölgenin de dahil edildiği tedavi programları arasında yaşam kalitesine etki yönünden fark vardır hipotezimiz (hipotez 2) desteklenmemiştir.
3. Servikal bölgeye ek olarak skapular bölgenin de tedaviye dahil edildiği programların skapular kinematiğe etkisi vardır hipotezimiz (hipotez 3); anterior-posterior tilt hareketi için desteklenmiş, yukarı-aşağı ve internal-eksternal rotasyon hareketleri için desteklenmemiştir.
4. Mekanik boyun ağrısında servikal bölgeye manuel terapi ve egzersiz uygulamalarının ağrı ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkisi vardır.
5. Ek olarak skapular egzersiz verilen grubun skapular kinematiğinin sağlıklı bireylerin değerlerine yaklaşma eğiliminde olduğu görüldü.
6. Kronik mekanik boyun ağrısının tedavisinde skapular etkilenim göz önüne alınmalıdır. Tedavide sadece ağrının ortadan kaldırılması bozulan biyomekaniğin düzeltilmesinde yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle aksiyoskapular bölge kaslarına yönelik egzersizler tedavi programına dahil edilmeli bu kaslardaki imbalans düzeltilmelidir. Bu sayede boyun ağrısının kronikleşmesinin önüne geçilebilir.
7. Kronik mekanik boyun ağrısına sahip bireylerde, servikal ve skapular bölgenin dahil edildiği tedavi programları ile daha uzun süreli takip yapılması gerektiği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Haldeman, S., Carroll, L., Cassidy, J.D. (2010) Findings from the bone and joint decade 2000 to 2010 task force on neck pain and its associated disorders. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 52 (4), 424-427.
2. Côté, P., Cassidy, J.D., Carroll, L.J., Kristman, V. (2004) The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain*, 112 (3), 267-273.
3. Hogg-Johnson, S., van der Velde, G., Carroll, L.J., Holm, L.W., Cassidy, J.D., Guzman, J. ve diğerleri. (2009) The burden and determinants of neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 32 (2), S46-S60.
4. Paksachol, A., Janwantanakul, P., Lawsirirat, C. (2014) Development of a Neck Pain Risk Score for Predicting Nonspecific Neck Pain With Disability in Office Workers: A 1-Year Prospective Cohort Study. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 37 (7), 468-475.
5. González-Iglesias, J., Fernandez-De-Las-Penas, C., Cleland, J.A., del Rosario Gutiérrez-Vega, M. (2009) Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: a randomized clinical trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39 (1), 20-27.
6. Behrsin, J.F., Maguire, K. (1986) Levator scapulae action during shoulder movement: a possible mechanism for shoulder pain of cervical origin. *Australian Journal of Physiotherapy*, 32 (2), 101-106.
7. HelgadoTTir, H., Kristjansson, E., Mottram, S., Karduna, A., Jonsson Jr, H. (2010) Altered scapular orientation during arm elevation in patients with insidious onset neck pain and whiplash-associated disorder. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40 (12), 784-791.
8. Helgadóttir, H., Kristjansson, E., Einarsson, E., Karduna, A., Jonsson, H. (2011) Altered activity of the serratus anterior during unilateral arm elevation in patients with cervical disorders. *Journal of electromyography and kinesiology*, 21 (6), 947-953.

9. Ludewig, P.M., Phadke, V., Braman, J.P., Hassett, D.R., Cieminski, C.J., LaPrade, R.F. (2009) Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 91 (2), 378-389.
10. Kibler, W.B., McMullen, J. (2003) Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 11 (2), 142-151.
11. Lund, J.P., Donga, R., Widmer, C.G., Stohler, C.S. (1991) The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Canadian journal of physiology and pharmacology*, 69 (5), 683-694.
12. Hodges, P.W., Tucker, K. (2011) Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. *Pain*, 152 (3), S90-S98.
13. Falla, D., O'Leary, S., Farina, D., Jull, G. (2011) Association between intensity of pain and impairment in onset and activation of the deep cervical flexors in patients with persistent neck pain. *The Clinical journal of pain*, 27 (4), 309-314.
14. Zakharova-Luneva, E., Jull, G., Johnston, V., O'Leary, S. (2012) Altered trapezius muscle behavior in individuals with neck pain and clinical signs of scapular dysfunction. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 35 (5), 346-353.
15. Lintner, D., Noonan, T.J., Kibler, W.B. (2008) Injury patterns and biomechanics of the athlete's shoulder. *Clinics in sports medicine*, 27 (4), 527-551.
16. Cools, A.M., Struyf, F., De Mey, K., Maenhout, A., Castelein, B., Cagnie, B. (2013) Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *British journal of sports medicine*, bjsports-2013-092148.
17. Camci, E., Duzgun, I., Hayran, M., Baltaci, G., Karaduman, A. (2013) Scapular Kinematics During Shoulder Elevation Performed With and Without Elastic Resistance in Men Without Shoulder Pathologies. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 43 (10), 735-743.

18. Anglin, C.,Wyss, U.P. (2000) Review of arm motion analyses. *Proc Inst Mech Eng H*, 214 (5), 541-555.
19. Helgadottir, H., Kristjansson, E., Mottram, S., Karduna, A.,Jonsson Jr, H. (2011) Altered alignment of the shoulder girdle and cervical spine in patients with insidious onset neck pain and whiplash-associated disorder. *J Appl Biomech*, 27 (3), 181-191.
20. O'Riordan, C., Clifford, A., Van De Ven, P.,Nelson, J. (2014) Chronic neck pain and exercise interventions: frequency, intensity, time, and type principle. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 95 (4), 770-783.
21. Bogduk, N.,Mercer, S. (2000) Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 15 (9), 633-648.
22. Cramer, G.D.,Darby, S.A. (2013). *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and ANS: Elsevier Health Sciences.*
23. Ombregt, L. (2013). *A system of orthopaedic medicine: Elsevier Health Sciences.*
24. Levangie, P.K.,Norkin, C.C. (2011). *Joint structure and function: a comprehensive analysis: FA Davis.*
25. Neumann, D.A. (2013). *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation: Elsevier Health Sciences.*
26. Kwon, B.K., Song, F., Morrison, W.B., Grauer, J.N., Beiner, J.M., Vaccaro, A.R. ve diğ erleri. (2004) Morphologic evaluation of cervical spine anatomy with computed tomography: anterior cervical plate fixation considerations. *Journal of spinal disorders & techniques*, 17 (2), 102-107.
27. Standring, S. (2008). *Gray's Anatomy: The anatomical basis of clinical practice, expert consult: Aubrey Durkin.*
28. Anderson, J.S., Hsu, A.W.,Vasavada, A.N. (2005) Morphology, architecture, and biomechanics of human cervical multifidus. *Spine*, 30 (4), E86-E91.
29. Gatterman, M.I. (2011). *Whiplash: a patient centered approach to management: Elsevier Health Sciences.*
30. Crisco, J.J., Panjabi, M.M.,Dvorak, J. (1991) A model of the alar ligaments of the upper cervical spine in axial rotation. *Journal of biomechanics*, 24 (7), 607-614.



31. Werne, S. (1959) The possibilities of movement in the craniovertebral joints. *Acta Orthopaedica*, 28 (3), 165-173.
32. Schultz, A., Belytschko, T., Andriacchi, T., Galante, J. (1973) Analog studies of forces in the human spine: mechanical properties and motion segment behavior. *Journal of Biomechanics*, 6 (4), 373-383.
33. Holmes, A., Han, Z.H., Dang, G.T., Chen, Z.Q., Wang, Z.G., Fang, J. (1996) Changes in Cervical Canal Spinal Volume During In Vitro Flexion-Extension. *Spine*, 21 (11), 1313-1319.
34. DVORAK, J., HAYEK, J., ZEHNDER, R. (1987) CT-Functional Diagnostics of the Rotatory Instability of the Upper Cervical Spine: Part 2. An Evaluation on Healthy Adults and Patients with Suspected Instability. *Spine*, 12 (8), 726-731.
35. Panjabi, M.M., Crisco, J.J., Vasavada, A., Oda, T., Cholewicki, J., Nibu, K. ve diğerleri. (2001) Mechanical properties of the human cervical spine as shown by three-dimensional load–displacement curves. *Spine*, 26 (24), 2692-2700.
36. Ludewig, P.M., Cook, T.M. (2000) Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physical therapy*, 80 (3), 276-291.
37. van der Helm, F.C., Pronk, G.M. (1995) Three-dimensional recording and description of motions of the shoulder mechanism. *Journal of biomechanical engineering*, 117 (1), 27-40.
38. McClure, P.W., Michener, L.A., Sennett, B.J., Karduna, A.R. (2001) Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 10 (3), 269-277.
39. Kibler, W.B., Sciascia, A. (2010) Current concepts: scapular dyskinesis. *British journal of sports medicine*, 44 (5), 300-305.
40. Borstad, J.D., Mathiowetz, K.M., Minday, L.E., Prabhu, B., Christopherson, D.E., Ludewig, P.M. (2007) Clinical measurement of posterior shoulder flexibility. *Manual therapy*, 12 (4), 386-389.

41. Kibler, W.B., Ludewig, P.M., McClure, P., Uhl, T.L., Sciascia, A. (2009) Scapular Summit 2009, July 16, 2009, Lexington, Kentucky. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39 (11), A1-A13.
42. Finley, M.A., Lee, R.Y. (2003) Effect of sitting posture on 3-dimensional scapular kinematics measured by skin-mounted electromagnetic tracking sensors. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84 (4), 563-568.
43. Oyama, S., Myers, J.B., Wassinger, C.A., Ricci, R.D., Lephart, S.M. (2008) Asymmetric resting scapular posture in healthy overhead athletes. *Journal of athletic training*, 43 (6), 565.
44. Myers, J.B., Laudner, K.G., Pasquale, M.R., Bradley, J.P., Lephart, S.M. (2005) Scapular position and orientation in throwing athletes. *The American journal of sports medicine*, 33 (2), 263-271.
45. Laudner, K.G., Stanek, J.M., Meister, K. (2007) Differences in scapular upward rotation between baseball pitchers and position players. *The American journal of sports medicine*, 35 (12), 2091-2095.
46. Martin, R.M., Fish, D.E. (2008) Scapular winging: anatomical review, diagnosis, and treatments. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 1 (1), 1-11.
47. Llamas-Ramos, R., Pecos-Martín, D., Gallego-Izquierdo, T., Llamas-Ramos, I., Plaza-Manzano, G., Ortega-Santiago, R. ve diğerleri. (2014) Comparison of the Short-Term Outcomes Between Trigger Point Dry Needling and Trigger Point Manual Therapy for the Management of Chronic Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 44 (11), 852-861.
48. Ahn, N.U., Ahn, U.M., Ipsen, B., An, H.S. (2007) Mechanical Neck Pain And cervicogenic Headache. *Neurosurgery*, 60 (1), S1-21.
49. Borghouts, J.A., Koes, B.W., Bouter, L.M. (1998) The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain*, 77 (1), 1-13.
50. Barton, P.M., Hayes, K.C. (1996) Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 77 (7), 680-687.

51. Falla, D.L., Jull, G.A., Hodges, P.W. (2004) Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine*, 29 (19), 2108-2114.
52. Fernández-de-las-Peñas, C., Bueno, A., Ferrando, J., Elliott, J., Cuadrado, M., Pareja, J. (2007) Magnetic resonance imaging study of the morphometry of cervical extensor muscles in chronic tension-type headache. *Cephalalgia*, 27 (4), 355-362.
53. Uhlig, Y., Weber, B.R., Grob, D., Müntener, M. (1995) Fiber composition and fiber transformations in neck muscles of patients with dysfunction of the cervical spine. *Journal of Orthopaedic Research*, 13 (2), 240-249.
54. Falla, D., Rainoldi, A., Jull, G., Stavrou, G., Tsao, H. (2004) Lack of correlation between sternocleidomastoid and scalene muscle fatigability and duration of symptoms in chronic neck pain patients. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 34 (3), 159-165.
55. Johnston, V., Jull, G., Darnell, R., Jimmieson, N., Souvlis, T. (2008) Alterations in cervical muscle activity in functional and stressful tasks in female office workers with neck pain. *European journal of applied physiology*, 103 (3), 253-264.
56. Wegner, S., Jull, G., O'Leary, S., Johnston, V. (2010) The effect of a scapular postural correction strategy on trapezius activity in patients with neck pain. *Manual therapy*, 15 (6), 562-566.
57. Fernandez-de-Las-Penas, C., Alonso-Blanco, C., Miangolarra, J. (2007) Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: a blinded, controlled study. *Manual therapy*, 12 (1), 29-33.
58. Falla, D., Bilenkij, G., Jull, G. (2004) Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine*, 29 (13), 1436-1440.
59. Mintken, P.E., Glynn, P., Cleland, J.A. (2009) Psychometric properties of the shortened disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (QuickDASH) and Numeric Pain Rating Scale in patients with shoulder pain. *J Shoulder Elbow Surg*, 18 (6), 920-926.

60. Shabat, S., Leitner, Y., David, R.,Folman, Y. (2012) The correlation between Spurling test and imaging studies in detecting cervical radiculopathy. *Journal of Neuroimaging*, 22 (4), 375-378.
61. Sandmark, H.,Nisell, R. (1995) Validity of five common manual neck pain provoking tests. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 27 (3), 131-136.
62. Malanga, G.A., Landes, P.,Nadler, S.F. (2003) Provocative tests in cervical spine examination: historical basis and scientific analyses. *Pain Physician*, 6 (2), 199-206.
63. Viikari-Juntura, E., Porras, M.,Laasonen, E. (1989) Validity of clinical tests in the diagnosis of root compression in cervical disc disease. *Spine*, 14 (3), 253-257.
64. Adson, A. (1951) Cervical ribs: symptoms, differential diagnosis and indications for section of the insertion of the scalenus anticus muscle. *The Journal of the International College of Surgeons*, 16 (5), 546-559.
65. Hébert, L.J., Moffet, H., McFadyen, B.J.,Dionne, C.E. (2002) Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83 (1), 60-69.
66. Michener, L.A., Boardman, N.D., Pidcoe, P.E.,Frith, A.M. (2005) Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity. *Physical therapy*, 85 (11), 1128-1138.
67. Vermeulen, H., Stokdijk, M., Eilers, P., Meskers, C., Rozing, P.,Vlieland, T.V. (2002) Measurement of three dimensional shoulder movement patterns with an electromagnetic tracking device in patients with a frozen shoulder. *Annals of the rheumatic diseases*, 61 (2), 115-120.
68. Ludewig, P.M.,Reynolds, J.F. (2009) The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39 (2), 90-104.
69. Kibler, W.B. (1998) The role of the scapula in athletic shoulder function. *The American journal of sports medicine*, 26 (2), 325-337.

70. Struyf, F., Nijs, J., Mottram, S., Roussel, N.A., Cools, A.M., Meeusen, R. (2014) Clinical assessment of the scapula: a review of the literature. *British journal of sports medicine*, 48 (11), 883-890.
71. de Groot, J.H. (1999) The scapulo-humeral rhythm: effects of 2-D roentgen projection. *Clinical Biomechanics*, 14 (1), 63-68.
72. Roren, A., Fayad, F., Roby-Brami, A., Revel, M., Fermanian, J., Poiraudou, S. ve diğerleri. (2013) Precision of 3D scapular kinematic measurements for analytic arm movements and activities of daily living. *Manual therapy*, 18 (6), 473-480.
73. Buckley, M., Yardley, A., Johnson, G., Cams, D. (1996) Dynamics of the upper limb during performance of the tasks of everyday living—a review of the current knowledge base. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, 210 (4), 241-247.
74. van Andel, C.J., Wolterbeek, N., Doorenbosch, C.A., Veeger, D.H., Harlaar, J. (2008) Complete 3D kinematics of upper extremity functional tasks. *Gait & posture*, 27 (1), 120-127.
75. Karduna, A.R., McClure, P.W., Michener, L.A., Sennett, B. (2001) Dynamic measurements of three-dimensional scapular kinematics: a validation study. *Journal of biomechanical engineering*, 123 (2), 184-190.
76. Wu, G., Van der Helm, F.C., Veeger, H.D., Makhsous, M., Van Roy, P., Anglin, C. ve diğerleri. (2005) ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion—Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *Journal of biomechanics*, 38 (5), 981-992.
77. van der Helm, F.C. (1997). A standardized protocol for motion recordings of the shoulder [Bildiri]. First conference of the international shoulder group.
78. Anglin, C., Wyss, U. (2000) Review of arm motion analyses. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, 214 (5), 541-555.
79. Meskers, C., Fraterman, H., Van der Helm, F., Vermeulen, H., Rozing, P. (1999) Calibration of the “Flock of Birds” electromagnetic tracking device

- and its application in shoulder motion studies. *Journal of biomechanics*, 32 (6), 629-633.
80. Hurwitz, E.L., Carragee, E.J., van der Velde, G., Carroll, L.J., Nordin, M., Guzman, J. ve diğerleri. (2009) Treatment of neck pain: noninvasive interventions: results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 32 (2), S141-S175.
  81. Kroeling, P., Gross, A., Goldsmith, C.H., Houghton, P.E. (2005) Electrotherapy for neck disorders. *The Cochrane Library*.
  82. Miller, J., Gross, A., D'Sylva, J., Burnie, S.J., Goldsmith, C.H., Graham, N. ve diğerleri. (2010) Manual therapy and exercise for neck pain: a systematic review. *Manual therapy*, 15 (4), 334-354.
  83. Kay, T.M., Gross, A., Goldsmith, C.H., Rutherford, S., Voth, S., Hoving, J.L. ve diğerleri. (2012) Exercises for mechanical neck disorders. *The Cochrane Library*.
  84. Graham, N., Gross, A., Goldsmith, C.H., Klaber Moffett, J., Haines, T., Burnie, S.J. ve diğerleri. (2008) Mechanical traction for neck pain with or without radiculopathy. *The Cochrane Library*.
  85. Pérez, H.I., Perez, J.L.A., Martinez, A.G., La Touche, R., Lerma-Lara, S., Gonzalez, N.C. ve diğerleri. (2014) Is one better than another?: A randomized clinical trial of manual therapy for patients with chronic neck pain. *Manual therapy*, 19 (3), 215-221.
  86. Leon-Sanchez, A., Cuetter, A., Ferrer, G. (2007) Cervical spine manipulation: an alternative medical procedure with potentially fatal complications. *Southern medical journal*, 100 (2), 201-203.
  87. Fernández-De-Las-Peñas, C., Pérez-De-Heredia, M., Brea-Rivero, M., Miangolarra-Page, J.C. (2007) Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37 (6), 325-329.
  88. Vicenzino, B., Paungmali, A., Buratowski, S., Wright, A. (2001) Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia produces uniquely characteristic hypoalgesia. *Manual therapy*, 6 (4), 205-212.

89. Wright, A. (2002) Pain-relieving effects of cervical manual therapy. *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*. New York: Churchill-Livingstone, 217-238.
90. Coronado, R.A., Bialosky, J.E., Bishop, M.D., Riley 3rd, J.L., Robinson, M.E., Michener, L.A. ve diğerleri. (2015) The Comparative Effects of Spinal and Peripheral Thrust Manipulation and Exercise on Pain Sensitivity and the Relation to Clinical Outcome: A Mechanistic Trial Using a Shoulder Pain Model. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 45 (4), 252-264.
91. Yu, X., Wang, X., Zhang, J., Wang, Y. (2012) Changes in pressure pain thresholds and basal electromyographic activity after instrument-assisted spinal manipulative therapy in asymptomatic participants: a randomized, controlled trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 35 (6), 437-445.
92. Coronado, R.A., Bialosky, J.E., Cook, C.E. (2010) The temporal effects of a single session of high-velocity, low-amplitude thrust manipulation on subjects with spinal pain. *Physical Therapy Reviews*, 15 (1), 29-35.
93. Ernst, E., Fialka, V. (1994) The clinical effectiveness of massage therapy—a critical review. *Forschende Komplementärmedizin/Research in Complementary Medicine*, 1 (5), 226-232.
94. Dommerholt, J., Mayoral del Moral, O., Gröbli, C. (2006) Trigger point dry needling. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 14 (4), 70E-87E.
95. Sihawong, R., Janwantanakul, P., Sitthipornvorakul, E., Pensri, P. (2011) Exercise therapy for office workers with nonspecific neck pain: a systematic review. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 34 (1), 62-71.
96. Ylinen, J., Takala, E.-P., Nykänen, M., Häkkinen, A., Mälkiä, E., Pohjolainen, T. ve diğerleri. (2003) Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *Jama*, 289 (19), 2509-2516.
97. Childs, J.D., Cleland, J.A., Elliott, J.M., Teyhen, D.S., Wainner, R.S., Whitman, J.M. ve diğerleri. (2008) Neck pain: clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and

- Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38 (9), A1-A34.
98. Salo, P., Ylönen-Käyrä, N., Häkkinen, A., Kautiainen, H., Mälkiä, E., Ylinen, J. (2012) Effects of long-term home-based exercise on health-related quality of life in patients with chronic neck pain: a randomized study with a 1-year follow-up. *Disability and rehabilitation*, 34 (23), 1971-1977.
  99. Oatis, C. (2004) Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement. *Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement-0781755131-66*, 97.
  100. Strøm, V., Røe, C., Knardahl, S. (2009) Work-induced pain, trapezius blood flux, and muscle activity in workers with chronic shoulder and neck pain. *PAIN®*, 144 (1), 147-155.
  101. Zito, G., Jull, G., Story, I. (2006) Clinical tests of musculoskeletal dysfunction in the diagnosis of cervicogenic headache. *Manual therapy*, 11 (2), 118-129.
  102. Johnston, V., Jull, G., Souvlis, T., Jimmieson, N.L. (2008) Neck movement and muscle activity characteristics in female office workers with neck pain. *Spine*, 33 (5), 555-563.
  103. Nederhand, M.J., IJzerman, M.J., Hermens, H.J., Baten, C.T., Zilvold, G. (2000) Cervical muscle dysfunction in the chronic whiplash associated disorder grade II (WAD-II). *Spine*, 25 (15), 1938-1943.
  104. Sahrmann, S. (2002). *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*: Elsevier Health Sciences.
  105. Macdermid, J.C., Walton, D.M., Avery, S., Blanchard, A., Etruw, E., Mcalpine, C. ve diğeri. (2009) Measurement properties of the neck disability index: a systematic review. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39 (5), 400-C412.
  106. Dewitte, V., Beernaert, A., Vanthillo, B., Barbe, T., Danneels, L., Cagnie, B. (2014) Articular dysfunction patterns in patients with mechanical neck pain: A clinical algorithm to guide specific mobilization and manipulation techniques. *Manual therapy*, 19 (1), 2-9.



107. Häkkinen, A., Salo, P., Tarvainen, U., Wiren, K., Ylinen, J. (2007) Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 39 (7), 575-579.
108. Jull, G., Falla, D., Vicenzino, B., Hodges, P. (2009) The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Manual therapy*, 14 (6), 696-701.
109. Schomacher, J., Falla, D. (2013) Function and structure of the deep cervical extensor muscles in patients with neck pain. *Manual therapy*, 18 (5), 360-366.
110. Salo, P.K., Häkkinen, A.H., Kautiainen, H., Ylinen, J.J. (2010) Research Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study.
111. Reinold, M.M., Escamilla, R., Wilk, K.E. (2009) Current concepts in the scientific and clinical rationale behind exercises for glenohumeral and scapulothoracic musculature. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39 (2), 105-117.
112. Vernon, H., Mior, S. (1991) The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 14 (7), 409-415.
113. Telci, E.A., Karaduman, A., Yakut, Y., Aras, B., Simsek, I.E., Yagli, N. (2009) The cultural adaptation, reliability, and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study. *Spine*, 34 (16), 1732-1735.
114. Wu, G., van der Helm, F.C., Veeger, H.E., Makhsous, M., Van Roy, P., Anglin, C. ve diğerleri. (2005) ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion--Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *J Biomech*, 38 (5), 981-992.
115. Martin, B.I., Deyo, R.A., Mirza, S.K., Turner, J.A., Comstock, B.A., Hollingworth, W. ve diğerleri. (2008) Expenditures and health status among adults with back and neck problems. *Jama*, 299 (6), 656-664.
116. Özerdoğan, N., Saymer, F., Köşgeroğlu, N., Ünsal, A. (2009) 40–65 yaş grubu kadınlarda cinsel fonksiyon bozukluğu prevalansı, depresyon ve diğer ilişkili

- faktörler. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, 2 (2), 46-59.
117. Multanen, J., Heinonen, A., Häkkinen, A., Kautiainen, H., Kujala, U., Lammentausta, E. ve diğerleri. (2015) Bone and cartilage characteristics in postmenopausal women with mild knee radiographic osteoarthritis and those without radiographic osteoarthritis. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 15 (1), 69-77.
  118. Kudial, S., Tandon, V.R., Mahajan, A. (2015) Rheumatological disorder (RD) in Indian women above 40 years of age: A cross-sectional WHO-ILAR-COPCORD-based survey. *Journal of mid-life health*, 6 (2), 76.
  119. Magee, D.J. (2014). Orthopedic physical assessment: Elsevier Health Sciences.
  120. Downie, W., Leatham, P., Rhind, V., Wright, V., Branco, J., Anderson, J. (1978) Studies with pain rating scales. *Annals of the rheumatic diseases*, 37 (4), 378-381.
  121. Katz, J., Melzack, R. (1999) Measurement of pain. *Surgical Clinics of North America*, 79 (2), 231-252.
  122. Fritz, J.M., Thackeray, A., Brennan, G.P., Childs, J.D. (2014) Exercise only, exercise with mechanical traction, or exercise with over-door traction for patients with cervical radiculopathy, with or without consideration of status on a previously described subgrouping rule: a randomized clinical trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 44 (2), 45-57.
  123. Pietrobon, R., Coeytaux, R.R., Carey, T.S., Richardson, W.J., DeVellis, R.F. (2002) Standard scales for measurement of functional outcome for cervical pain or dysfunction: a systematic review. *Spine*, 27 (5), 515-522.
  124. Walker, M.J., Boyles, R.E., Young, B.A., Strunce, J.B., Garber, M.B., Whitman, J.M. ve diğerleri. (2008) The effectiveness of manual physical therapy and exercise for mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Spine*, 33 (22), 2371-2378.
  125. Youssef, E.F., Shanb, A. (2013) Mobilization versus massage therapy in the treatment of cervicogenic headache: a clinical study. *J Back Musculoskeletal Rehabil*, 26, 17-24.

126. Ludewig, P.M., Phadke, V., Braman, J.P., Hassett, D.R., Cieminski, C.J., LaPrade, R.F. (2009) Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *J Bone Joint Surg Am*, 91 (2), 378-389.
127. McClure, P.W., Michener, L.A., Karduna, A.R. (2006) Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Phys Ther*, 86 (8), 1075-1090.
128. Crow, J., Pizzari, T., Buttifant, D. (2011) Muscle onset can be improved by therapeutic exercise: a systematic review. *Physical Therapy in Sport*, 12 (4), 199-209.
129. Worsley, P., Warner, M., Mottram, S., Gadola, S., Veeger, H.E., Hermens, H. ve diğerleri. (2013) Motor control retraining exercises for shoulder impingement: effects on function, muscle activation, and biomechanics in young adults. *J Shoulder Elbow Surg*, 22 (4), e11-19.
130. Lee, S.K., Yang, D.S., Kim, H.Y., Choy, W.S. (2013) A comparison of 3D scapular kinematics between dominant and nondominant shoulders during multiplanar arm motion. *Indian journal of orthopaedics*, 47 (2), 135.
131. Schwartz, C., Croisier, J.-L., Rigaux, E., Denoël, V., Brûls, O., Forthomme, B. (2014) Dominance effect on scapula 3-dimensional posture and kinematics in healthy male and female populations. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 23 (6), 873-881.
132. Hodges, P.W., Moseley, G.L., Gabrielsson, A., Gandevia, S.C. (2003) Experimental muscle pain changes feedforward postural responses of the trunk muscles. *Experimental Brain Research*, 151 (2), 262-271.
133. van Dieën, J.H., Selen, L.P., Cholewicki, J. (2003) Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13 (4), 333-351.
134. Thigpen, C.A., Padua, D.A., Michener, L.A., Guskiewicz, K., Giuliani, C., Keener, J.D. ve diğerleri. (2010) Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 20 (4), 701-709.

135. Ludewig, P.M.,Cook, T.M. (1996) The effect of head position on scapular orientation and muscle activity during shoulder elevation. *Journal of occupational rehabilitation*, 6 (3), 147-158.
136. Weon, J.-H., Oh, J.-S., Cynn, H.-S., Kim, Y.-W., Kwon, O.-Y.,Yi, C.-H. (2010) Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion. *Journal of Bodywork and movement therapies*, 14 (4), 367-374.
137. Bansevicius, D.,Sjaastad, O. (1996) Cervicogenic Headache: The Influence of Mental Load on Pain Level and EMG of Shoulder-Neck and Facial Muscles. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 36 (6), 372-378.

## EKLER

### Ek-1. Etik Kurul



**T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 16

08 Ocak 2015

#### ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 17.12.2014 ÇARŞAMBA  
**Toplantı No** : 2014/18  
**Proje No** : GO 14/498 (Değerlendirme Tarihi: 01.10.2014)  
**Karar No** : GO 14/498 - 32

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. İrem DÜZGÜN'ün sorumlu araştırmacısı olduğu, Arş. Gör. Fzt. Taha İbrahim YILDIZ'ın yüksek lisans tezi olan GO 14/498 kayıt numaralı ve "Mekanik Boyun Ağrısında 2 Farklı Fizyoterapi Programının Etkinliğinin Karşılaştırılması" başlıklı proje önerisi araştırmannın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan)       | 9 Prof. Dr. Rahime Nohutçu (Üye)         |
| 2. Prof. Dr. Nüket Ornek Buken (Üye)      | 10. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye)      |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara (Üye)       | 11. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye)      |
| 4. Prof. Dr. Sevdâ F. Müftüoğlu (Üye)     | İZİNLİ                                   |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer (Üye)        | 12. Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye)     |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye)   | İZİNLİ                                   |
| 7. Prof. Dr. Ali Düzova (Üye)             | 13 Prof. Dr Leyla Dinç (Üye)             |
| 8. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye) | 14. Prof. Dr. Hatice Doğan Buzoğlu (Üye) |
|   | GÖREVLİ                                  |
|   | 15. Av. Meltem Onurlu (Üye)              |

Ek-2. Ağrı Değerlendirme Formu

**Görsel Analog Skalası**

**Hasta Adı:**

**Tarih:**

**Pazartesi**

Hiç yok

---

Aşırı

**Salı**

Hiç yok

---

Aşırı

**Çarşamba**

Hiç yok

---

Aşırı

**Perşembe**

Hiç yok

---

Aşırı

**Cuma**

Hiç yok

---

Aşırı

**Cumartesi**

Hiç yok

---

Aşırı

**Pazar**

Hiç yok

---

Aşırı

## BOYUN ÖZÜR ANKETİ

### Hasta Adı:

Aşağıdaki anket ağrınızı ve günlük yaşamınızı ve yeteneklerinizi nasıl etkilediğini değerlendirmek amacı ile hazırlanmıştır. Tüm maddeleri okuyup sizin için en uygun olanı işaretleyiniz.

### Bölüm 1. Ağrı şiddeti

- Şu anda hiç ağrım yok
- Şu anda çok hafif şiddette ağrım var
- Şu anda orta şiddette ağrım var
- Şu anda şiddetli ağrım var
- Şu anda çok şiddetli ağrım var
- Şu anda ağrım hayal edebileceğinizden daha kötü

### Bölüm 2. Kişisel bakım (yıkama, giyinme, vs)

- Ekstra ağrı olmadan kendi kendime bakabilirim
- Kendi kendime bakabilirim fakat bu ekstra ağrıya neden olur
- Kendime bakmam çok ağırlıdır ve çok yavaş ve dikkatli hareket ederim
- Kişisel bakımında biraz yardıma ihtiyaç duyarım fakat çoğunu kendim yaparım
- Kişisel bakımımın büyük bir kısmında, her gün yardıma ihtiyaç duyarım
- Kendi başıma giyinmem. Zorlukla yıkanırım ve genelde yatakta uzanırım

### Bölüm 3. Taşıma

- Ekstra ağrıya neden olmadan ağır objeleri taşıyabilirim
- Ağır objeleri taşıyabilirim fakat bu ekstra ağrıya neden olur
- Ağrım; ağır objeleri kaldırmama engel olur fakat masanın üzerinde iseler kaldırabilirim
- Ağrım; ağır objeleri yerden kaldırmama engel olur fakat orta ve hafif objeleri kaldırabilirim
- Sadece çok hafif objeleri kaldırabilirim
- Ağrım nedeniyle hiçbir şey kaldıramam

### Bölüm 4. Okuma

- Boynumda hiç ağrı olmadan okuyabilirim
- Boynumdaki hafif ağrı ile istediğim kadar okuyabilirim
- Boynumdaki orta ağrı ile istediğim kadar okuyabilirim
- Boynumdaki ciddi/şiddetli ağrı ile istediğim kadar okuyabilirim
- Hiçbir şekilde okuyamam

### **Bölüm 5. Baş ağrısı**

- Hiç baş ağrım yok
- Ara sıra olan hafif baş ağrım var
- Ara sıra olan orta şiddette baş ağrım var
- Sık sık olan orta şiddette baş ağrım var
- Sık sık olan ciddi baş ağrım var
- Her zaman ciddi baş ağrım var

### **Bölüm 6. Konsantrasyon**

- İstediğimde zorlanmadan konsantre olabilirim
- İstediğimde biraz zorlanarak konsantre olabilirim
- Konsantre olmayı istediğimde zorlanırım
- Konsantre olmayı istediğimde çok zorlanırım
- Konsantre olmak için çok çabalarım ve zorlanırım
- Hiçbir şekilde konsantre olamam

### **Bölüm 7. İş**

- İstediğim zaman tüm işimi yapabilirim
- Sadece günlük işlerimi yapabilirim fazlasını yapamam
- Sadece günlük işlerimin çoğunu yapabilirim
- Günlük işlerimi yapamam
- Zorlukla çalışabilirim
- Hiçbir iş yapamam

### **Bölüm 8. Araba kullanma**

- Ağrı olmadan araba kullanabilirim
- Boynumda hafif ağrı ile istediğim kadar araba kullanabilirim
- Boynumda orta ağrı ile istediğim kadar araba kullanabilirim
- Ciddi boyun ağrım nedeni ile zorlukla araba kullanırım
- Araba kullanamam

### **Bölüm 9. Uyku**

- Uyuma güçlüğü çekmem
- Uykum biraz etkilenir (1 saatten az uykusuzluk)
- Uykum hafif düzeyde etkilenir ( 1-2 saat uykusuzluk)
- Uykum orta düzeyde etkilenir ( 3-5 saat uykusuzluk)
- Uykum ciddi düzeyde etkilenir (5-7 saat uykusuzluk)

### **Bölüm 10. Rekreasyon**

- Ağrı olmadan tüm rekreasyonel aktivitelerimi yapabilirim
- Tüm rekreasyonel aktiviteleri biraz ağrı ile yapabilirim
- Ağrı nedeni ile rekreasyonel aktivitelerimin hepsini değil ama çoğunu yapabilirim
- Ağrı nedeni ile rekreasyonel aktivitelerimin çok azını yapabilirim
- Ağrı nedeni ile rekreasyonel aktivitelerimi yapmakta çok zorlanırım
- Ağrı nedeni ile hiçbir rekreasyonel aktivitemi yapamam



Ek-4. Hastadan Alınan Onam Formu

01.07.2015

Fizyoterapist Taha İbrahim YILDIZ' ın 'Mekanik Boyun Ağrısı Olan Bireylerde Skapular Retraksiyon Egzersizlerinin Ağrı, Yaşam Kalitesi Ve Skapular Kinematiğe Etkisi' isimli çalışmasında fotoğraflarımı, gözleri açık olarak kullanmasına izin veriyorum.



Damla TOK