

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**AMATÖR TENİS OYUNCULARINDA**  
**TORAKAL KAYROPRAKTİK HVLA ve**  
**SHAM UYGULAMALARININ TOPA RAKET**  
**İLE VURUŞ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.**

**Yüksek Lisans Tezi**

**ELİF AYDIN**

**İSTANBUL, 2018**



**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS BÖLÜMÜ**  
**AMATÖR TENİS OYUNCULARINDA**  
**TORAKAL KAYROPRAKTİK HVLA ve**  
**SHAM UYGULAMALARININ TOPA RAKET İLE**  
**VURUŞ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Elif AYDIN**

**Tez Danışmanı: Doc. Dr. Öğretim Üyesi Özlem GÜNGÖR**

**İSTANBUL, 2018**

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tezin Adı: Amatör Tenis Oyuncularında Torakal Kayropratik HVLA ve Sham Uygulamalarının Topa Raket ile Vuruş Etkinliğinin Karşılaştırılması.  
Öğrencinin Adı Soyadı: Elif AYDIN  
Tez Savunma Tarihi: 25 Mayıs 2018

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Dr. Öğretim Üyesi Hasan Kerem ALPTEKİN  
Enstitü Müdürü  
İmza

.....  
Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Dr. Öğretim Üyesi Dilber  
KARAGÖZLÜ COŞKUNSU  
Program Koordinatörü  
İmza

.....  
Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı  
Dr. Öğretim Üyesi Özlem GÜNGÖR

Üye  
Dr. Öğretim Üyesi Hasan Kerem ALPTEKİN

Üye  
Doç. Dr. Jülide Öncü ALPTEKİN

İmzalar

.....  
.....

.....  
.....



## TEŞEKKÜR

Çalıőmam süresince yardım, fedakarlık, bilgi, birikim, güleryüz ve güzel enerjisini benden esirgemeyen, her türlü destek ve yol gösterici tavrıyla hem mesleki hem etik değerlerine sonsuz saygı duyduğum Sayın Hocam Dr. Öğretim Üyesi Özlem GÜNGÖR' e teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimi süresince bilgi ve tecrübelerini her zaman bizimle paylaşan, bizleri bir adım daha ileriye taşımak adına her türlü iyi niyetli ve anlayışlı tavırlarını bizden esirgemeyen çok değerli Dr. Mustafa AĞAOĞLU, Dr. Ali DONAT, Dr. Gökhan MANGAN, Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN hocalarıma teşekkür ederim.

Çalıőmam sırasında benden manevi hiçbir desteğini esirmeyen yüksek enerjileri ile beni motive eden çok değerli meslektaşlarım ve arkadaşlarım Fzt. Dilba KILIÇ, Fzt. Serhan BULUT, Fzt. Umut DEDE, Fzt. Serdar KORKMAZ, Fzt. Reşat COŐKUN' a teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca hep desteklerini hissettiğim, bütün manevi ve güzel değerlerini ihtiyaç duyduğum her anda benimle paylaşan bu süreçte de beni yalnız bırakmayan bütün aile üyelerime teşekkür ederim.

ELİF AYDIN

İSTANBUL, 2018



## ÖZET

### AMATÖR TENİS OYUNCULARINDA TORAKAL KAYROPRAKTİK HVLA VE SHAM UYGULAMALARININ TOPA RAKET İLE VURUŞ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Elif Aydın

Kayropraktik Yüksek Lisans Programı.

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Özlem GÜNGÖR

Haziran 2018, 66 Sayfa

Torakal omurgada oluşan spinal disfonksiyon sonucu çevre bağ, yumuşak doku etkilenimine ve intervertebral foramenlerde oluşan stres faktörüne bağlı olarak periferik eklem de problemler gözlenebilmektedir. Tenis oyuncularında bu durumun görülmesi, sporcunun performansı ve maçın başlangıcı için kullanılan servis vuruşu etkinliği üzerinde olumsuz etkiler ortaya çıkartabilmektedir. Bu durumlar göz önünde bulundurularak torakal omurga disfonksiyonu bulunan amatör tenis oyuncularında, torakal Kayropraktik HVLA' nın servis vuruş tekniğinde raket hızı etkinliği araştırılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen amatör tenis oyuncuları randomize bir şekilde iki gruba ayrılmıştır. Her iki grup uygulama öncesi 3 kez servis vuruşu yaparak raket hızları Zepp mikrosensör cihazı ile ölçülmüş ve kayıt altına alınmıştır. Toplamda 40 tane amatör tenis oyuncusu çalışmaya dahil edilmiştir. 20 amatör tenis oyuncusundan oluşan deney grubuna Torakal Kayropraktik HVLA, 20 amatör tenis oyuncusundan oluşan kontrol grubuna sham uygulaması yapılmıştır. Her iki gruba da yapılan tek müdahale sonucunda, anlık raket hızı etkisi karşılaştırılmıştır. Her iki grup uygulama sonrası 3 servis vuruşu tekrarlayarak kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır. İstatiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Deney grubunda müdahale sonucunda raket hızı ortalama 47,063 MPH' dan 55,3805 MPH'a çıkmıştır.(p=0,000) Aradaki fark 8,3175 MPH' dır. Kontrol grubu müdahale öncesi 42,8430 MPH' dan 42,3630 MPH' a düşüş olmuştur. (p=0,388) Aradaki fark 0,4800 MPH' dır. Gruplar arası Independent Sample Test Sonucuna göre Torakal Kayropraktik Uygulamanın raket hızını arttırmada sham uygulamalarına göre istatistiksel olarak üstün ve anlamlı bulunmuştur.(p=0,001)

**Anahtar kelimeler:** Torakal kayropraktik, Tenis, Periferik eklem, Raket hızı



## ABSTRACT

### THE COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF THORACIC CHIROPRACTIC HVLA AND SHAM APPLICATION DURING SERVING IN AMATEUR TENNIS PLAYER

Elif Aydın

Chiropractic Master Programme

Thesis Advisor: Dr. Lecturer Özlem GÜNGÖR

June 2018, 66 pages

As a result of spinal dysfunction in thoracic spine, it might be observed that peripheral joints could be influenced by the involvement of surrounding connective tissues and soft tissues, and stress factor occurring in intervertebral foramen. This situation in tennis players could potentially result in a number of negative effect on sportive performance and the efficacy of serving. Taking that circumstance into account, racket speed values during serving were investigated to regard the role of thoracic chiropractic HVLA amateur tennis players with thoracic spinal dysfunction.

Amateur tennis players involved in the study were randomly divided into two groups. Both groups were asked to perform 3 serving strikes before the application, and racket speeds were measured by using ZEPP microsensor device. The obtained values were recorded. 40 amateur tennis players were involved in this study. There were 20 amateur tennis players in the treatment group, who had thoracic chiropractic HVLA and 20 players in the control group, who had undergone sham application.

The instant racket speed was compared in both groups following a single application. Both groups repeated 3 serving strikes after the application and average values were acquired. After that, the values were statistically compared with each other.

The average racket speed increased from 47,063 MPH to 55,3805 MPH after the chiropractic adjustment in the treatment group. ( $P=0,000$ ). The difference was 8,3175 MPH. In the control group, the average racket speed decreased by 0,4800 MPH, from 42,8430 MPH to 42,3630 MPH. ( $p=0.388$ ). According to the 'Independent sample test', thoracic chiropractic application was found much more significant and surpassing for increasing the speed of racket during serving in comparison with sham application ( $p=0,001$ ).

**Keywords:** Thoracal chiropractic, Tennis, Peripheral joint, Slew rate

## İÇİNDEKİLER

<b>TABLolar</b> .....	<b>x</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>2</b>
<b>2.GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1. GENEL OMURGA BAKIŞI</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2. TORAKAL OMURGA ANATOMİSİ</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2.1. Torakal Omurga Kemik Yapısı</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2.2. İntervertebral Foramen</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2.3. İntervertebral Disk</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2.4. Faset Eklemler</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.5. Torakal Kafesi Oluşturan Kemikler</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.6.Torakal Bölge Arteriyel Sistem</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2.7. Torakal Bölge Ligamanları</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.7.1. Anterior longitudinal ligaman</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.7.2. Posterior longitudinal ligaman</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.7.3. Ligamentum flavum</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.7.4. İnterspinöz ligaman</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.7.5. İntertransvers ligaman</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.8. Torakal Bölge Kasları</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.8.1. M. Trapezius</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.8.2. M. Latissimus dorsi</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.8.3. M. Levator skapula</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.8.4. M. Rhomboideus</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.8.5. M. Serratus posterior superior/inferior</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.8.6. M. Longissimus thoracic</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.8.7. M. Spinalis thoracic</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.8.8. M. İliocostalis thoracic</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.8.9. M. Semispinalis thoracic</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.8.10. M. Multifidus</b> .....	<b>18</b>

2.2.8.11. M. Rotatores.....	18
2.2.8.12. M. İntertransversarii.....	18
2.2.8.13. M. İnterspinales thoracic.....	18
2.2.8.14. M. Levatores kostorum.....	18
2.2.8.15. M. Diyafram.....	19
2.2.8.16. M. Eksternal internal interkostaller.....	19
2.2.8.17. M. Subkostal.....	19
2.2.8.18. M. Transversus thoracic.....	19
2.2.9. Torakal Bölgenin Fonksiyonel Hareketi.....	20
2.2.10. Brakial Pleksus.....	21
2.2.10.1. Fasikulus medialis kaynaklı sinirler.....	22
2.2.10.2. Fasikulus posteriordan kaynak alan sinirler.....	23
2.3. OMUZ ANATOMİ ve BİYOMEKANİĞİ.....	24
2.4. OMUZ EKLEMİ KEMİK YAPILAR.....	24
2.4.1. Klavikula.....	24
2.4.2. Skapula.....	24
2.4.3. Glenoid Fossa.....	24
2.4.4. Proksimal Humerus.....	25
2.5. OMUZ KUŞAĞI EKLEMLERİ.....	25
2.5.1. Sternoklavikular Eklem.....	25
2.5.1.1. Sternoklavikular eklem hareketi.....	26
2.5.2. Akromioklavikular Eklem.....	27
2.5.2.1. Akromioklavikular eklem hareketi.....	27
2.5.3. Skapulotorasik Eklem.....	28
2.5.3.1. Skapulo-humeral ritim.....	29
2.5.4. Glenohumeral Eklem.....	29
2.6. MANİPÜLASYON.....	31
2.6.1. Fonksiyonel Spinal Disfonksiyon.....	32
2.6.2. Kayropratik Spinal Manipülasyon Prensipleri.....	32
2.6.2.1. Yüksek hızlı- düşük amplitüdü spinal manipülasyon.....	33
2.6.2.2. Kısa kaldıraç kol.....	34
2.6.2.3. Spesifik temas noktası.....	34

2.6.2.4. Hareketli palpasyon.....	35
2.7. KAYROPRAKTİK DÜZELTİCİ İTME' nin TERÖPATİK ETKİLERİ....	36
2.8. KAYROPRAKTİK SUBLUKSASYONDA NÖROFİZYOLOJİK.....	36
TEORİLERİ .....	36
2.8.1. İntervertebral Sıkışma .....	37
2.9. ORTA TORAKAL BÖLGE SUBLUKSASYONU .....	38
2.10. TENİSTE SERVİS VURUŞU.....	38
2.10.1. Servis Vuruş Tekniğinde Üst Ekstemite Kinematığı.....	39
3. VERİ VE YÖNTEM .....	42
3.1 OLGULAR.....	42
3.1.1. Olguların Seçimi .....	42
3.2. YÖNTEM.....	43
3.2.1. Çalışmanın Planı .....	43
3.2.2. Değerlendirme Ölçümleri.....	44
3.2.2.1. Mikrosensör teknolojisi.....	44
3.2.2.2. Subluksasyon saptanmasında nörvoskop kullanımı.....	46
3.2.2.3. Torakal fleksiyon- ekstansiyon hareketinde hareketli palpasyon.....	48
3.2.2.4. Torakal omurga lateral fleksiyon hareketli palpasyon.....	48
3.2.3. Çalışmaya Dahil Edilen Sporculara Yapılan Müdahale.....	51
3.2.3.1. Subluksasyon tespit sonrası anterior torakal HVLA tekniği.....	51
4.BULGULAR .....	52
4.1. AMATÖR TENİS OYUNCULARININ DEMOGRAFİK BİLGİLERİ .....	52
4.2. SHAM UYGULAMALARI GRUBUNUN ORTALAMA RAKET HIZI .....	53
DEĞERLERİ .....	53
4.3. TORAKAL KAYROPRAKTİK HVLA GRUBU DEĞERLERİ .....	54
5. TARTIŞMA .....	58
6. SONUÇ.....	63
KAYNAKÇA .....	67

**EKLER**

**EK A.1** .....72

**EK A.2** .....74



## TABLolar

Tablo 2.1: Torakal vertebranın normal hareket açıklığı.....	21
Tablo 2.2: Omuz eklem stabilizatörleri.....	31
Tablo 2.3: Omuz eklem kas grupları.....	32
Tablo 2.4: Omuz eklem kas grupları.....	32
Tablo 2.5: Spinal manipülasyonu oluşturan etmenler.....	36
Tablo 2.6: Servis tekniğinde omuz kas aktiviteleri.....	42
Tablo 3.1: Çalışma planı .....	45
Tablo 4.1: Amatör tenis oyuncularının demografik bilgileri .....	54
Tablo 4.2: Sham uygulamaları grubunun ortalama raket hızı değerleri .....	54
Tablo 4.3: Sham uygulamaları grubundaki raket hızı değişimi .....	55
Tablo 4.4: Torakal kayropratik HVLA grubu değerleri.....	56
Tablo 4.5: Torakal kayropratik HVLA grubundaki raket hızı değişimi .....	56
Tablo 4.6: Sham uygulamaları ve torakal kayropratik HVLA raket hızı değişim ölçümleri.....	57
Tablo 4.7: Uygulamalar sonrası MPH değerlerindeki değişim.....	57
Tablo 4.8: Sham uygulamaları ve torakal kayropratik HVLA gruplarının raket hızı değişiminin karşılaştırılması.....	58

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Omurganın anterior, lateral ve posterior görünümü .....	6
Şekil 2.2: Orta torakal vertebranın superior ve lateral görüntüsü .....	8
Şekil 2.3: Torakal vertebra intervertebral diskin superior görüntüsü .....	9
Şekil 2.4: Torakal vertebra faset eklem.....	11
Şekil 2.5: Torakal kafesin anterior ve posterior görüntüsü .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Şekil 2.6: Torakal omurga arteriyel sistem .....	13
Şekil 2.7: Torakal omurga ligamanları.....	15
Şekil 2.8: Torakal omurga yüzeysel ve derin kasları.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Şekil 2.9: Üst ekstremitte dermatomları.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Şekil 2.10: Torakal omurga sinir dermatomları anterior ve posterior görünümü	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Şekil 2.11: Omuz eklemine oluşturan kemik yapılar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Şekil 2.12: Sternoklavikular eklem anterior, superior görünümü ve ligaman Yapısı	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Şekil 2.13: Akromioklavikular eklem anterior, posterior görünümü ve ligaman yapısı	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Şekil 2.14: Skapula posterior görüntüsü ve skapula ile bağlantılı kaslar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Şekil 2.15: Glenohumeral eklem yumuşak doku ve glenoid fossa görünümü.....	31
Şekil 2.16: Servis vuruşu sırasında gövde pozisyonlarının 8 fazda görüntüsü.....	41
Şekil 3.1: Mikrosensör kalibrasyon ve kullanım şekli .....	47
Şekil 3.2: Nörvoskop ve kullanım şekli .....	49
Şekil 3.3: Torakal omurga fleksiyon- ekstansiyon sırasında hareketli palpasyon .....	50
Şekil 3.4: Torakal omurga lateral fleksiyon sırasında hareketli palpasyon .....	51
Şekil 3.5: Anterior torakal HVLA tekniği.....	52

## KISALTMALAR

HVLA	:	High Velocity Low Amplitude
MPH	:	Miles/Saat
ART	:	Artikulyasyon
M	:	Muskulus
T1	:	Birinci Torakal Omurga
T2	:	İkinci Torakal Omurga
T3	:	Üçüncü Torakal Omurga
T4	:	Dördüncü Torakal Omurga
T5	:	Beşinci Torakal Omurga
T6	:	Altıncı Torakal Omurga
T7	:	Yedinci Torakal Omurga
T8	:	Sekizinci Torakal Omurga
T9	:	Dokuzuncu Torakal Omurga
T10	:	Onuncu Torakal Omurga
T11	:	On birinci Torakal Omurga
T12	:	On ikinci Torakal Omurga
IVD	:	İntervertebral Disk



## 1. GİRİŞ

Tenis; yüksek motor ve koordinasyon yetenekleri gerektiren bir spor branşıdır. Kendi bilgi ışığında incelendiğinde; reaksiyon, ritim, denge, kinestetik farklılıklar, boşluk-zaman ayırımını içermektedir(Tsetseli ve ark. 2010, ss:30-33). İki ya da dört oyuncu içeren raket ile topa vuruşlar ile maçların gerçekleştirildiği bir spor bilimidir(Aronshtam ve ark. 2017, s:153).

Casper ve Andrew' in 2008 senesinde yapmış oldukları araştırmaya göre; Dünya üzerinde 83 milyon insan tenis oynamakta ve bunların 4.000 tanesi elit olarak tenis branşıyla ilgilenmektedir. Bu oyuncular yüksek çalışma temposu, egzersiz programlarının yoğun olması, yetersiz egzersiz çalışmaları, yumuşak doku üzerinde aşırı kullanıma bağlı oluşan patolojik durumlar sebebiyle sakatlanma riskleri içermektedir. Aşırı kullanıma bağlı oluşan sakatlanmalar en sık karşılaşılan sakatlanma nedenidir(Pluim ve ark. 2016, ss:564-567).

Kas ve ligaman zorlanmasına bağlı olarak ortaya çıkan sakatlanmalar sporcular için tehlike arzeden durumlardır(Bylok ve ark. 1998, ss:119-120). Genç, elit tenis oyuncularında aşırı kullanıma bağlı en sık karşılaşılan sakatlanmanın bel bölgesinde olabileceği gösterilmiştir. Koşma, ani duruşlar, sıçrayıcı tarzda hareketlerin bulunmasıyla ayak bileği sakatlanmalarına da sıkça rastlanmaktadır. Lateral epikondilit, medial epikondilit, el bileği tendinitleri de aşırı kullanıma bağlı olarak sakatlanmaya neden olabilir. Servis ve genel vuruş teknikleri sırasında geriye doğru salınım hareketinin kontrolsüz ve yanlış gerçekleştiriliyor olması, omuz sakatlanmalarının da sıkça karşımıza çıkmasına neden olur(Wisdom ve ark. 2017, ss:43-45, Sluis ve ark. 2017, s:1347).

Servis vuruşu tenis maçlarında oyunun başlangıç ve devamlılığında önem taşımaktadır. Servis vuruşunun geriye salınım fazında, omuz eklemi ekstansiyon ve eksternal rotasyon pozisyonundadır. Bunun ardında omuz internal rotasyon ve el bileği pronasyon ve fleksiyon hareketi ile takip eder. Hareketin devamı boyunca omuz horizontal fleksiyonu ve adduksiyon hareketi ile tamamlanmaktadır( Rogowski ve ark. 2014, s:1373).

Kas- iskelet sistemlerinde ortaya çıkabilecek sakatlanmalara karşı koruyucu tıbbın önemi gün geçtikçe artmaktadır. Sakatlanma sonrası psikolojik ve fizyolojik süreç, yüksek laboratuvar ücretleri bu dönemin önem kazanmasında rol oynamaktadır. Performansın artırılması yönünde düzenlenen idmanlar, sporcuya yönelik hazırlanan rehabilitasyon programları, masaj ve manipülasyon teknikleri bu süreçte yer almaktadır(Hewett ve Bates 2017, s:2654).

Spinal manipülatif tedavi; fizyoterapist, kayropraktör, doktorlar ve osteopatlar tarafından uzun yıllardır kullanılan tedavi yöntemidir. Geleneksel olarak yüksek hız-düşük amplitüdü kayropraktik yöntem son 50 yıldır daha fazla popülerlik kazanmıştır. Doğru teknikler ile uygulandığında, somatik disfonksiyonların düzeltilmesinde etkilidir(Galindez ve ark. 2017, ss:7-8). HVLA tekniği; ağrının azalması, gergin ve kalınlaşmış paraspinal kasların relaksasyonunu, hareket kabiliyetinin artmasını, ağrı modülasyonunu sağlamaktadır. Bu durumlara ek olarak, motor nöron aktivitesini inhibe ederek, kas spazmının, kas tonusunun refleksif ve proprioseptif cevapların azaltılmasını sağlamaktadır(Hamilton ve ark. 2007, ss:43-45).

Kayropraktik HVLA teknikleri ile normal anatomik, fizyolojik, biyomekanik durumları düzenleyerek, vertebral hattın doğru pozisyonda konumlanmasını ve sinir sisteminin rejenerasyonunu sağlar(Ewans 2002, s:253). Dorsal root ve dorsal ganglia üzerinde bulunan mekanik kompresyona bağlı olarak daha duyarlı hale gelir. Periferik sinir aksonlarında daha düşük basınca bağlı olarak fonksiyonel zararlar ortaya çıkar(Picker 2002, ss:357-359). İntervertebral diskte oluşan kronik baskıya bağlı olarak zigopafiziyal eklem ve disk üzerinde patolojik etkilenimler ortaya çıkmaktadır. Bu patolojik durumlar periferik kas ve dermatom üzerinde etkilenim sağlamaktadır(Gatterman 2005, ss:297-299).

Vertebral segmentlerde oluşan değişim, biyomekanik yüklenmeye sebep olarak paraspinal dokularda bulunan nöronlarda mekanik ve kimyasal artışa neden olur. Bu durum refleks aktiviteye santral nöral integrasyona neden olarak, afferent girdilerde değişime neden olur. Kayropraktik HVLA ile kapı kontrol teorisinin modülasyonu gerçekleştirilir. Kas fibrillerinde ve faset eklemlerde bulunan miyelinli AB afferentlere karşı baraj oluşturur. Bunlara ek olarak C fibrillerinde nosiseptif inhibisyon ortaya çıkarmaktadır(Michael ve ark. 2017, ss:46-47).

Daha önce yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde; spesifik olarak torakal kayropraktik HVLA' nın raket hızı üzerindeki etkisi araştırılmamıştır. Fakat omuz patolojilerinde kayropraktik HVLA' nın etkileri üzerinde çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar daha çok omuz fonksiyonel hareket açıklığı, ağrı, glenohumeral eklem kas aktivitesi üzerinde etkisi, biceps ve trapezius kontraksiyonu değerlendirilmesi üzerine yapılmıştır(Michener ve ark. 2013, ss:60-63, Sebastian 2013, ss:75-85, Hamitton ve ark. 2007, ss:43-45). Biz de bu bilgiler ışığında çalışmamıza yön vererek, omuz patolojisinde etkinliğini göstermiş olan torakal kayropraktik HVLA tekniğinin, tenis sporu ile ilgilenen amatör oyuncularında, müsabaka öncesi performansı artırıcı bir teknik olarak kullanılabileceğini düşündük.

Bu bilgiler ışığında kayropraktik mesleğinin, kısa kol kaldıraç prensibine dayanarak "High Velocity Low Amplitude (HVLA)" yöntemiyle torakal kayropraktik HVLA uygulama sonucunda;

Birincil amaç; Asemptomatik sağlıklı amatör tenis oyuncularında, torakal bölgede oluşan biyomekanik problemlerin çevre yumuşak doku üzerindeki etkisini ortadan kaldırarak, uygulama sonrası raket hızının artışı sağlanmaktadır. İkincil amaç; Spinal disfonksiyonların, periferik eklem üzerindeki pozitif etkisini göstererek, daha sonra yapılacak olan çalışmalar açısından bir yol gösterici olmaktır. Bu doğrultularda sunduğumuz hipotezler aşağıda belirtilmiştir; Hipotez 0; Spinal disfonksiyona bağlı olarak ortaya çıkan; omurga hareketliliğinin azalması, kemik ve kas üzerine binen yükün artışı, torakal kayropraktik HVLA tekniği ile ortadan kaldırmaktır. Böylece skapulotorasik eklem üzerinde ortaya çıkan stres faktörünün azalması ve doğru pozisyonlanan omurga ile kas aktivitesinin artışı sağlanmaktadır.

Hipotez 1; Vertebral hattın doğru pozisyonlanmamasına bağlı olarak intervertebral foramende ortaya çıkan dejeneratif süreci düzenleyerek, sensorimotor ve proprioseptif duyu artışı sağlanmaktadır.

Bu hipotezler doğrultusunda; Randomize kontrollü prospektif çalışmaya 13-25 yaş arası, sağ elini dominant olarak kullanan, 54 adet Tenis Eğitim Spor Kulübü amatör tenis oyuncuları çalışmaya katıldı. Değerlendirmeye alınan tenis oyuncularından 40 kişi çalışmaya dahil edildi. Araştırmaya katılan 40 kişi randomize olarak kontrol ve deney grubu olmak üzere 20' er kişilik iki gruba ayrıldı. Ayrılan katılımcılardan deney

grubundakiler önce 3 kez servis tekniği vuruğu sırasında raket hızı Zepp mikrosensör ile ölçüldü, kaydedildi. Yapılan 3 vuruğuun raket hızı değerlerinin ortalaması alındı. Devamında torakal kayropraktik HVLA yapıldı ve ölçümler tekrarlandı. Kontrol grubunda ise, 3 servis atığuı raket hızı ölçümlerinin ortalaması alındı, devamında sham manipülasyonu yapıldıktan sonra raket hızı değerleri tekrar ölçüldü. Bu değerlerin ortalaması alınarak aradaki farklar istatikselsel olarak karşılaştırıldı.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. GENEL OMURGA BAKIŞI

Vesalius tarafından 1543 yılında yayınlanan “ De Humani Corporis Fabrica” omurganın yapısal durumu hakkında ki tartışmalara son noktayı koymuş ve vertebral kolon için 7 servikal vertebra, 12 torakal vertebra, 5 lumbar vertebra, sakral vertebra temelinin 5 vertebra füzyonundan, koksigeal alanın 4 vertebra füzyonundan oluşmak üzere omurgayı 5 farklı bölgeye ayırmıştır. Bu tanımlamaya bakıldığı zaman yetişkin bir bireyin vertebral kolonu 33 omur ve 5 bölgeden oluşmaktadır. Omurganın 3 temel işlevi bulunmaktadır. Bunlar gövdeyi desteklemek, spinal kordu ve spinal sinir köklerini korumak ve gövdenin genel hareketlerini sağlamaktır. Omurga sagittal düzlemde incelendiği zaman, servikal bölge eğriliği açıklığı arkada bakan “servikal lordoz”, torakal bölge eğriliği açıklığı öne bakan “torakal kifoz”, lumbar bölge eğriliği açıklığı arkaya bakan “lumbar lordoz”, sakral bölge eğriliği açıklığı açıklığı öne bakan “sakral kifoz” olmak üzere 4 adet eğrilikten oluşmaktadır. Şekil 2.1’ de omurganın anterior, lateral ve posterior görüntüsü bulunmaktadır.

**Şekil 2.1: Omurganın anterior, lateral ve posterior görüntüsü**



Kaynak: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/vertebral-column-vector-4300757> [Erişim tarihi 16 Nisan 2018]

Yenidoğan bir bebeğin omurgası “C” şeklindedir, infant başını tutmaya başlamasıyla servikal lordoz, lumbar lordoz ise alt ekstremit ve pelvis pozisyonlaması ve yük taşımaya bağlı olarak gelişir. Torakal kifoza doğuştan var olan bir eğiliktir ( Şimşek 2017, ss. 3-7).

## **2.2. TORAKAL OMURGA ANATOMİSİ**

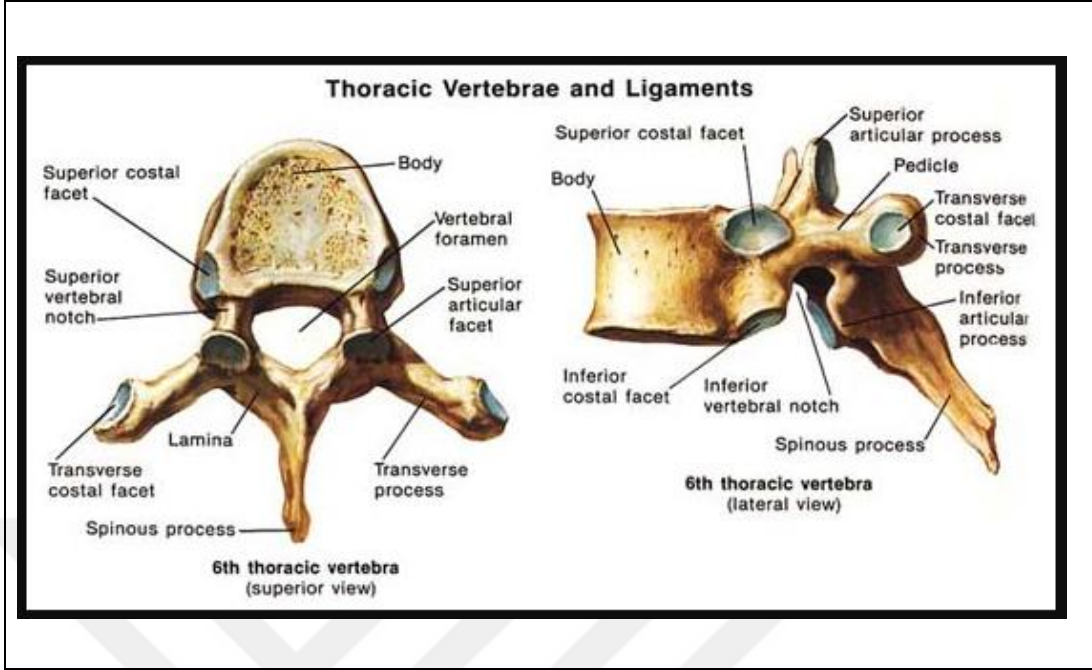
Servikal omurgaya göre vücut ağırlığının artması ve lumbar bölgeye ağırlık aktarımı nedeniyle hacim ve büyüklükleri yukarıdan aşağıya doğru artış göstermektedir. Servikal ve lumbar bölge arasında bir geçiş bölgesidir, T1 vertebra servikal lordozdan torakal kifoza dönüşmektedir. T12 vertebra ise torakal kifoza lumbar lordoza dönüşmekte ve bu vertebralar arası 40 derecelik kifoza açıdır.

Torakal bölge kinetiği, kinematığı ve morfolojisi ile sternum, kostalar etkileşimiyle torakal kafesi meydana getirmektedir. Torakal kafesin primer görevi; hayati organların korunması ve bu organların optimum düzeyde çalışabilmeleri adına gerekli ortam ve koşulları sağlamaktır(Şimşek 2017, s.53).

### **2.2.1. Torakal Omurga Kemik Yapısı**

T2-T8 tipik T1-T9-T10-T11-T12 vertebralar atipik olarak adlandırılır ve torakal omurga yapısı kendi içinde bu şekilde iki gruba ayrılmaktadır. Torasik aorta basıncı sebebiyle, tipik bir vertebra korpusunun sol kısmı sağ kısmına göre daha düz görünümündedir. Genel olarak bakıldığı zaman, torakal vertebra sağ ve sol eklemleri arasında 10 derecelik bir asimetri bulunmaktadır. T10 vertebraasının bir adet kostavertebral eklem yüzeyi bulunmakta, T11 vertebra tek eklem yüzeyine sahip olup, transvers prosesinde kostaya ait eklem yüzeyi bulunmamaktadır. T12 vertebra ise, lomber bölgeye geçiş sebebiyle geniş bir korpusa sahip olup, küçük bir transvers prosesi bulunmaktadır. T5-T12 vertebralar arası giderek genişleyen pediküllere sahiptir bu şekilde bakıldığı zaman alt torakal pedikülleri üst lomber pediküllere göre daha uzun ve geniş bir yapıya sahiptir. Tipik bir torakal vertebraanın transvers prosesi arka- dış tarafa doğru seyrederek ve en üst, en alttaki torakal vertebralar arası uzunluğu giderek azalmaktadır. Torakal bölgenin transvers prosesinde bir eklem yüzeyi bulunmaktadır, bu eklem transvers kostal faset denilmekte ve transvers prosesin anteriorunda yer alır. Orta torakal vertebraanın superior ve lateral görüntüsü Şekil 2.2' de gösterilmektedir.

**Şekil 2.2: Orta torakal vertebranın superior ve lateral görüntüsü**



*Kaynak:* <https://nicksportphysio.wordpress.com/2014/05/31/thoracic-spine-in-sport-part-1-rotation/>

[Erişim tarihi 16 Nisan 2018]

Servikal bölgeye göre artiküler prosesler daha vertikal durumdadır, süperior artiküler proses horizontal planda incelendiğinde 60- 75 derecelik bir açılanma, frontal planda ise 25- 40 derecelik açılanma göstermektedir.

Spinal kanalı arka yönden gelebilecek her darbeye karşı koruma görevinde bulunan laminalar ise, medio-lateral olarak kısa, supero-inferior olarak ise yüksek olarak bulunurlar. Bazı kas gruplarının origo noktaları direk bu bölgeden köken alırlar. Kas ve ligamanlar için tutunma noktası olan spinöz prosesler incelendiğinde, T1- T4 spinöz prosesi posterior yönde eğilim gösterirken, T5-T8 arası inferior yönde eğilimdedir. Son 4 torakal vertebra spinöz prosesleri ise daha çok posterior yönde yönelim gösterir(Şimşek 2017, ss.53-57).

### **2.2.2. İntervertebral Foramen**

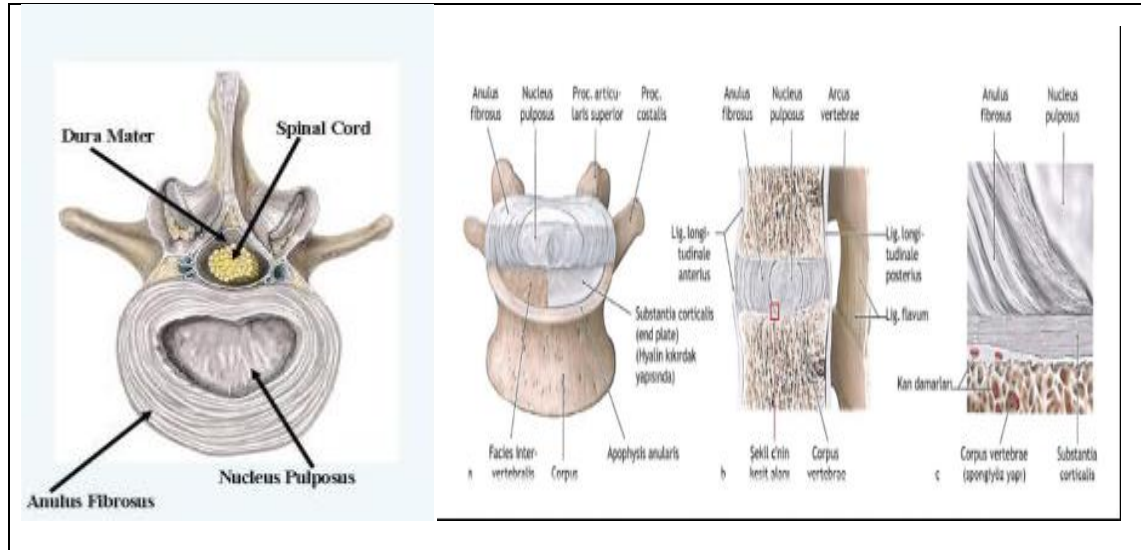
İntervertebral foramenler torakal bölgede lateral yüzeye bakar. T1-T10 vertebralarının intervertebral foramenleri kostalarla bağlantılıdır ve en yakın kostanın origosu, vertebra-kostal bileşke, ligaman yapıları, faset eklemlerin yapışma noktalarıyla komşu halinde bulunmaktadır. Sayılan bu yapılar aynı zamanda foramenlerin ön ve arka sınırlarını oluşturmaktadır(Şimşek 2017, s.56).



### 2.2.3. İntervertebral Disk

İntervertebral diskler vertebraların son plak kısımlarına yapışan, servikal 2. ve servikal 3. omurga arasından başlayarak lumbosakral bölgeye kadar devam eden yapılardır. Yük aktarımını sağlayan omurga üzerine etki eden rotasyonel, bükme ve sıkışma yönündeki hareketlere dayanıklılık gösteren yapılardır. Vertebral kolonda toplamda 23 adet intervertebral disk bulunmaktadır. Omurga hareketliliğine bağlı olarak disk yükseklikleri servikal ve lumbar bölgede daha kalın yapıda bulunurken, torakal bölgede daha ince yapıdadır. İntervertebral disk jelatinöz yapıda ve diskin merkezinde bulunan *nukleus pulposus* ve fibrokartilajenöz yapıda, periferal bölgeyi çevreleyen *annulus fibrosus* olmak üzere iki temel komponentten oluşmaktadır. *Nukleus pulposusun* oluşumu; proteoglikan içindeki matriksin vertebralar arasında göç etmesi ve notokordun genişlemesi ile meydana gelmektedir. *Nukleus pulposusa* jelatinöz özelliğini içeriğinde bulunan %80-90 oranında su ve %15-20 oranında tip 1 kollajen liflerden oluşmaktadır. İçeriğindeki yüksek su oranıyla üzerinde oluşabilecek kompresif kuvvetlere karşı koymak için uygun yapılardır. Servikal ve torakal bölgede diskin orta kısımda yerleşimi bulunurken, lumbar bölgede ise diskin posterior kısmında bulunmaktadır. *Nukleus pulposus*, *anulus fibrosus* daireleri ile çevrilidir. Şekil 2.3.' de torakal vertebra intervertebral diskin superior görüntüsü verilmiştir.

**Şekil 2.3: Torakal vertebra intervertebral diskin superior görüntüsü**



*Kaynak:* <https://www.studyblue.com/notes/note/n/thoracic-and-spinal-anatomy/deck/5585627> [Erişilme tarihi 16 Nisan 2018], Schünke, M. ve diğ., 2007. *Prometeus*. 1. Baskı, M. Yıldırım & T. Marur(Çev)., İstanbul: Nobel Kitabevi, s:88

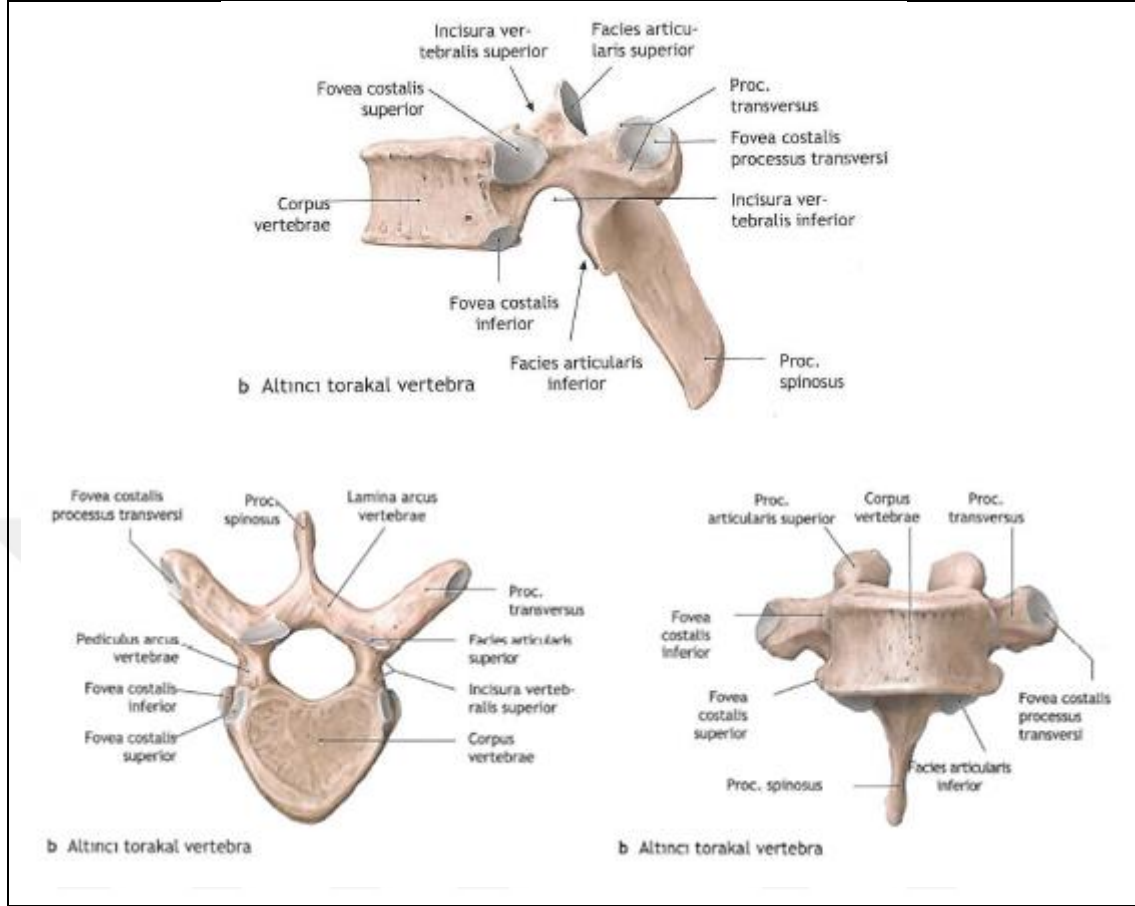
Frontal düzlemde bakıldığı zaman, *annulus fibrozus* lifleri birleşerek birbirine paralel uzanan lamelleri oluşturmaktadır. *Annulus fibrozus* tip 1 kollajen ve proteoglikandan oluşur fakat *nukleus pulpozusa* doğru gidildikçe tip 2 kollajen oranı artış göstermektedir. Lameller arasında bulunan fibriller, dairesel, oblik ve vertikal olarak dizilir bu dizilim sayesinde omurga üzerinde oluşabilecek makaslama ya da rotasyonel hareketlerin limitleri oluşturulur. *Annulus fibrozus* dış kısmı sinüvertebral sinirler tarafından innervasyonu, longitüenal ligament arter ile dolaşımı gerçekleşmektedir. Bu bölge dışında avasküler ve anöral yapıya sahip olan *annulus fibrozusun* diğer kısımları difüzyon yardımıyla sağlamaktadır(Redwood 2003, ss:51-53).

#### **2.2.4. Faset Eklemler**

Sinovyal faset eklemleri; komşu iki vertebranın eklem çıkıntıları oluşturmaktadır. Bu yapılar omurganın hareketlerine izin verirken, diğer yandan ise komşu iki vertebra hareketlerini sınırlamaktadır. Torakal bölgede %48 oranıyla ağrıların kaynağı olarak faset eklem kapsüler yapıları gösterilmektedir. Servikal ve lomber bölgeye göre daha az mekanoreseptöre sahipken, torakal bölge kapsüler yapıları servikal ve lomber bölge ile benzer özelliklere sahiptir.

Faset eklem meniskoitleri; eklem kapsülünden, eklem merkezine doğru seyretmektedirler. Genel olarak eklem inferior yüzeyinde tanımlanmaktadır fakat bazı eklemlerde eklem yüzeyinin tümünde bulunduğu şeklinde tanımlamalarda bulunmaktadır. Teorik olarak ağrı kaynağı şeklinde gösterilen artiküler fasetlerde oluşan tuzaklanmalarda gösterilmektedir. Faset kartilajda meydana gelen hasarlanmada ikincil olarak oluşan intraartiküler kanama da bir sebep olarak gösterilmektedir Şekil 2.4' de torakal vertebra faset eklem gösterilmektedir(Akalın, Şendur, Gülbahar 2016, ss.673-674, Şimşek 2017, s.55).

## Şekil 2.4: Torakal vertebra faset eklem



Kaynak: Schünke, M. ve diğ., 2007. *Prometheus*. 1. Baskı, M. Yıldırım & T. Marur(Çev)., İstanbul: Nobel Kitabevi, ss:86-87.

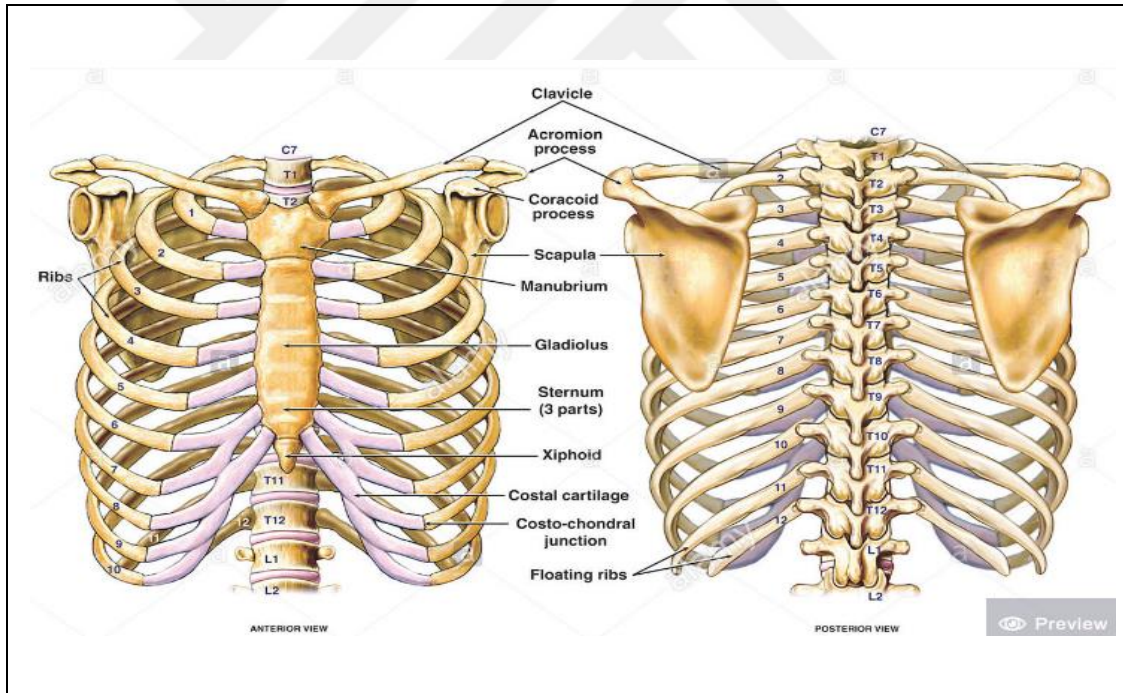
### 2.2.5. Torakal Kafesi Oluşturan Kemikler

Her bir kosta; baş, boyun, tüberkül ve shafttan oluşmaktadır ve kostalar tipik ve atipik olarak iki grupta toplanmaktadır. T3-T9 kostaları tipik kosta olarak adlandırılmaktadır. Kostaların, torakal bölge ile birleştiği bölgede süperior ve inferior olmak üzere 2 adet artiküler faseti bulunmaktadır. T3- T9 kostaları iki vertebra ile eklemleşmesi sebebiyle, burada bulunan fasetler bir üst ve bir alt vertebra'nın fasetiyle eklemleşmektedir. Atipik kostalar ise; T1-T2-T10-T11-T12 olarak gruplandırılmaktadırlar. Birinci kostayı diğer tipik kostalardan ayırma nedeni; daha düz yüzeyle, sert ve kısa yapıya sahip olup, horizontal planda seyretmektedir. Buna ek olarak sadece bir vertebra'yla eklemleşmekte olup, toraks dışı kaslar için yapışma noktasıdır. T2 kosta ise; serratus anterior kasına bir yapışma yeri olup, T1 kostaya göre 2 kat daha büyük hacime sahip olması diğer

kostalardan ayrılma sebebidir. T10 kostanın herhangi bir kristası bulunmamakla birlikte sadece bir eklem yüzeyine sahiptir. T11 ve T12 kostalar ön yüzeyde kostal kartilaj ile eklem yapmamakta, bağlı oldukları vertebra ile tek eklem yapmaktadır. Bu kostalar yüzen kosta olarak adlandırılmaktadır.

Gelişimini tamamlamış olan sternum; Manubrium, korpus ve ksifoidden meydana gelmektedir. Akciğer apeksleri yerleşim noktası sternoklavikular eklem hizasında olup, T2-T3 eklem hizası manubriumun üst hizasında bulunmaktadır. İnsisura jugularis' in her iki yanında bulunan klavikular insisuranın hemen altında T1 vertebra ile eklemleşmesi bulunmaktadır. Manubrium ve korpus arasında bulunan açığa sternal açı denilmektedir ve T2 kostası bu açı ile eklemleşmektedir. T7 kostası ksifoid çıkıntı ile eklemleşmekte olup, simfizis tipi eklemdir. 40 yaş civarında tam olarak ossifiye olmaktadır. Şekil 2.5' de torakal kafesin anterior ve posterior görüntüsü bulunmaktadır(Şimşek 2017, ss. 56-57).

### Şekil 2.5: Torakal kafesin anterior ve posterior görüntüsü

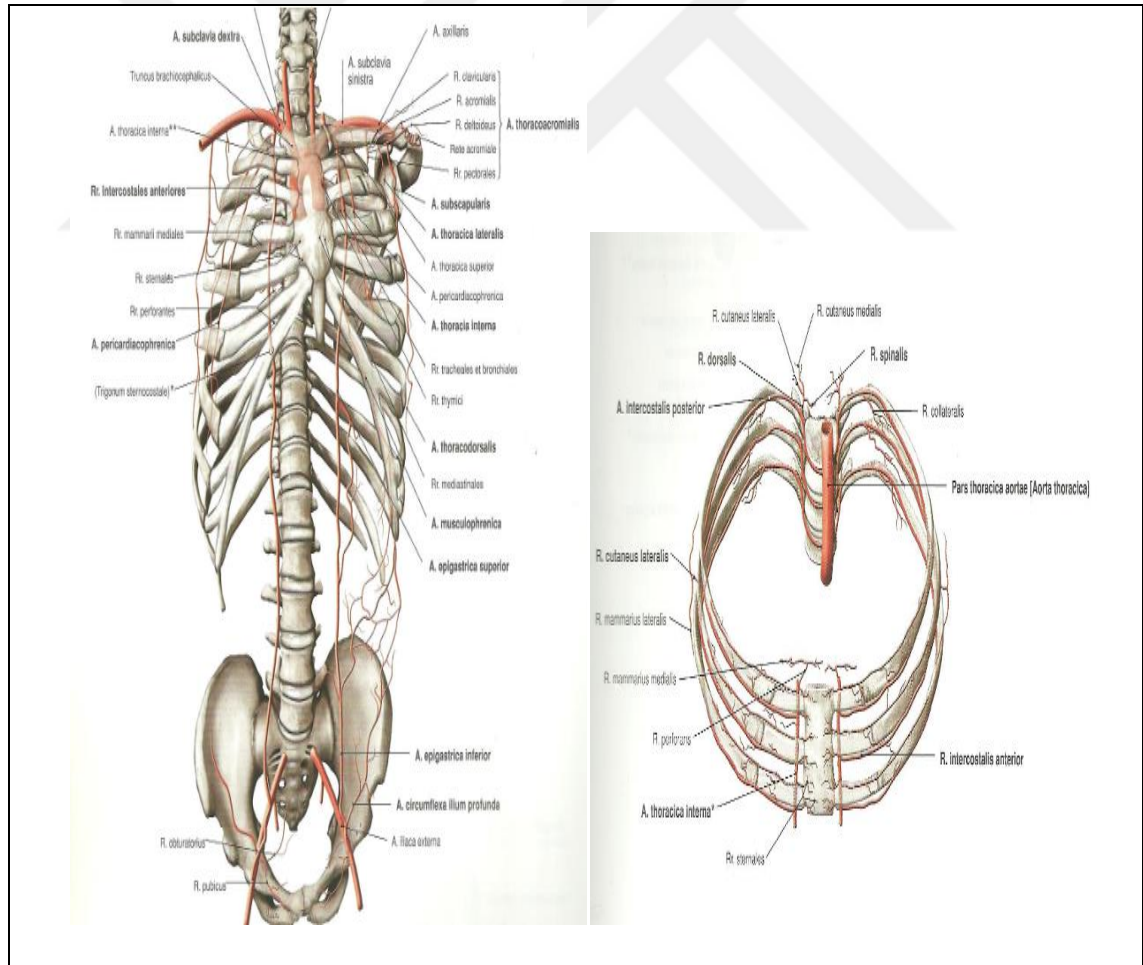


Kaynak: <https://www.alamy.com/stock-photo-thoracic-chest-and-back-skeletal-skeleton-anatomy-featuring-the-ribs-7710457.html> [Erişim tarihi 16 Nisan 2018]

## 2.2.6.Torakal Bölge Arteriyel Sistem

Omurganın kanlanmasını sağlayan arteriyel sistem bölgeler arasında farklılık göstermektedir. Servikal vertebral alanı, vertebral arter ve subklavyen artere ek olarak thyroservikal, kostaservikal arterler sağlamaktadır. Torakal ve lumbar bölge kanlanması segmental arterler tarafından sağlanır ve sakral bölge kanlanması internal iliak arterin, lateral sakral dalından tarafından kanlanır. Segmental arterler aortanın dalları olarak omurganın kanlanmasını sağlar, lateral ve dorsal bölge olarak ikiye ayrılır. Torakal omurga kanlanması, servikal ve lumbar bölgeye göre daha az kanlanmaya sahip bölgedir. Torakal 4. Vertebradan itibaren alt vertebral seviye aortanın posteriorundan ilerleyen segmental arterler ile vertebra korpusuna, spinal korda ve kostal bölgeye uzanır. Torakal omurga arteriyel sistem şekil 2.6’ da gösterilmektedir(Redwood ve ark. 2003, ss.53-57).

**Şekil 2.6: Torakal omurga arteriyel sistem**



*Kaynak: Paulsen, F., & Wasche, D., 2011. Sobotta. 7.Baskı. E.Alhan & S.T. Karahan(Çev.), İstanbul:*

*Beta Basım Yayım Dağıtım, ss: 96-97.*



### **2.2.7. Torakal Bölge Ligamanları**

#### **2.2.7.1. Anterior longitudinal ligaman(ALL)**

Oksiputtan başlar, omur gövdelerine tutunarak sakrumda sonlanır. Torakal bölgenin dokusal yapısı servikal ve lumbar bölgeye göre daha geniş ve kalın olarak bulunmaktadır. Lumbar bölgede IVD' e neredeyse hiç tutunmazken, torakal bölgede yüzde 50 oranında tutunmaktadır. Fonksiyonel görev olarak bakıldığı zaman ekstansiyon hareketini kısıtlamaktan sorumludur(Şimşek 2017, ss.57-58).

#### **2.2.7.2. Posterior longitudinal ligaman(PLL)**

2. Servikal vertebradan başlayarak sakrumda sonlanmaktadır. Omur gövdelerinin arka yüzeyinden, intervertebral foramen içinde seyretmektedir. Omurga genelinde bakıldığı zaman farklı özelliklere sahip olan posterior longitudinal ligaman, torakal bölgede daha ince yapıdadır ve diske sıkı bir şekilde tutunmaktadır. Bu bölge nosiseptif ve vazomotor innervasyona sahiptir(Şimşek 2017, ss.57-58).

#### **2.2.7.3. Ligamentum flavum**

Servikal 1. ve 2. vertebradan başlayarak lomber 5. ve sakral 1. vertebraya kadar uzanmaktadır. Bütün bu vertebral kolon üzerinde lamina arasında bulunmaktadır. Ligamentin vertebral kolonda kalınlık durumu sıralaması yapılmak istenirse; 1.lumbar, 2. torakal, 3. servikal olarak sıralanmaktadır. Faset eklem kapsülünün ön yüzeyine destek sağlamaktadır. Sarı elastin içermektedir ve bu elastik yapıda ligamentin büzüşmesini sağlamaya ek olarak tam fleksiyon son derecelerini kısıtlamaktadır. Omurganın fleksiyon hareketi sırasında, elastik yapı içerisinde biriken enerji ekstansiyona geçiş sırasında yardımcı olarak kullanılabilceği düşünülmektedir. Yaşın ilerlemesi ile birlikte flavum ligamanında dejeneratif bir süreç ortaya çıkabilmektedir. Bu durum ligamanın kalınlaşması, kalsifiye olması ve yağ filtrasyonuna uğraması ile sonuçlanabilmektedir. Bu tip değişiklikler ligamanın elastikiyetini etkilemekte ve intervertebral foramen medialinde ya da vertebral kanalda kendi üzerinde katlanma ortaya çıkarabilmektedir. Bu katlanma ilerleyen dönemlerde spinal kanal veya sinir köklerinin etkilenimine sebep olarak nöral bulgulara sebebiyet verebilir ve kanal darlığına neden olabilir(Şimşek 2017, ss.57-58).

#### **2.2.7.4. İnterspinöz ligaman**

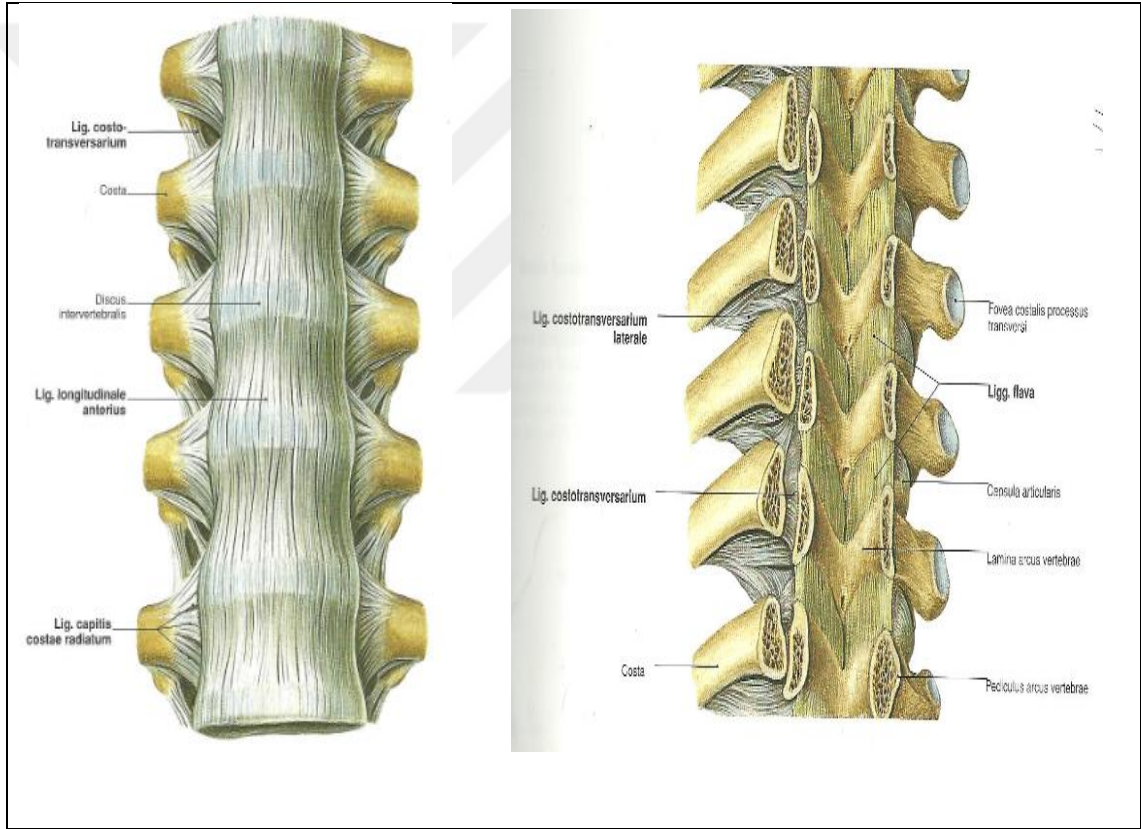
Servikal 2.ve 3. vertebradan başlayarak lumbar 4. ve 5. vertebraya kadar uzanmaktadır. Vertebraların spinöz prosesleri arasında bulunan interspinöz ligament servikal bölgede

ince, torakal bölgede dar ama uzun lumbar bölgede geniş ve kalın olarak bulunmaktadır. Fonksiyonel görev olarak bakıldığında, omurganın fleksiyon hareketini sınırlamaktır(Şimşek 2017, ss.59).

### 2.2.7.5. İntertransvers ligaman

Servikal 1. vertebradan başlayarak sakrumda sonlanmaktadır. Torakal bölgede yuvarlak kablo biçiminde, derin sırt kaslarına tutunmuştur. Vertebral kolon hattı boyunca transvers prosesler arasında bulunmaktadır ve lateral fleksiyon ile rotasyon hareketini sınırlamaya yardımcı olur. Torakal omurga ligamanları şekil 2.7' de gösterilmektedir(Şimşek 2017, ss.60).

### Şekil 2.7: Torakal omurga ligamanları



Kaynak: Paulsen, F., & Wasche, D., 2011. *Sobotta*. 7.Baskı. E.Alhan & S.T. Karahan(Çev.), İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, ss: 60-61.

## **2.2.8. Torakal Bölge Kasları**

### **2.2.8.1.M. Trapezius**

Pars descendens, pars transversa ve pars ascendens olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Pars descendens oksiput kemiğinde linea nuchalis suprema ve linea nuchalis superior kısımlarından başlar claviculanın 1/3' lük akromial bölümünde sonlanır. Fonksiyonel olarak; Herhangi bir obje taşıma sırasında omuz kemeri ve kolun aşağı düşmesini engeller. m. serratus anterior ile kolun horizontal düzlem üzerine kaldırılmasını sağlar ve omuz başı fikse olduğu durumda başın kontralateral rotasyonunu sağlar. Pars transversa; alt servikal vertebraların spinöz proseslerinden başlar acromionda sonlanır. Görevi; Skapular depresyon hareketini sağlamaktır. Pars ascendens orta ve alt torakal omurların spinöz proseslerinden başlayıp, skapulanın spinal çıkıntısında sonlanır. Görevi; skapulayı deprese eder ve aşağı yönde döndürmeyi sağlar(Paulsen ve Waschke 2011, s.39).

### **2.2.8.2. M. Latissimus dorsi (N. Thoracodorsalis; Plexus brachialis, Pars supraclavicularis)**

Son 6 torakal omurga ve tüm lumbar omurganın spinöz prosesleri, torakolomber fasyası, sakrum kemiğinin dorsal yüzü, krista iliakanın eksternal labiumu, 9.-12. Kostalar ve skapulanın inferior açısından başlayarak, krista tuberkülüm minoriste sonlanır. Fonksiyonu; omuz ekleminde adduksiyon, internal rotasyon ve retroversiyon yaptırmaktır(Paulsen ve Waschke 2011, s.40).

### **2.2.8.3. M.Levator Skapula (Plexus cervicalis'den doğan dallar ve N. Dorsalis Scapulae)**

1.-4. Servikal boyun omurlarının transverse prosesleri ve posterior tüberkülünden başlar, skapulanın superior angulusunda sonlanır. Fonksiyonu; omuz kemeri üzerinde skapulanın elevasyonunu sağlamaktır(Paulsen ve Waschke 2011, s.39).

### **2.2.8.4. M. Rhomboideus(N. Dorsalis Scapulae)**

Major ve minor olmak üzere iki parçadan oluşur. M. Rhomboideus major; Üst 4 torakal omurun spinöz proseslerinden başlayarak spina skapulanın altında skapulanın margo medialisinde sonlanmaktadır. Fonksiyonu; M. serratus anterior ile skapulayı gövdeye fiksler ve skapulanın iç ve yukarı doğru hareketini sağlar. M. Rhomboideus minor; 6. ve 7. servikal omurun spinöz proseslerinden başlar ve skapulanın margo medialisinde



sonlanmaktadır. Skapulanın içe ve yukarı doğru çekilmesinden ve m. serratus anterior ile birlikte skapulayı gövdeye fikslemekte görevlidir(Paulsen ve Waschke 2011, s.39).

#### **2.2.8.5. M. Serratus posterior superior/ inferior(N. Intercostales)**

Superior parçası, 6. ve 7. servikal omurgaların spinöz proseslerinden başlayarak 2. ve 5. kostaların anguluslarında sonlanmaktadır. Ligamentum nuchae' nın devamı şeklinde olan quadrilateral bir kastır. İspirasyon gerektiği koşullarda görev almaktadır. İinferior parçası ise, 11. ve 12. torakal vertebra ve lomber 1.2.3. vertebraların aponörozları supero-laterale doğru yükselir ve 9-12. kostanın alt kenarlarında sonlanmaktadır. İinferior parçası ise ekspirasyon kasıdır. Her iki parçanın ortak fonksiyonu gövde ekstansiyon ve rotasyon hareketine yardımcı olmak olarak gösterilir(Paulsen ve Waschke 2011, s.21).

#### **2.2.8.6. M. Longissimus thoracic**

Bel omurlarının spinöz prosesleri, sakrumun dorsal yüzü ve sıklıkla 2. ve 1. bel omurlarının mamillar prosesleri, 12.- 6. torakal vertebraların transvers proseslerinden başlar. Sonlandığı bölge medial, lateral olarak ayrılmaktadır. Medial bölümü, 5. lumbar vertebranın mamillar prosesi, 4.-1. lumbar omurgaların aksesuar prosesleri ve torakal vertebranın transvers prosesinde sonlanmaktadır. Lateral bölümü ise, torakolumbalis fasyasının derin yüzeyi ve 12.-2. kostaların angulusunun iç tarafında sonlanmaktadır. Unilateral kontraksiyon olduğu zaman lateral fleksiyon hareketini, bilateral kontraksiyonu ekstansiyon hareketini ortaya çıkarmaktadır(Paulsen ve Waschke 2011, s.23).

#### **2.2.8.7. M. Spinalis thoracic**

Bu kasın origo noktası m. longissimus thoracic ile insersiyon noktası m. multifidi ile komşuluk halindedir. Lumbar 2.-1. ve torakal 10.-12. vertebraların spinöz proseslerinden başlar. Torakal 2.-9. spinöz proseslerinde sonlanır. Unilateral fonksiyonu lateral fleksiyon, bilateral fonksiyonu ise ekstansiyon hareketinden sorumludur(Paulsen ve Waschke 2011, s.27).

#### **2.2.8.8. M. İliocostalis thoracic**

12.-7. kaburgaların angulus costae medialinden başlayarak, 7.-1. Kaburgaların angulus costaeında sonlanmaktadır. Unilateral kontraksiyonu lateral fleksiyon, bilateral kontraksiyonu ise ekstansiyon hareketini yaptırır(Paulsen ve Waschke 2011, s.22).

#### **2.2.8.9. M. Semispinalis thoracic**

Torakal 6.-10. vertebraların transvers proseslerinden başlayarak, servikal 6. ve 7. omurganın, torakal 1.-4. Omurgaların spinöz proseslerinde sonlanmaktadır. Unilateral kontraksiyonu lateral fleksiyon, bilateral kontraksiyonu ise ekstansiyon hareketinden sorumludur(Paulsen ve Waschke 2011, s.28).

#### **2.2.8.10. M. Multifidus**

Multifidus alt 4 servikal vertebranın artiküler proseslerinden superior yönde oblik şekilde uzanır ve servikal 2.-4. vertebranın spinöz proseslerine bağlanır. Unilateral kontraksiyonu lateral fleksiyon ve rotasyon yaptırırken, bilateral kontraksiyonu ekstansiyon hareketini yönünde alt servikalleri hareket ettirir. Torakal multifidus ise torakal vertebraların transvers proseslerinden başlayarak 3-5 seviye üstündeki vertebraların spinöz proseslerinde sonlanmaktadır. Unilateral kontraksiyonu lateral fleksiyon ve rotasyon yaptırırken, bilateral kontraksiyonu ekstansiyon hareketini sağlar(Paulsen ve Waschke 2011, s.28).

#### **2.2.8.11. M. Rotatores**

Origosu vertebranın transvers prosesi olup, aynı segmentte bulunan laminada sonlanması rotatores brevis olarak adlandırılır. Bir üst segmentte bulunan laminada sonlanmasıyla rotatores longus olarak adlandırılmaktadır. Torakal omurgada ekstansiyon ve kontralateral yönde rotasyon yaptırır(Paulsen ve Waschke 2011, s.28).

#### **2.2.8.12. M. İntertransversarii**

Spinal sinirleri tarafından anterior ve posterior yönde ikiye ayrılan bu kas, omurganın transvers prosesleri arasında yer alır. Unilateral kontraksiyonu lateral fleksiyon bilateral kontraksiyonu ekstansiyon hareketinden sorumludur(Paulsen ve Waschke 2011, s.24).

#### **2.2.8.13. M. İnterspinales Thoracic**

6 adet parçadan oluşmaktadır. Birinci parçası 1. ve 2. servikal vertebralarda son parçası ise 7. servikal vertebra ve 1. torakal vertebra arasında bulunmaktadır ve fonksiyonuna bakıldığı zaman ekstansiyon hareketinden sorumludur(Paulsen ve Waschke 2011, s.26).

#### **2.2.8.14. M. Levatores kostarum**

C7- T11 omurlarının transvers proseslerinden başlar ve 1.-12. kostaların anguluslarının lateral yüzeyinde sonlanmaktadır. Kostal elevasyon, omurga lateral fleksiyon ve rotasyon hareketinden sorumludur(Paulsen ve Waschke 2011, s.25).

#### **2.2.8.15.M. Diyafram**

3 kısımdan oluşmaktadır. Pars sternalis; ksifoid çıkıntının iç yüzünden başlar. Pars costalis 7.-12. kostaların kartilaj eklem iç yüzünden başlamaktadır. Pars lumbalis; medial parçası lomber vertebraların 1.-3. omurga korpusu, lateral parçası psoas kavisi ve quadratus kavisi ile birlikte 1.- 12. Kaburgaların kostal proseslerinden başlamaktadır. Bütün bölümleri centrum tendineumda birleşmektedir. Torakal ve abdominal kaviteleri birbirinden ayırmaktadır. İçerisinden özafagus, vena cava inferior ve abdominal aorta olmak üzere üç yapı geçmektedir fakat esas fonksiyonu inspirasyonun gerçekleştirilmesidir(Paulsen ve Waschke 2011,s.31).

#### **2.2.8.16. M. Eksternal internal interkostaller**

3 kas grubu şeklinde yer alır ve her kas grubu kostal aralıkta bulunmaktadır. Eksternal kas grubu kostal tüberküllerden origosu olmak üzere kostal kartilaj hizasında devam ederek eksternal internal membran olarak sternum üzerinde seyreder. İnternal interkostal kas grubu da 11 parça şeklinde her iki hemitoraksta da bulunmaktadır. Ön yüzey torakal kondral elamanları ve sternum başlangıç noktasıdır. En derinde bulunan kas grubu ve interkostal interkostal arasından bütün ven, sinir ve arter yapıları geçmektedir. Torakal bölge stabilizasyonunda ve respirasyon esnasında görevlidir(Paulsen ve Waschke 2011, s.19).

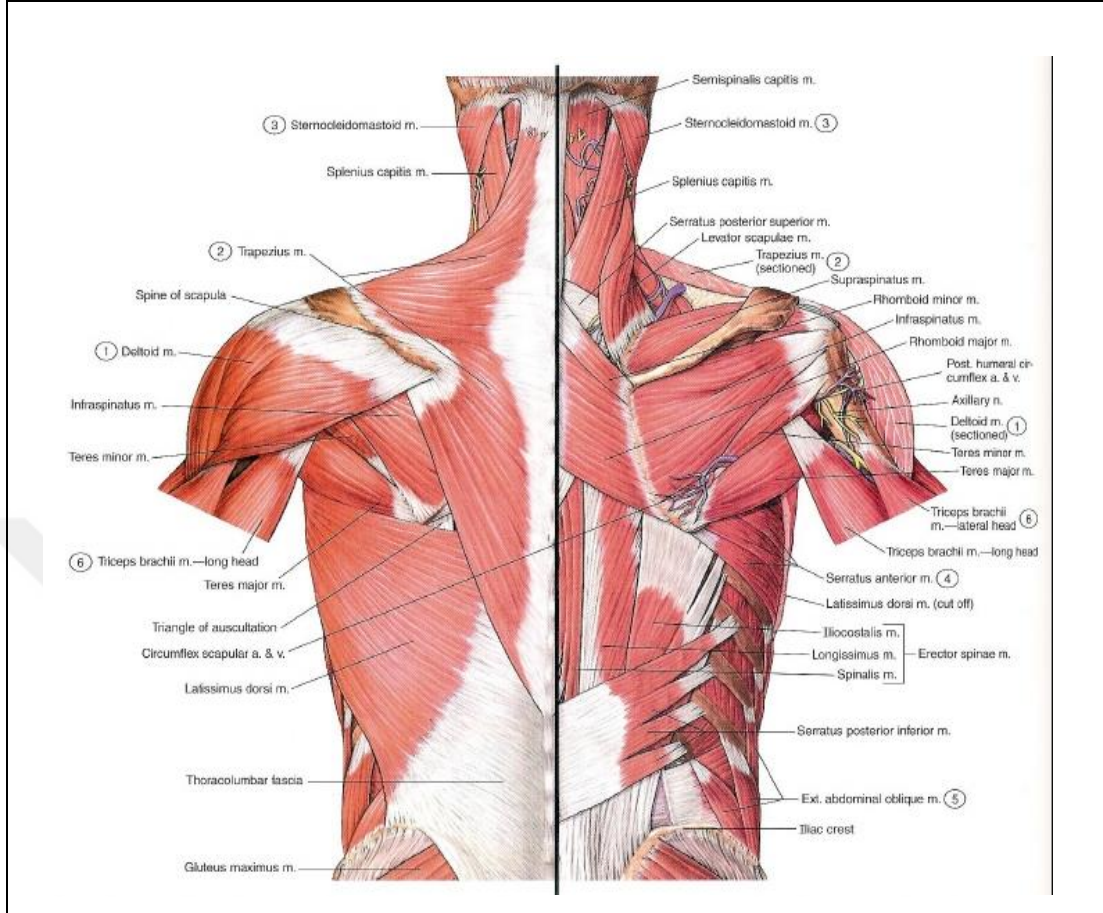
#### **2.2.8.17. M. Subkostal**

Alt torakal duvarda en gelişmiş şekilde bulunmaktadır. Bir ya da iki interkostal boşluğu geçer ve internal interkostaller ile aynı yönde seyreder ve kostaların depresyon hareketini sağlamaktadırlar(Paulsen ve Waschke 2011, s.19).

#### **2.2.8.18. M. Transversus thoracic**

Torakal kafesin posterior yüzeyinde bulunan kas, sternumun 1/3 inferior yüzü, ksifoid çıkıntı ve kostal kartilajlardan origosunu almaktadır. 2.-6. Kostal kartilajların inferior ve derin yüzeyinde bulunur. Görevi; kostal kartilaj eklemlerin inferior yönde hareketini sağlamaktır. Torakal omurga yüzeyel ve derin kasları şekil 2.8' de gösterilmektedir(Paulsen ve Waschke 2011, s.19).

**Şekil 2.8: Torakal omurga yüzeyel ve derin kasları**



Kaynak: <http://geoface.info/bdea/e5578939bb61/thoracic-anatomy-muscles-fa-7cf587> [Erişim tarihi 16 Nisan 2018]

### 2.2.9. Torakal Bölgenin Fonksiyonel Hareketi

Torakal bölge kinetik ve kinematik hareket zinciri torakal kafes ile birlikte incelenmelidir. Torakal omurgaya binen yükün karşılanması ve torako-lumbar bileşkede %31-40 oranında desteğiyle torakal kafes, bu bölgenin hareketliliği için önem taşımaktadır. Sternumun katkısı ile birlikte, kostavertebral eklemler, torakal vertebraların transvers stabilizasyonunu sağlamaktadır. Stabilizasyona ek olarak manubrio-sternal eklem ile sternumun korpüsü daha iyi oranda ön ve arka kayma hareketleri gerçekleştirebilmektedir. Bu kayma hareketleri ile toraks alt çapı daha çok artabilmekte ve alt kostaların hareketliliği daha iyi şekilde sağlanabilmektedir. Torakal bölgenin çok yönlü hareket kabiliyetine sahip olması; üst ve alt faset eklemlerinin sagittal ve transvers düzlem oryantasyonlarının bulunmasıdır(Şimşek 2017, ss.66-67).

Torakal omurga fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri bulunmaktadır. Şekil 2.1’ de gösterildiği gibi torakal bölge hareketleri her segmentte eşit dağılım göstermemektedir. Torakal bölge hareketleri incelendiğinde, unutulmaması gereken bir diğer faktör skapuladır. T2-T7 vertebraları arasında bulunan skapula, omuz hareketleri için önemli bir yere sahiptir.T1-T8 seviyesi skapula yukarı rotasyonu ve omuz elevasyonu hareketleri açısından önem taşımaktadır. Üst torakal bölgede oluşabilecek blokaj ya da bu bölgenin stabil pozisyonda kalması kol hareketleri açısından önem taşımaktadır(Şimşek 2017, ss.66-67).

**Tablo 2.1: Torakal vertabraların normal hareket açıklığı**

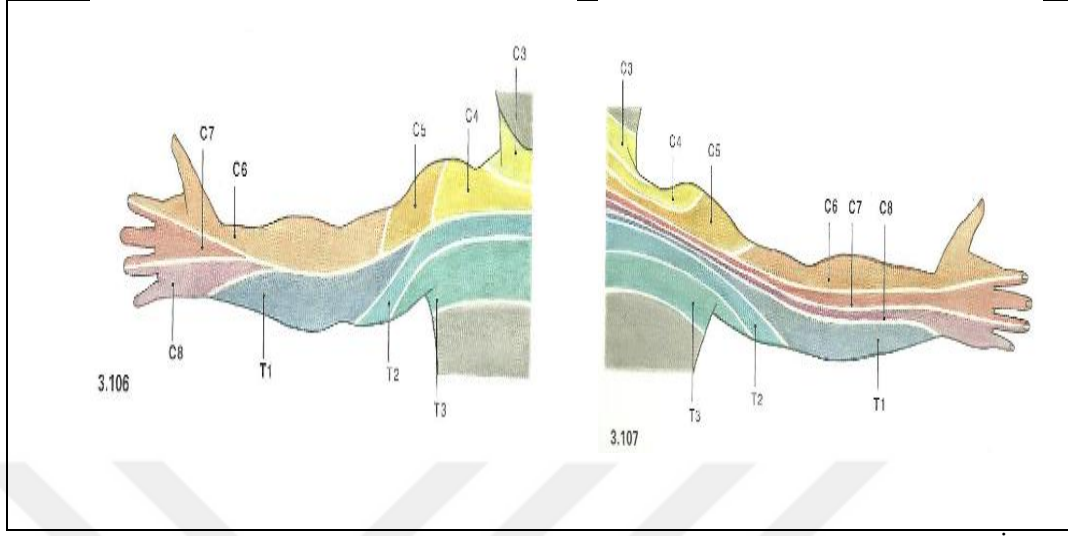
Seviye	Fleksiyon/Ekstansiyon Derecesi	Lateral fleksiyon Derecesi	Rotasyon Derecesi
T1-2	4	6	10
T2-3	4	6	9
T3-4	4	6	8
T4-5	4	6	8
T5-6	4	6	8
T6-7	6	6	7
T7-8	6	6	7
T8-9	6	6	
T9-10	6	6	4
T10-11	10	7	3
T11-12	12	9	2
T12-L1	12	8	2

Kaynak: R.C.Schafer, L.J.Faye, (1998) Motion palpation and chiropractic technic.1998

### 2.2.10. Brakial Pleksus

Brakial pleksus, boyun lateralinden başlayıp, *cavum axillare*’ de devam eden yaklaşık 15 cm uzunluğunda bir sinir ağıdır. Birinci torasik sinir ve alt 4 servikal sinir brakial siniri oluşturmaktadır. Muskulokutenöz, radial, unlar ve aksillar sinirleri içermektedir. Kolun, ellerin kas uyarısını ve bu bölgenin deri innervasyonunu sağlar. Şekil 2.9’ da üst ekstremitte dermatomları gösterilmektedir(Jahangir 2016, s.276).

## Şekil 2.9: Üst ekstremité dermatomları



Kaynak: Paulsen, F., & Wasche, D., 2011. *Sobotta*. 7.Baskı. E.Alhan & S.T. Karahan(Çev.), İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, s:197.

### 2.2.10.1. Fasikulus medialis kaynaklı sinirler

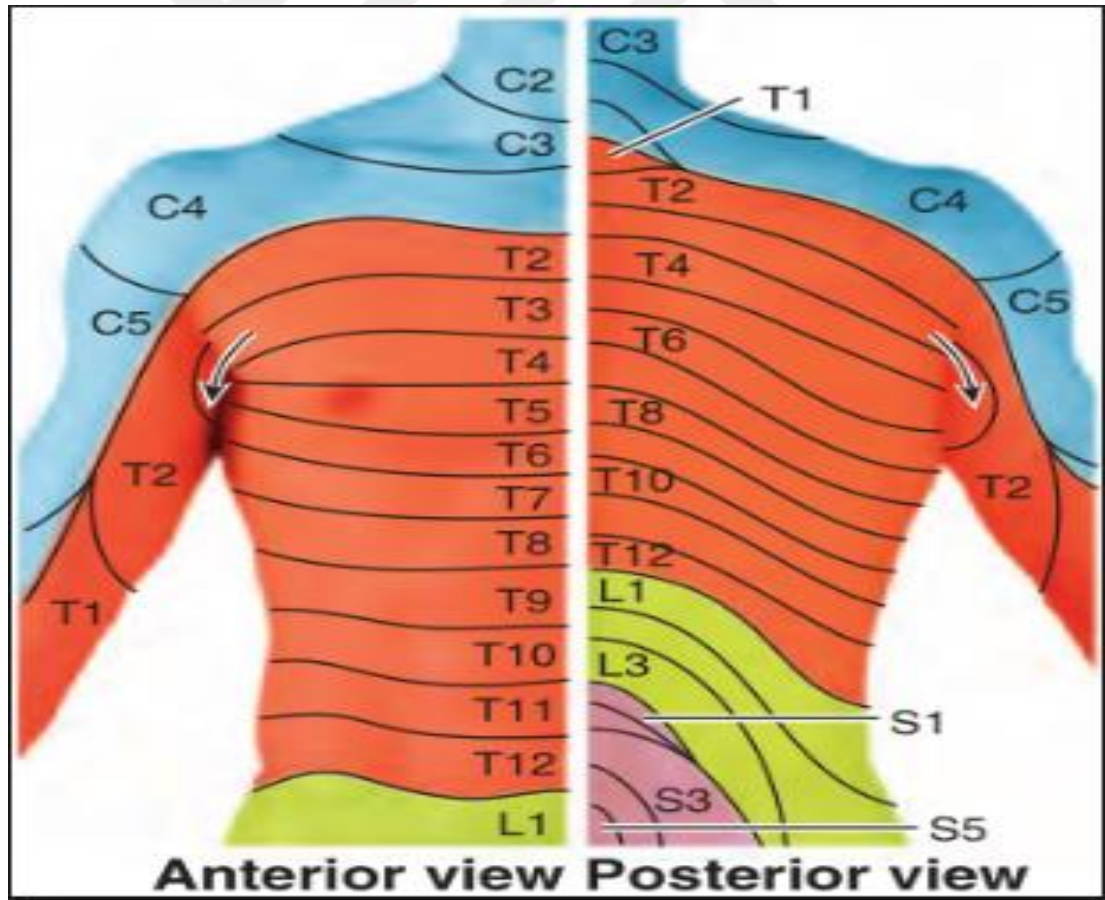
*N.pectoralis medialis* C8-T1' den köken almaktadır. Pektoralis minör' ün içerisinde geçer ve pektoralis major' ün derin yüzeyine ulaşan sinir her iki kasın innervasyonuna katılır. *N.cutaneus brachii medialis* C8-T1 oluşmaktadır. T2' den *n.interbrachialis* ile bağlantı halindedir. Koltuk altı tabanın derisi ve kolun proksimal bölümünün iç yüz derisi innervasyonunu sağlar. *N.cutaneus antebrachii medialis* C8-T1' den köken almaktadır. Önkolun içyan bölümü derisini duyu dalını oluşturmaktadır. *N.ulnaris* fleksör karpi ulnaris ve fleksör dijitorum profundusun unlar yarımını innervasyonunu sağlamaktadır. *R.dorsalis nervi ulnaris* dalı elin dorsal yüz derisinin yarısını duyu uyarımını sağlamaktadır. İntrinsik kaslardan tüm interosseoz, 3. ve 4. Lumbrikaller ve hipotenar kasların innervasyonunu *r.profundus* dalı sağlamaktadır. *N.medianus*(C5-T1) kolda herhangi bir dalı bulunmayan median sinir dirsek ön bölgesine doğru uzanır. Pronatör teres kasının her iki başı arasından geçer ve kolun ön bölgesine ulaşır. *M.flexor digitorum superficialis* ile *m.flexor digitorum profundus* arasında bileğin anterior yüzüne doğru ilerler. Bu bölgede motor dal olarak *m.flexor carpi ulnaris* hariç önkol anterior yüzü yüzeysel kasları innerve etmektedir. *N.interosseus antebrachii anterior* dalı ise *m.flexor digitorum profundus*' un ulnar bölümü hariç önkol anterior yüzey derin kas gruplarını uyarmaktadır. *R.palmaris* dalı tenar bölge derisinin duyu dalıdır. Median sinir

karpal tünelin dış ucunda terminal dallara ayrılır. *M.adductor pollicis* ve *m.flexor pollicis brevis*' in derin başı hariç tenar bölge kaslarının innervasyonunu *rr.musculares* dalı innerve etmektedir. *Nn.digitales palmares proprii* elin dış 3.5 parmağın(palmar yüzleri, orta ve distal falanksların dış yüzleri) buna uyan avuç içi derisinin uyarısını sağlamaktadır(Yıldırım 2007, ss.183-185).

### 2.2.10.2. Fasikulus posteriordan kaynak alan sinir

Radial sinir C5-C8,T1' den kök almaktadır ve brakial pleksusun en kalın dalıdır. Kol ve önkolun ekstansör kasları ile o bölgede bulunan deriyi innerve etmektedir. Elin dorsal yüzü derisinin yarısı duyu uyarısını radial sinir tarafından sağlanır. Humeral kanal içerisinden ilerleyen radial sinir *m.triceps brachii*, *m.anconeus*, *m.brachioradialis* ve *m. carpi radialis longus* innerve eder. Radial sinirin r.profundus dalı önkol ekstansör kaslarını innervasyonunu sağlamaktadır. Torakal omurga sinir dermatomları anterior ve posterior görünümü şekil 2.10' da gösterilmektedir(Yıldırım 2007, ss.185-186).

**Şekil 2.10: Torakal omurga sinir dermatomları anterior ve posterior görünümü**



Kaynak: <https://healtheappointments.com/chapter-1-thorax-essays/16/> [Erişim tarihi 17 Nisan 2018]



### **2.3. OMUZ ANATOMİ ve BİYOMEKANİĞİ**

Omuz kuşağı; akromiyoklavikular, sternoklavikular, skapulotorasik glenohumeral eklemlerinden oluşan, üst ekstremitenin gövde ile bağlantısını sağlayarak üst ekstremitte fonksiyonlarının yerine getirilmesini sağlayan kompleks bir yapıdır. “Omuz kompleksi” bu eklem yapılarının eklemlerin kendi başına gerçekleştirebildiği hareketten ziyade, hepsinin fonksiyonel bütünlüğünü koruyabilmesini kapsamaktadır. Bu eklem yapılarına; servikotorasik bileşke, torakal omurga ve ilk altı kostasında anatomik ve fonksiyonel aktivite özellikleriyle omuz ekleminde aktif rolleri bulunmaktadır(Akalın ve ark 2016, s.3; Baltacı 2015, s.2).

### **2.4. OMUZ EKLEMİ KEMİK YAPILAR**

#### **2.4.1. Klavikula**

Görünüşü sebebiyle S harfine benzeyen silindir şeklinde kemik yapıdır. Bu şekli sebebiyle omuz elevasyonu sırasında stabilizasyonun ve hareketliliğin sağlanmasında önemli rolü bulunmaktadır. Aksiyal iskelet ile bağlantısı olan 2/3’ lük kısmı konveks, 1/3’ lük kısmı konkavdır. Medialde bulunan eklem yüzü sternum ve 1. kostal kıkırdak ile, lateralde bulunan eklem yüzü akromiyon çıkıntısı ile eklemleşmektedir. Üst ekstremiteye uygulanan kuvvetin gövdeye aktarılmasında rolü bulunmaktadır(Akalın ve ark 2016, s.3).

#### **2.4.2. Skapula**

Toraksın postero-lateralinde, 2.-7. kostalar arasında yerleşmiş düz bir kemiktir. Frontal planda 30-45 derecelik öne doğru açılanma yapan, birçok kasın bağlantı yapabileceği bir kemik gövdesine sahiptir. Torakal vertebraların spinöz proseslerinin yaklaşık olarak 5 santimetre dış tarafında skapulanın medial kenarı bulunmaktadır. Skapulanın anterior kısmı konkav, posterior kısmı ise konveks yapıda bulunmaktadır. Spina skapulanın dış yana doğru, arkadan öne doğru basık olan uzantısına akromion denir. Skapula glenoid şaftının tabanından anterior ve laterale doğru giden çengel şeklinde kemik uzantısıdır(Akalın ve ark 2016, s.4).

#### **2.4.3. Glenoid Fossa**

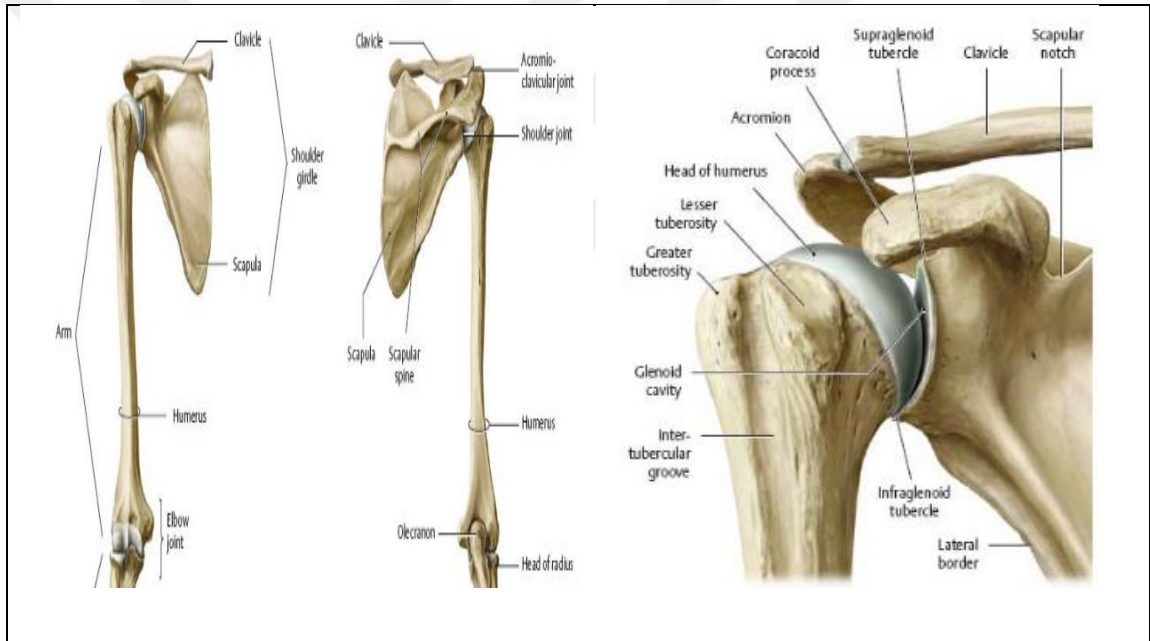
Skapulanın humerus başı ile eklemleşen, yaklaşık 2-7 derece retroversiyon açısı bulunur. Bu sayede humerus başının öne doğru yer değiştirmesinin engellemesine yardımcı olan kemik yapıdır(Akalın ve ark 2016, ss.4-5).



#### 2.4.4. Proksimal Humerus

Üstte ekstremitte proksimalinde yer alan, glenoid fossa ile eklem yapan trabeküler kemik yapısı bulunmaktadır. Glenoid fossa eklem yapısı sebebiyle daha düz ve humerus proksimal başına göre sığı yüzeyli kalmaktadır. Bu sebeple proksimal humerus başının sadece üçte birlik kısmı ile temas halinde bulunmaktadır. Kaput humeri; rotatör manşet kas grubunun yapışma noktası olan distalde tuberkulum majus, anteriorda tuberkulum minus çıkıntısına sahiptir. Bu iki çıkıntılar arasında bulunan sulkus intertübekularis olarak adlandırılan, biceps kasının uzun başının geçtiği saggital düzlemde bir oluğa sahiptir. Şekil 2.11’ de omuz eklemine ouşturan kemik yapılar gösterilmektedir(Akalın ve ark 2016, s.5).

**Şekil 2.11: Omuz eklemine oluşturan kemik yapılar**



Kaynak: <https://doctorlib.info/medical/anatomy/21.html> [Erişim tarihi 16 Nisan 2018]

## 2.5. OMUZ KUŞAĞI EKLEMLERİ

### 2.5.1. Sternoklavikular Eklem

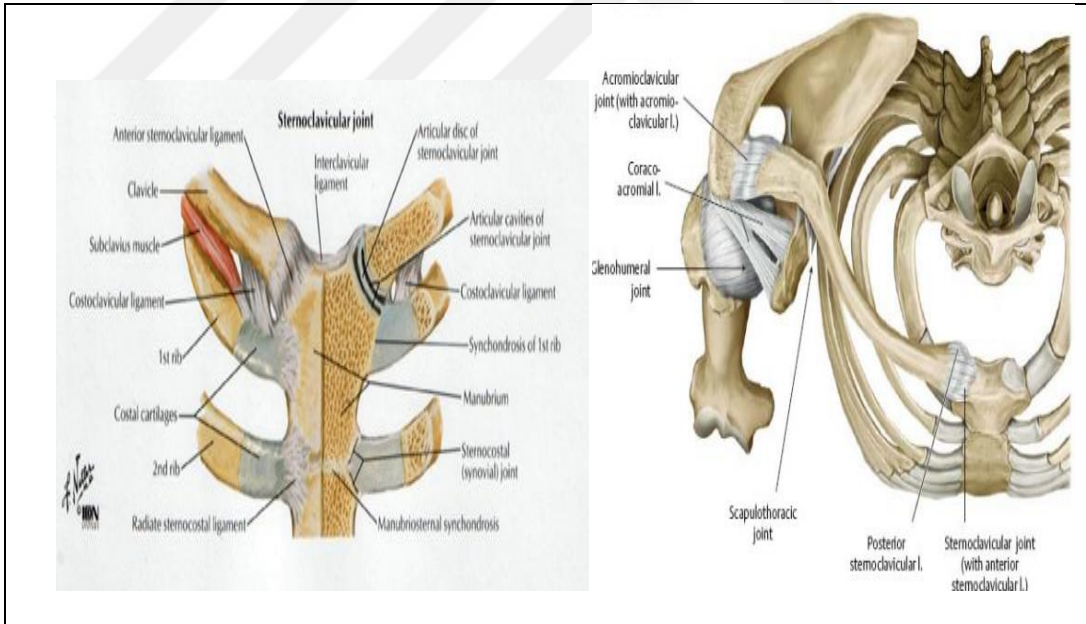
Klavikulanın sternal ucu, manibrium sterni üst lateral parçası ve birinci kosta arasında bulunan sellar tip bir eklemdir. Aksiyel ve appendiküler iskelet ile bağlantısını sağlayan ve kolayca palpasyonunun gerçekleşebileceği eklemdir. Eklem kapsülünün fibröz parçası sternum ve klavikula tutunarak sternoklavikular eklemi sarar. Anterior ve posterior tarafında kalınlaşarak sternoklavikular ligamanın anterior, posterior kısmını

oluşturmaktadır. Stabilizasyona yardımcı olan eklem kapsülü, interklavikular ve kostaklaviküler ligamanları bulunmaktadır. Eklem yüzeyleri birbiriyle tam olarak uyuşmaması sebebiyle arada bir disk yapısı bulunmaktadır. Bu yapı üstte klavikulanın altta birinci kostaya bağlanır. Eklem kanlanmasını torakoakromial arterin klavikular dalı, supraskapular arter ve thoracica interna arter tarafından sağlanmaktadır(Baltacı 2015, ss.13-15).

### 2.5.1.1. Sternoklavikular eklem hareketi

Eklem 3 planda hareketi bulunmaktadır. Klavikula ve disk arasında 30-35 derecelik elevasyon hareketini m.trapezius, m.sternocleidomastoideus, mm.rhomboidei tarafından gerçekleştirilmektedir. M.pectoralis minor, m.subclavius klavikulaya 5 derecelik depreyon hareketini yaptırır. Sternum ile disk arasında bulunan 35 derecelik antero-posterior ve 45-50 derecelik rotasyon hareketi mevcuttur. Sterneklavikular eklem anterior, superior görünümü ve ligaman yapısı şekil 2.12’ de gösterilmektedir(Baltacı 2015, ss.14-15).

**Şekil 2.12: Sternoklavikular eklem anterior, superior görünümü ve ligaman Yapısı**



Kaynak: [https://www.physio-pedia.com/Sternoclavicular\\_Joint](https://www.physio-pedia.com/Sternoclavicular_Joint) [Erişim tarihi 16 Nisan 2018],

<https://doctorlib.info/medical/anatomy/21.html> [Erişim tarihi 16 Nisan 2018]

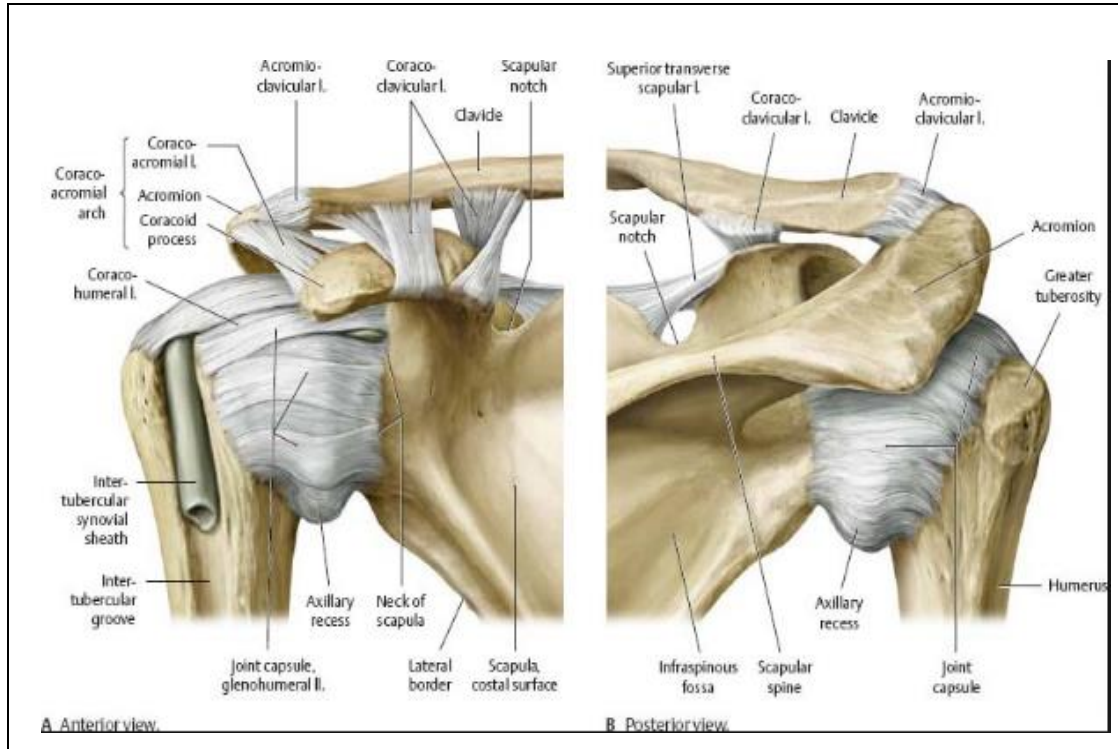
## 2.5.2. Akromioklavikular Eklem

Skapulanın akromial çıkıntısı ile klavikulanın lateral ucu arasında her iki eklem yüzünün fibrokartilaj yapı ile kaplı olduğu sinovyal tip bir eklemdir. Eklem yüzeyleri arasında bulunan disk eklemi kısmi olarak ayırmaktadır. Eklem kapsülü superior, anterior ve posterior kısmı inferior kısmına oranla daha kalın bulunmaktadır. Eklem statik stabilizasyonunu akromioklavikular, korakoklavikular ligamanlar, dinamik stabilizasyonunu deltoid ve trapezius kasları sağlamaktadır. Korakoklavikular ligamanın iki parçası bulunmaktadır. Postero-medial kısmında konoid ligaman, antero-lateral kısmında trapezoid ligaman bulunmaktadır. Kanlanması supraskapular arter, torakoakromial arterin akromial dalı ve posterior sirkumfleks humeral arter tarafından sağlanır(Baltacı 2015, ss.16-18).

### 2.5.2.1. Akromioklavikular eklem hareketi

Glenohumeral eklemden abduksiyon hareketinin başlangıç 20 ve sonlanış 40 derecesinde akromion ve klavikula arasında 20 derecelik rotasyon ve klavikulanın kendi ekseninde etrasında rotasyonel hareketi mevcuttur. Akromioklavikular eklem anterior, posterior görünümü ve ligaman yapısı şekil 2.13’ de gösterilmektedir(Akalın ve ark 2016, s.6).

**Şekil 2.13: Akromioklavikular eklem anterior, posterior görünümü ve ligaman yapısı**

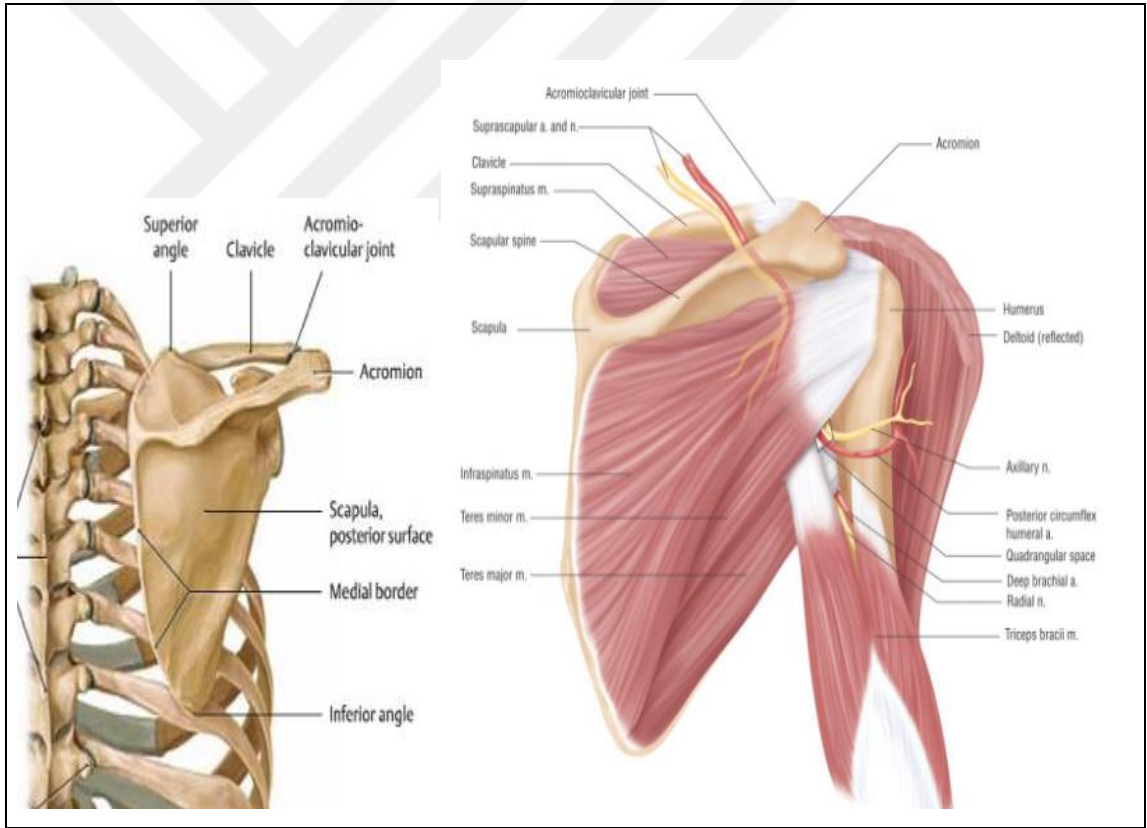


Kaynak: <https://doctorlib.info/medical/anatomy/21.html> [Erişim tarihi 16 Nisan 2018]

### 2.5.3. Skapulotorasik Eklem

Skapula toraksa, akromioklavikular ve sternoklavikular eklem aracılığı ile bağlıdır bu nedenle skapulotorasik eklem fonksiyonelliği bu üç eklem arasında kapalı kinetik bir hareket zinciri oluşturmaktadır. Skapulotorasik eklem tam sinovyal eklem olmamasına karşın serratus anterior kası ve subskapular kasın kayma hareketleri sayesinde fonksiyonel eklem özelliğini kazanmaktadır. Skapulotorasik eklem omuz elevasyonuna katkısı skapulanın yukarı doğru rotasyonu ile gerçekleşmektedir. Omuz fonksiyonel hareketliliğin muazzam şekilde gerçekleştirilebilmesi skapula ve humerusun birbiri ile uyumlu hareket edebilmesine bağlıdır. Bu uyuma skapulohumeral ritim adı verilir. Şekil 2.14' de skapulanın posterior görüntüsü ve skapula ile bağlantılı kas grupları gösterilmektedir(Baltacı 2015, ss.19-20).

**Şekil 2.14: Skapula posterior görüntüsü ve skapula ile bağlantılı kas grupları**



Kaynak: <https://daydreamanatomy.com/scapula-bone-and-muscle/scapula-bone-and-muscle-anatomy-scapula-muscles-scapular-muscle-anatomy-bony-ligmentous/> [Erişim tarihi 16 Nisan 2018],  
<http://backup.orthobullets.com/sports/3035/scapulothoracic-joint> [Erişim tarihi 16 Nisan 2018]

### **2.5.3.1. Skapulo-humeral ritim**

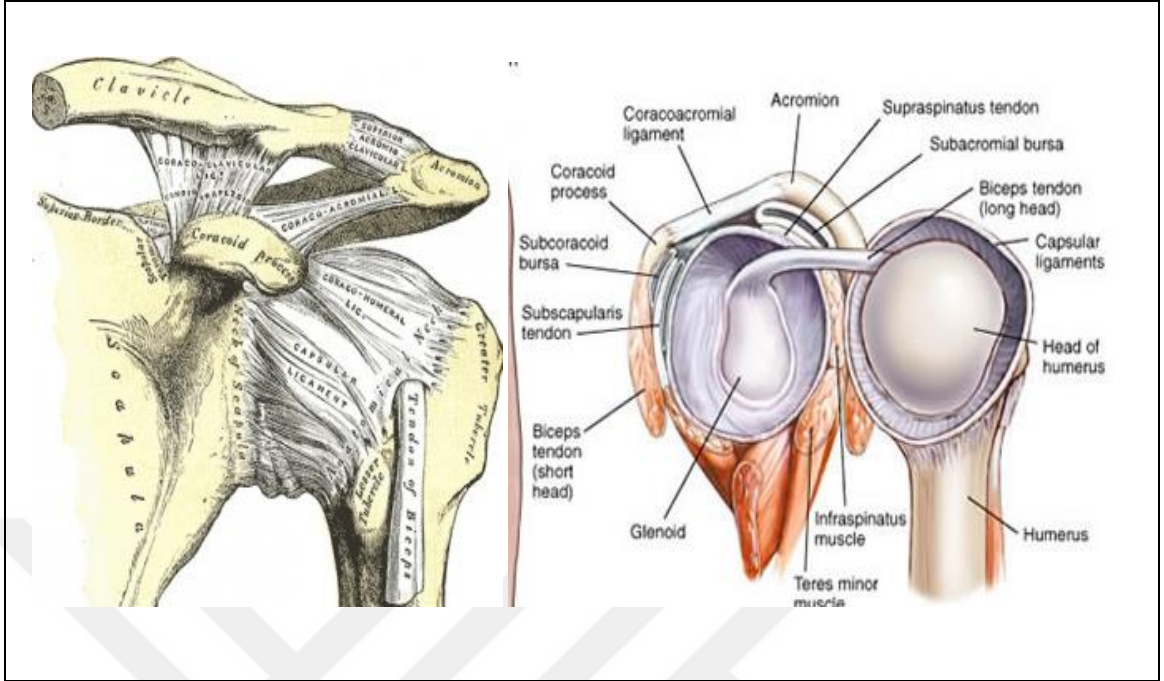
Elevasyon hareket paterni bu ritimde 3 bölümde incelenmektedir. 0-60 derecelik hareketin başlangıç evresidir ve bu hareket sırasında glenohumeral eklem aktiftir skapula; humerus başının rotasyonel hareketini gerçekleştirebilmesi için stabil bir pozisyon aramaktadır. Elevasyon fazı olarak adlandırılan hareketin 60- 130 derecelik açısı boyunca her iki eklemden de eşit oranda seyretmektedir. Hareketin son 50 derecelik kısmında oran tekrar değişmektedir. Glenohumeral eklemden 5 oranıyla bir hareket oluşurken, skapulotorasik eklemden 1 oranıyla hareket gerçekleşmektedir. Toplam hareket açıklığına bakıldığında, 3 derecelik elevasyon hareketinin 2 derecesinin glenohumeral eklemden, 1 derecelik hareket açısında skapulotorasik eklemden sağlanır(Baltacı 2015, s.22).

### **2.5.4. Glenohumeral Eklem**

Sferoid tipte bir eklem olup, kaput humeri ile skapulanın glenoid fossası arasında meydana gelen eklemdir. Her iki kemik doku arasında bulunan hiyalin kıkırdak; humerusta merkezde daha kalın şekilde bulunurken, glenoid fossada tam tersidir. Hareket kabiliyeti yüksek olmasına rağmen, eklem yüzeylerinin tam uyumlu olmamasına bağlı olarak stabilizasyon konusunda problemler söz konusudur. Tablo 2.2' de verildiği gibi eklem statik ve dinamik stabilizasyonunu bazı yapılar ile desteklenmektedir. Eklem sirkümfleks arterin ramus artikularisi, supraskapular arter ve sirkümfleks arterin skapular dalı tarafından dolaşımı sağlanmaktadır. 3 eksenli hareket kabiliyetine sahip olup, vücutta hareket açıklığı en fazla olan eklemdir. 180 derecelik fleksiyon ve abduksiyon, 45 derecelik ekstansiyon, 55 derecelik iç rotasyon ve 40-45 derece aralığında dış rotasyon hareket açıklığına sahiptir. Tablo 2.3' de omuz eklemi hareketlerine göre sınıflandırılarak kas grupları verilmiştir. Şekil 2.15' de glenohumeral eklem yumuşak doku ve glenoid fossa gösterilmektedir(Baltacı 2015, ss.2-10, Özdemir ve ark. 1998 ss.73-83).



**Şekil 2.15: Glenohumeral eklem yumuşak doku ve glenoid fossa görünümü**



Kaynak: [https://www.physio-pedia.com/Glenohumeral\\_Joint](https://www.physio-pedia.com/Glenohumeral_Joint) [Erişim tarihi 16 Nisan 2018],

<https://trainedto.com/mobility-recovery/what-does-the-clicking-sound-in-your-shoulder-mean/>[Erişim tarihi 16 Nisan 2018],

**Tablo 2.2: Omuz eklem stabilizatörleri**

1. Statik Stabilizatörler		2.Dinamik Stabilizatörler
<b>A. Yumuşak Doku</b>	<b>B.Eklem Yüzei</b>	Rotator manşet kasları
Eklem Kapsülü	Eklem içi negatif basınç	Biseps brakii kası
Glenoid Labrum	Skapula inklinasyonu	Deltoid kası
Glenoid çukurun eklem yüzeyi		
Korakohumeral ligaman		
Glenohumeral ligamanlar(üst,orta,alt)		
Korakoakromiyal ligaman		

Kaynak: Elif Akalın,Ö.Faruk Şendur ve Selmin Gülbahar,(2016) Ortopedik Rehabilitasyon El Kitabı. 2016.

**Tablo 2.3: Omuz eklemi kas grupları**

<b>Fleksör</b>	<b>Ekstansör</b>	<b>Abduktör</b>
<i>Deltoid</i> <i>(pars anterior)</i> <i>Coracpbrachialis</i> <i>Pectoralis major</i> <i>(pars clavicularis)</i> <i>Biceps brachi</i> <i>caput breve</i>	<i>Latissimus dorsi</i> <i>Pectoralis major</i> <i>(pars sternalis)</i> <i>Teres Major</i> <i>Triceps brachi caput</i> <i>longum</i>	<i>Deltoideus pars medialis</i> <i>Supraspinatus</i> <i>Bicepsbrachi caput longum</i> <i>Deltoideus pars anterior</i> <i>Pectoralis major pars</i> <i>clavicularis</i>

Kaynak: Erdem Özdemir, Reyzan Özdemir, (1998) Hareket Sisteminde Özet Fonksiyonel Anatomi. 1998

**Tablo 2.4: Omuz eklemi kas grupları**

<b>Adduktörler</b>	<b>İç rotatörler</b>	<b>Dış rotatörler</b>
<i>Latissimus dorsi</i> <i>Teres major</i> <i>Pectoralis major</i> <i>Pars sternalis</i> <i>Deltoideus pars posterior</i> <i>Coracobrachialis</i> <i>Biceps brachi caput</i> <i>breve</i> <i>Triceps brachi caput</i> <i>longum</i>	<i>Subscapularis</i> <i>Pectoralis major pars</i> <i>clavivularis</i> <i>Teres major</i> <i>Latissimus dorsi</i> <i>Deltoideus pars anterior</i> <i>Coracobrachialis</i> <i>Bicepsbrachialis caput</i> <i>breve</i>	<i>İnfraspinatus</i> <i>Teres minor</i> <i>Deltoideus pars posterior</i>

Kaynak: Erdem Özdemir, Reyzan Özdemir, (1998) Hareket Sisteminde Özet Fonksiyonel Anatomi. 1998

## 2.6.MANİPÜLASYON

Eklem manipülatif terapileri, birincil olarak eklem üzerinde bulunan yumuşak dokuları etkileyen, iki el ile uygulanan bir tekniktir. Uygulayıcının bu konu üzerinde yeterli eğitim almış olması, palpasyon yeteneği, motor/duysal koordinasyon ve beceri gerektiren tekniktir. Bu teknikler, itme teknikleri (düzeltme-adjustment ve thrust

manipülasyonu) ya da itme içermeyen teknikler (mobilizasyon) aracılığıyla eklem hareketini arttırmak için oluşturulmuş fiziksel manevralardır. Ağrıyı azaltıp, eklem hareket açıklığını ve kalitesini geliştirerek nöromuskuloskeletal sistem rahatsızlıklarının tedavisini amaçlar(Bergmann ve Peterson 2011, Haldeman 2005 s.361, Gibson ve Tehan 2010 s.3).

### **2.6.1 Fonksiyonel Spinal Disfonksiyon**

Subluksasyon omurga hattında ortaya çıkan vertebranın konumunun doğru pozisyonda bulunmamasına verilen isimdir. Manipülasyon sıklıkla bu tip durumların düzeltilmesi için uygulanmaktadır. Dejeneratif disk hastalığı, faset sendromu, disk herniasyonları gibi çoklu problemlerin var olması nedeniyle hastanın mekanik ağrı nedenini izole olarak ortaya koymak zor hale gelir. Yapılan birçok araştırma sonucunda mekanik spinal disfonksiyonun biyomekaniği katı kurallara bağlı olarak oluşturulmuştur. Fonksiyonel spinal disfonksiyon, hastanın spinal ağrısına ek olarak fonksiyonel omurga ünitesinde ortaya çıkan mekanik problemler sonucuyla oluşmaktadır. Fonksiyonel spinal ünite, vertebranın hareketli segmentine yakın olarak bulunmaktadır. Fonksiyonel spinal ünitenin rotasyonel bir etkiye maruz kalması, omurga üzerinde lokalize mekanik bir cevabın ortaya çıkmasına neden olur. Bir başka deyişle spinal lezyon; fonksiyonel spinal ünite üzerinde mekanik olarak ekstra etki kuvveti oluşması haliyle, vertebranın normal pozisyonunu koruyamamasıdır(Wyatt 2005, s.372).

Klinisyenlerin ve araştırmacıların terim olarak kullandığı somatik disfonksiyon (osteopati), spinal eklem disfonksiyonu (tıp terimi) ve spinal fiksasyon (kayropraktik) durumlar el ile uygulamaların yapılabileceği türde lezyonları tanımlamaktadır. Spinal disfonksiyon, asimetri, eklem hareketlerinde azalmanın gözlenmesi, kas aktivitesinin doğru şekilde tamamlanamaması sonucunda ortaya çıkmaktadır(Leach 1994 s.19).

### **2.6.2. Kayropraktik Spinal Manipülasyon Prensipleri**

Kayropraktik manipülasyon teknikleri; el ile uygulanan tedavi prosedürlerinin içerisinde bulunmaktadır. El ile uygulanan tedavi prosedürleri uygulamanın yapılabileceği endikasyonları kapsar. Bu prosedürler kendi içerisinde iki gruba ayrılmaktadır. Birinci olarak eklem manipülasyon tekniği bulunmaktadır. Bu teknik omurga ve ekstremiteler manipülasyonları, traksiyon-distraksiyon uygulanarak mekanik bir uygulama ile manipülasyon hedeflenir. İkinci teknik, mobilizasyon tekniğidir. Yumuşak doku



üzerinde; masaj, teröpatik kas esnetme, visseral uygulama tekniklerini içermektedir(Redwood ve ark. 2003, s.257).

Eklem manipülasyon prosedürü eklem içerisinde oluşan hareketi kapsamaktadır. Kayropratik tekniklerin uygulama amacı sinir, kas- iskelet sisteminde bulunan elementlerin etkilenimini sağlayarak, hasta üzerinde yararlı etkileri elde etmektir. Eklem içinde bulunan dizilimi geliştirerek, eklem hareket açıklığını restore eder ve sinir fonksiyonlarının gelişmesinde, doku üzerinde bulunan irritasyon ve disfonksiyon bileşenlerinde düzeltici olan etkiyi amaçlamaktadır. Kısa kol kaldıraç tekniği uygulanarak segmental eklem disfonksiyonu üzerinde kontakt noktaları ile uygulamalar yapılmaktadır. Bu şekilde yapılan uygulamalar; kuvvet kontrolü, hareket yönü, tekniğin hızı, ivmesi ve spesifik eklem üzerindeki etkinin kontrol edilebilirliği sağlanabilmektedir(Redwood ve ark. 2003, ss:258-259).

#### **2.6.2.1. Yüksek hızlı- düşük amplitüdümlü spinal manipülasyon**

Yüksek hızlı- düşük amplitüdümlü manipülasyon kayropratikte “Adjustive thrust” olarak adlandırılmaktadır. Teknik direkt temas noktası olarak ilgili eklem ya da gerekli anatomik bölge teması ile belirli bir yönde kontrollü bir gücün uygulanması ile gerçekleştirilmektedir. Düzeltici itme gücü ile eklemde spesifik segment üzerinde bir kavite oluşturularak uygulanmaktadır(Haldeman ve diğ. 2005, s.103)

Düzeltici itme manevrasında hastanın fizyolojik hareket açıklığı içerisinde uyarı oluşturulmaktadır. Düzeltici itme, uygulama yapılacak tarafın kontralateralinde stabilizasyon sağlandıktan sonra, spesifik segment üzerinde transvers proses, spinöz proses, lamina üzerinden yapılmaktadır. Bu durum eklemde oluşturulan kavite, distraksiyon ile yapılan uygulama sırasında eklem içi sıvısında bulunan gazın ayrışması beklenilmektedir ve uygulama sırasında “ pop, click” olarak ses uyarısı şeklinde duyulabilir(Haldeman ve diğ. 2005, s.103)

Eklem manipülasyonu için gerekli olan becerilerden biri hızdır. Eklemde spesifik segmentinde hareketi ortaya çıkarabilmek için, kısa sürede yüksek hız üretilmesi gereklidir. Bu uygulama sırasında temas edilmeyen segmentin harekete katılması önlenmeli ve temas edilen spesifik segmentte distraksiyon ve kavite sağlanarak izole bir hareketin ortaya çıkması sağlanılmaktadır. Bir diğer beceri ise, düşük amplitüdün sağlanabileceği psikomotor beceridir. Uygulamanın yapılacağı segmentte

anatomik sınırlar içinde hareket edilerek, diğer segmentlerde ise istenmeyen distraksiyon kuvvetlerinden korunulması sağlanır(Haldeman 2005, ss.758-759).

Yüksek hız- düşük amplitüdü uygulamaların ağrı mekanizması üzerinde çeşitli teoriler bulunmaktadır. Primer amacı subluksasyon bulunan eklem üzerinde rahatlama etkisinde bulunarak eklem hareket yeteneğini arttırmaktır. Paravertebral kaslarda relaksasyon etkisini sağlamak diğer hedefidir. Bu teknik orta beyinde bulunan periaduktal gri bölgeyi aktive eder ve nöradrenaljik inen sistemi stimülasyonunu sağlamaktadır. Spinal kord seviyesinde nosiseptif afferent baraj azalır ve mekanik hipoaljezi uyarılır. Bu teori yüksek hız- düşük amplitüdü uygulamaların santral sinir sistemi üzerindeki etkisini açıklamaktadır(Karaduman 2016, s.121).

#### **2.6.2.2. Kısa kaldıraç kol**

Kaldıraç kolu omurga ya da periferik eklem üzerinde yapılan düzeltici itmenin hareket açığa çıkarmasını hedeflemektedir. Kaldıraç kolu teorisine göre; kısa kaldıraç kolunun uzun kaldıraç kolundan farklı olarak hasta ile temas noktalarının etkilenecek bölge ile ilişkisidir. Kısa kaldıraç koluna göre klinisyen lezyonun bulunduğu segment üzerinden ya da çevre yumuşak doku üzerinden uygulamasını yapmaktadır. Kısa kaldıraç kolunda prosedür; omurga üzerinde spinöz proses, transvers proses ya da mamillary prosesler temas noktaları ile uygulamanın yapılmasını tanımlar. Etkilenecek bölge ya da alan üzerinden yapılan düzeltici itme, o segmentin diğer vertebralar üzerinde doğru hareket etmesini sağlamaktadır. Bu tanımlama şekline göre; spesifik eklem disfonksiyonunun üzerindeki etkisi açıklanmaktadır. Kısa kaldıraç kolu tekniğinde kuvvet kolunun daha yakın mesafede bulunması eklem hareket etmesi için daha düşük bir amplitüde ihtiyaç duyulmasını açıklamaktadır. İlgili bölge ile temas edilir ve diğer bölgelerin stabilizasyonu sağlanır. Klinisyen eklemi fizyolojik hareket açıklığı içerisinde son noktaya getirir ve eklemi parafizyolojik limiti içerisinde kontrollü bir itme gücü uygulanır. Klinisyen kaviteyi oluşturulması ile eklemde bir ses gelebilir fakat bu sesin oluşmaması uygulamanın gerçekleşmediği anlamına gelmemektedir(Redwood 2003, s.267, Gatterman 2005, s.146).

#### **2.6.2.3. Spesifik temas noktası**

Uygulayıcının el ya da gövdesinde hasta ile temas eden bölgesi veya hastanın temas edilen anatomik noktaları olmak üzere iki anlamı bulunmaktadır. Kısa kaldıraç kolu ile manipülasyonlarda; düzeltici itme kuvvetinin yapılacağı yere ve uyarının yönüne göre

farklılık göstermektedir. Omurga üzerinde spesifik noktalar; servikal bölgede artiküler prosesler ve lamina, torakal bölgede spinöz prosesler ya da transvers prosesler, lomber bölgede mamillar proseslerdir. Kısa kaldıraç kolu manipülasyonlarında temas noktaları bu şekilde sıralanır. İtme kuvvetinin lokalizasyonu; hastanın ilk hazırlanış pozisyonu, uygulayıcının pozisyonu ve temas noktalarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Spesifik bir vektör içeren kuvvet kontrollü bir şekilde uygulanmalıdır. İtme kuvvetinin lokalizasyonu ve vektörü; istenmeyen distraksiyon etkilerini ortadan kaldırır ve ortaya çıkabilecek etkileri minimize eder. Spinal manipülasyon oluşturan etmenler Tablo 2.5.' de verilmiştir(Redwood ve Cleveland 2003, s:260, Gatterman 2005, s:147).

**Tablo 2.5: Spinal manipülasyonu oluşturan etmenler**

Hasta Pozisyonu
Uygulayıcı pozisyonu
Uygulayıcının temas noktası
Uygulayıcının destekleyici eli
Hasta üzerinde segmental temas noktası
Doku çekme
İtme yönü(vektör)
İtme çeşidi(HVLA vs.)

Kaynak: Redwood D.,Cleveland C.S., 2003, *Fundamentals of Chiropractic*, Missouri: Mosby

#### **2.6.2.4. Hareketli palpasyon**

Uzun yıllardır kayropraktörlerin kas- iskelet sisteminde bulunan abnormal durumların ve hareketlerin saptanmasında uygulanmaktadır. Kayropraktik düzeltici itmeyi uygulamadan önce genel omurga hareketleri ve tedavi edilecek ilgili bölgenin azalmış hareket kabiliyetini tespit etmek amacıyla uygulanır. Hastanın aktif hareketlerinin gözlenmesi sonrasında, bir uzman tarafından yönlendirilerek normal eklem hareket açıklıkları pasif olarak değerlendirilir. Hareketlerin tamamlanması sırasında uzman, periartiküler yumuşak dokunun esnekliğini ve gerginliğini değerlendirir. İlgili bölge normal eklem hareket açıklığını tamamlamasıyla, kayropraktör kemik doku üzerinde itici bir kuvvet uygulamaktadır. Bu sırada bölgenin diğer segmentler ile kıyaslanması sağlanabilmektedir. Bu itme sırasında oluşabilecek herhangi bir reaksiyon, ağrı

durumunda kayropraktör eklemi normal hareket sınırına getirir, böylece eklem fizyolojik bariyer izin verdiği aralıkta kalır. Hareket kabiliyetinin son noktası üzerine çıkılması eklemin düzeltici itmenin gerçekleştirildiği alan olup, literatürde parafizyolojik boşluk olarak adlandırılır. Hareketli palpasyon bu anatomik sınırlar içerisinde, kemik, kas, yumuşak doku değerlendirilmesi ile yapılmaktadır. Anatomik sınırının üzerinde ekstra baskı oluşturmak, yumuşak doku ve ligaman üzerinde zorlanmaya bağlı olarak sakatlanma riskini ortaya çıkarmaktadır(Schafer ve Faye 1989, s:156, Redwood ve Cleveland 2003 ss:218-220).

### **2.7. KAYROPRAKTİK DÜZELTİCİ İTME' nin TERÖPATİK ETKİLERİ**

Kayropraktik düzeltici itme; kas ya da kemik üzerinde bulunan baskının ortadan kalkması ile sinir sistemi üzerinde rahatlatıcı etkiyi ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Subluksasyon; bir vertebranın normal diziliminin dışına çıkması diğer vertebral düzene göre üst, alt, sağ ya da sol pozisyonda bulunmasıdır. Bu pozisyon değişikliğine bağlı olarak o segmentte bulunan nöral foramenin baskı altında kalmasına sebep olmaktadır. Kayropraktik düzeltici itme subluksasyon bulunan vertebranın doğru pozisyonlanması ile nörofizyolojik ve kas- iskelet sistemi üzerindeki etkileri azaltmaktadır(Dinich 2013, ss:174-175).

Dejeneratif süreçte azalan, hem segmental hem de genel omurga hareketliliğini arttırmaktadır. Hücrenin metabolik aktivitesini arttırarak rejenerasyon hızını arttırır ve eklem içi sinovyal sıvı artışını sağlamaktadır. Baskı süresince oluşan inflamasyon sürecini bu çalışma düzeni ile azaltmaktadır. Proprioseptif uyarının yanlış pozisyonlanması sebebiyle iletiminde yanlış olması sonucunu doğurur. Kas, ligaman, kapsül üzerinde proprioseptif uyarı iletiminin doğru şekilde tamamlanmasını ve fonksiyonel eklem stabilizasyonunu sağlamaktadır. Segmental disfonksiyon sonucu kas ve yumuşak doku üzerinde bulunan stres faktörünün ortadan kaldırır. Bu şekilde bakıldığı zaman hasta üzerinde bulunan sadece ağrı, uyuşukluk ya da katılık hissi gibi fizyolojik etkileri dışında hasta üzerinde genel iyilik, psikososyal stres faktörleri üzerinde de etkilidir(Dinich 2013, ss:174-175).

### **2.8. KAYROPRAKTİK SUBLUKSASYONDA NÖROFİZYOLOJİK TEORİLERİ**

Segmental disfonksiyonun bulunduğu foramende oluşan baskı sonucunda beyin ve vücut arasındaki iletim bozulmaktadır. Kayropraktik HVLA düzenin bu şekilde

bozulmasını hastalıkların ortaya çıkması olarak görmektedir. Subluksasyonun bulunduğu vertebra, diğer komşu vertebralar ile ilişkisi bozulmaktadır. Artiküler yüzeyde fonksiyonel ve patolojik iletim sebebiyle biyomekanik ve nörofizyolojik yanıtların ortaya çıkmasına sebep olur. Foramende oluşan baskı nedeniyle sinir iletimini etkiler. Spinal korda baskı, gerilim türündeki problemlere bağlı olarak periferik sinir düzeyinde de etkilerini göstermektedir. Sinir iletimindeki problemler periferik eklemin de fonksiyonel düzeyde etkilenmesini sağlar. Gatterman kayropratik subluksasyonda nörofizyolojik etkileri 3 başlıkta toplamıştır.

- i. İntervertebral sıkışma
- ii. Somatik afferent girdilerin değişmesi: Oksiput ve birinci servikal vertebra, servikal birinci ve ikinci vertebranın, sakroiliak eklemin subluksasyonunda ağrı durumunu açıklamaktadır.
- iii. Dentate ligaman ve spinal kordun distorsiyonu: Üst servikal vertebraların subluksasyon sonucunda nörofizyolojik etkilerini açıklamaktadır(Gatterman 2005, s.297).

### **2.8.1. İntervertebral Sıkışma**

Literatürlerde nöral yapıların baskı altında bulunması kas tonusu ve otonomik aktivitenin değişimine bağlı olarak, ağrı ve uyuşukluğun ortaya çıkmasını açıklamaktadır. Subluksasyon sonucunda intervertebral foramende sıkışmanın nöral aktiviteyi artırma ya da azaltma etkisi vardır. Artan nöral aktivite; parestezi, ağrı, uyuşukluk, kasların hipertonus hale gelmesi, vazokonstriksiyon etkileri ile sonuçlanmaktadır. Azalan nöral aktivite ise; hissizlik, kas zayıflığı, paralizi, vazodilatasyon olarak sonuçlanır(Gatterman 2005, ss:297-298).

Dorsal ganglionların kronik olarak mekanik bir baskı altında bulunması, periferik eklemden ağrı, uyuşukluk gibi sonuçları ortaya çıkarır. İntervertebral diskte bulunan posterior anular lifler spinal sinirlerin sinuvertebral dalları tarafından uyarılır. Zigapofiziyal eklemler posterior spinal sinirlerin medial dalları tarafından innervasyona sahiptir. İntervertebral foramende oluşan baskı, intervertebral diskte ve zigapofiziyal eklemden nöropeptid(substand peptid, vazoaktif intestinal peptid) azalmasına neden olur. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda substand peptid ve vazoaktif intestinal peptidin yapısal proteinlerin parçalanmasında etkili olduğu gösterilmiştir. Kronik olarak intervertebral foramende baskının devam etmesi nöropeptidlerin azalmasına bağlı olarak

intervertebral disk ve zigapofiziyal eklemlerde patolojik yanıtların ortaya çıkmasını sağlar. Patolojik bu durumlar periferal kas ve dermatomların etkilenimini sağlamaktadır(Gatterman 2005, ss:297-299).

## **2.9. ORTA TORAKAL BÖLGE SUBLUKSASYONU**

Orta torakal bölgede sıklıkla anterior korpus hareketsizliğine bağlı olarak subluksasyon ile karşılaşılır. Subluksasyon transvers proses ve kosta ile bağlandığı noktada ortaya çıkmaktadır. Serratus ve levator kostarum kaslarının kısalığı subluksasyona neden olabilir. Lezyonun bulunduğu bölgede rotator, multifidus ve spinalis kas kısalıkları da bulunabilir. Bu durum sonucunda statik pozisyonda yapılan kas palpasyonu ile serratus ya da levator kostarum kaslarında hipertonus bulunabilir. Kısalık sonucunda o segmentte bulunan lateral fleksiyon, rotasyon hareketleri kısıtlanır(Schafer ve Faye 1989, s:156).

Subluksasyon sonucunda deride ısı değişiminin fark edilmesi, patolojik durumun saptanması açısından önem taşımaktadır. Paraspinal kas aktivitesi için fikir vermektedir. Statik palpasyon ile deride ki ısı değişimi(inflamasyon), kemik dizilimi, kas tonusu, deri hidrasyonu anlaşılabilir. İlk olarak kişi kendi bütün düzlemlerdeki hareketleri aktif şekilde tamamlar. Konunun uzmanı tarafından temas noktaları belirlenir ve fleksiyon/ekstansiyon/lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerinin segmental hareketlerine kontrol edilir. Bir vertebranın diğer vertebral hareketlere göre daha az ya da farklı bir hareketi bulunuyorsa uzman tarafından saptanmaktadır(Gatterman 2005, s:397).

## **2.10. TENİSTE SERVİS VURUŞU**

Tenis; kuvvet, hız, endurans, elastisite ve koordinasyon gerektiren bir performans sporudur(Ölçülü ve diğ. 2013, ss:48-59). Tennis yüksek enerjili dinamizm, hızlı düşünme, aksiyon oyunudur(Mergheş ve diğ. 2014, ss:18-22). Farklı zeminler üzerinde, aerobik ve anaerobik enerji kullanılmaktadır. Maç esnasında anaerobik enerji daha dominant olarak kullanılmaktadır. Tennis de başarıyı elde edebilmek; fiziksel, teknik, fizyolojik etkenler ile birlikte yaş, kuvvet ve hızın kombine bir şekilde bulunmasıdır(Kara ve diğ. 2015, ss:71-76).

Yapılan bütün maçlar servis vuruşu ile başlamaktadır. Maçın her esnasında yüksek hızlı vuruşlar gerçekleştirilmeye çalışılır(Elliot ve diğ. 1995, ss:433-442). Performansın en önemli kriteri servis vuruşunda topun hızı olarak gösterilmektedir. Yüksek enerji ve

doğru yön ile uygulanan servis tekniği, maç galibiyeti için önem taşımaktadır(Kara ve diğ. 2015). Bu nedenle tenis oyuncularını iyi sonuçlar elde edebilmek için, servis vuruşlarında top hızını artırılmaya çalışılır(Ölçülür ve diğ. 2013, ss:48-59). Topun hızını, biyomekanik ve biyomotor faktörlerinin tümünü içermektedir(Kara ve diğ. 2015, ss:71-76).

Spor bilimcileri ve koçlar raket hızının ve top ile temas sonrası, top hızının önemini vurgulamaktadır. Başarılı gerçekleştirilen servis; topun rotasyonel hareketini, topun gidiş açısını, vuruş yüksekliğini içermektedir(Elliott ve diğ. 1995, ss: 433-442).

### **2.10.1. Servis Vuruş Tekniğinde Üst Ekstremitte Kinematiki**

Beyzbol, su topu, hentbol, amerikan futbolu, tenis gibi branşlar müsabaka ve antrenman sırasında, baş üstü aktiviteler içermektedir. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda mekanik durumlar bu hareketler esnasında incelenmiştir(Reid ve diğ. 2015). Teniste servis tekniği; tam olarak kontrol ve hareketin devamlılığı açısından dikkat gerektirmektedir. Kinetik bir zincir hareketi olan servis; alt ekstremitenin hareketi ile başlar ve gövde ve üst ekstremitte rotasyonel hareketleri ile devam etmektedir. Doğrusal olarak enerji aktarımı, bacak, gövde, kol ve toplam enerji en son rakete iletilmektedir. Daha önceden yapılmış olan çalışmalarda servis kinematiki vücudun farklı kısımlarına göre incelenmiştir(Bingül ve diğ. 2016, ss:17-25 Göktepe ve diğ. 2009, ss:156-160). 3 boyutlu program incelemesinde üst ekstremitte hareketliliği; dirsek, omuz, gövde ve dizin kinematiki salınım fazında incelenmiştir. Distal eklem olan el bileği kinematiki ise raketin hareketine göre değerlendirmeye alınmıştır. Hareketin incelenmesinde 3 temel nokta belirlenmiştir.

- i) Dizin fleksiyon pozisyonundan ekstansiyon pozisyonuna gelirken, sporcunun yukarı doğru harekete yönelimi
- ii) Omuzun maksimum eksternal rotasyon hareketi
- iii) Raketin top ile temas etmesi

Maksimum açısal hızları bu şekilde kaydedilmiştir. Şekil 2.16' da servis vuruşu sırasında gövde pozisyonlarının 8 fazda gösterilmektedir(Fleisig ve diğ. 2003, ss:51-71).

**Şekil 2.16: Servis vuruşu sırasında gövde pozisyonlarının 8 fazda görüntüsü**

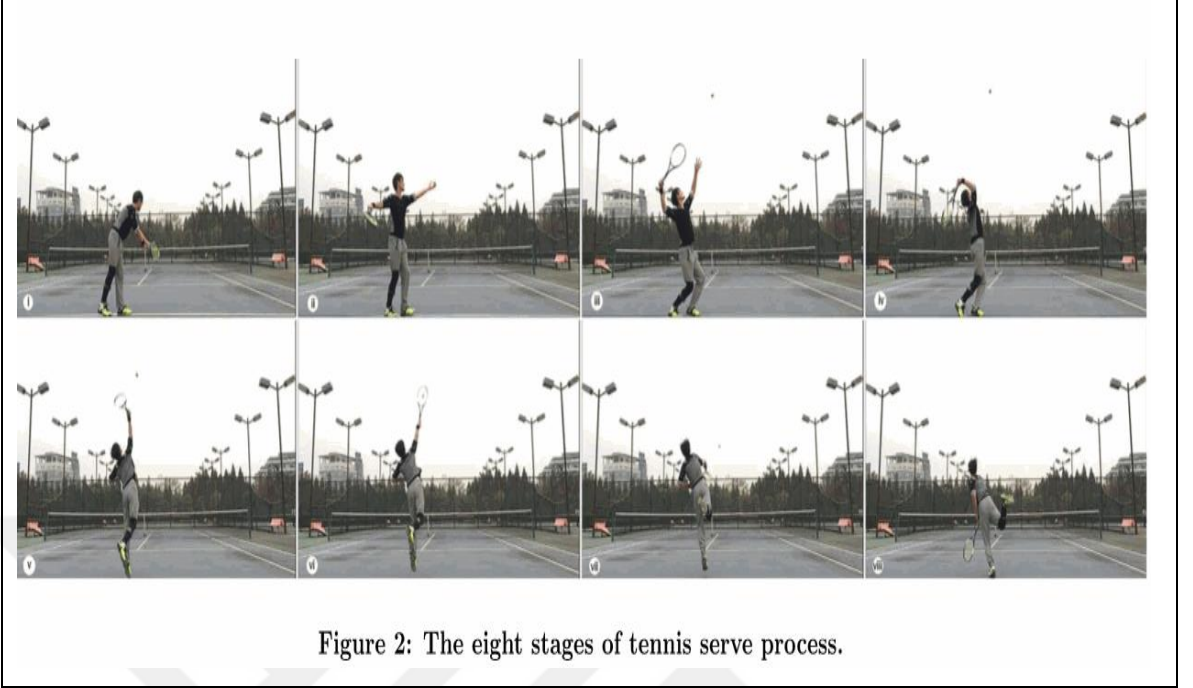


Figure 2: The eight stages of tennis serve process.

*Kaynak: Disheng Yang ve diğ. (2017) TennisMaster: An IMU-Based Online Serve Performance Evaluation System. Mart 2017.*

Tenis de servis tekniği ile vuruş sırasında yüksek miktarda omuz hareketlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Glenohumeral ve skapulotorasik sıralı bir şekilde eklem hareketliliği ve kas aktivitesi vuruş sırasında aktarımın tamamlanmasını sağlar. Kas aktivitesi; performans, yaralanma, rehabilitasyon gibi durumlar hakkında bilgi vermektedir(Kibler ve diğ. 2007, s:745).

Servis tekniği arkadan salınım ile başlar ve ön salınımı şeklinde devam eder. 1. fazda; omuz ekleminde abduksiyon, eksternal rotasyon, skapula ise; retraksiyon ve depresyon hareketleri ile tanımlanır. 2. fazda ise omuzda abduksiyon ve internal rotasyon skapula ise; elevasyon ve abduksiyon hareketleri ile tamamlanmaktadır(Zusa ve diğ. 2011, ss:8-18). Önkolda oluşan pronasyon hareketi raket ile topun teması sırasında hızın önemini taşımaktadır. El bileği harekete başlama sırasında radial deviasyondayken, servis tekniğinin tamamlanmasıyla ulnar deviasyon ortaya çıkar. Hareketin raket ile topun temas ettiği noktada el bileği ekstansiyon pozisyonundadır. Akselerasyon fazında ise fleksiyon pozisyonunu alır(Göktepe ve diğ. 2009, ss:156-160). Tablo 2.6' da servis tekniğinin fazları sırasında omuz kas aktivitesi verilmiştir(Zusa ve diğ. 2011, ss:8-18).



**Tablo 2.6: Servis tekniğinde omuz kas aktiviteleri**

1.Faz(Hazırlanış)	Konsantirik kontraksiyon: Orta ve arka deltoid, latissimus dorsi, infraspinatus, teres minör, el bileği ekstansör kasları aktiftir Egzantirik kontraksiyon: ön deltoid, pektoralis majör ve subscapularis kasları aktiftir.
2.Faz(Akselerasyon)	Konsantirik kontraksiyon: anterior deltoid, subskapularis, biceps, pektoralis majör kasları aktiftir.
3.Faz(Yavaşlama)	Egzantirik kontraksiyon: infraspinatus, teres minör, arka deltoid, rhomboid kaslar, serratus anterior trapezius, triseps, el bileği ekstansör kasları aktiftir.

*Kaynak:* The Journal of Human Sport&Exercise /Volume 7 No. 1 /December 2011

### 3. VERİ VE YÖNTEM

#### 3.1 OLGULAR

Bu araştırmada örnekleme temeline dayalı niceliksel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Araştırmamıza İstanbul Tenis Eğitim Spor Kulübü amatör tenis oyuncularını katıldı. Öncelikle raketi sağ el dominant olarak kullanan sporcuların ayırımı yapıldı. Kayropraktik uzmanı tarafından nörvoskop kullanılarak amatör sporcuların torakal bölge paraspinal kas gruplarının ısı farkları değerlendirildi. Sağ paraspinal kas grubunda spinal blokaja bağlı olarak oluşan kırılma gözlemlendi. Isı artışı gözlenen amatör sporcular ayırt edildi. Disfonksiyona bağlı fleksiyon/ ekstansiyon, lateral fleksiyon sırasında hareketli palpasyon ile T2 ve T3 mekanik problemi tespit edildi. Uygulamanın yapıldığı vücut bölgesi ayrı olacak şekilde T2 ve T3 eklemleridir.

Çalışmamıza katılan 54 adet amatör sporcuların tamamına değerlendirmeler yapıldı ve 40 amatör tenis oyuncusu çalışmaya dahil edildi. Bu testlerin sonucunda amatör sporcular randomize olarak iki gruba ayrıldı. Deney grubuna Torakal Kayropraktik HVLA yapılırken, kontrol grubuna sham manipölasyonu yapıldı.

Deney grubundakiler önce 3 adet servis vuruşu ile raket hızı ölçümleri yapıldı devamında torakal kayropraktik HVLA yapıldıktan sonra ölçümler tekrarlandı. Kontrol grubunda ise, raket hızı ölçümlerinin devamında sham manipölasyonu yapıldı ve sonra raket hızı değerleri tekrar ölçüldü. Değerlendirme işlemlerinin sona ermesiyle aradaki farklar tespit ve kayıt edildi.

Çalışmaya dahil edilen 16 tane (yüzde 40) kadın, 24 (yüzde 60) erkek olmak üzere toplam 40 amatör sporcu katıldı.

##### 3.1.1. Olguların Seçimi

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- i. 13-25 yaş aralığında olmak
- ii. Amatör olarak aktif tenis oynuyor olmak
- iii. Sağ elini dominant olarak kullanıyor olmak
- iv. Nörvoskop ve hareketli palpasyona göre T2 ya da T3 seviyesinin spinöz prosesinde sağ subluksasyonu bulunması
- v. Subluksasyon saptanan tenis oyuncularının, uzman tarafından hareketli palpasyon ile subluksasyonun kesinleştirilmesi

- vi. Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- vii. Aydınlatılmış onam formunu imzalamış olmaktır.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

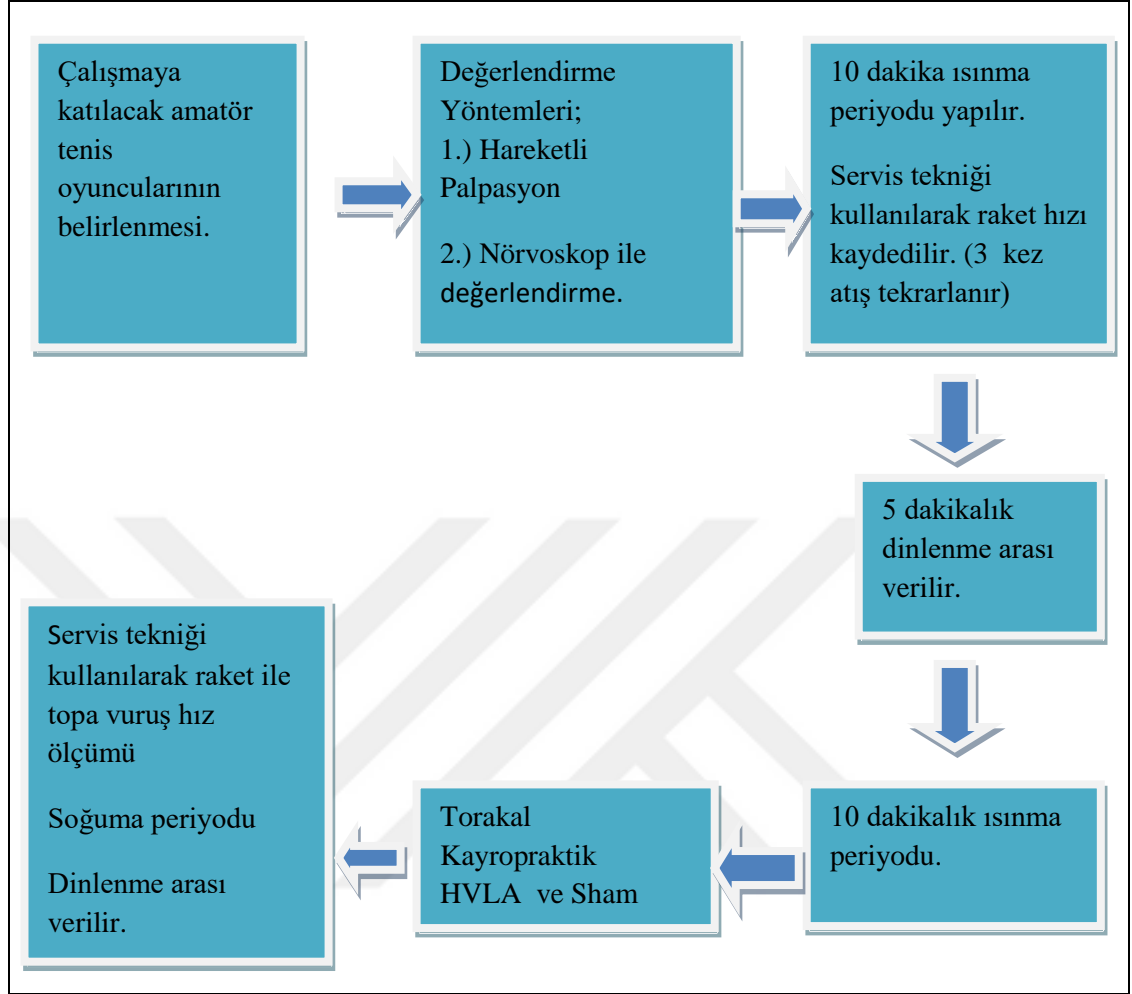
- i. Geçmişte cerrahi ya da fraktür hikayesi
- ii. Kardiyopulmoner rahatsızlıklar ve sistemik hastalıklar
- iii. Tümör hikayesi
- iv. 2 hafta içinde spinal manipülasyon uygulanmış olması
- v. Üst ekstremitte vasküler problemi olması
- vi. Antikoagülan ve antiagregan ilaç kullanmak

## **3.2. YÖNTEM**

### **3.2.1. Çalışmanın Planı**

Bu çalışma amatör tenis oyuncularında torakal kayropratik HVLA ve sham uygulamalarının topa raket ile vuruş da hız üzerindeki değişim etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmamızı randomize ve vaka-kontrol çalışması olacak şekilde tasarladık. Aydınlatılmış onay formunda amatör sporcuların genel bilgileri(ad-soyad, yaş, dominant el, ilaç kullanımı, bildiği bir hastalığının olması) içermektedir. Çalışma şeması tablo 3.1' de verilmiştir.

**Tablo 3.1: Çalışma planı**



### 3.2.2. Değerlendirme Ölçümleri

#### 3.2.2.1. Mikrosensör Teknolojisi

Spor bilimciler, koçlar sporcunun maç ya da antrenman sırasında her zaman performansları ile ilgilenmektedirler. Performansın doğru değerlendirilmesi ve sporcuya geri bildirimlerin doğru şekilde yapılmasıyla hedefler üst seviyelere taşınabilmektedir(Ahmadi ve diğ. 2009, ss:129-136). Bu nedenle sporcunun fizyolojik fonksiyonlarını ve aktivite sırasında performansını bir monitör yardımı ile görebilmek son dönemlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Taşınabilir ve giyilebilir sensör teknolojisinin artmasıyla, genel spor popülasyonunun, fiziksel aktivite ölçümlerini kayıt altına almak daha kolay bir hal almıştır. Bu ölçüm yöntemlerinin kullanılması zaman içerisinde artış göstermiştir(Li ve diğ. 2015, ss:74-78).

Mikroteknolojik gelişmelerin artmasıyla daha küçük, hafif, ucuz, taşınabilir akselometre cihazları geliştirilmiştir. Yüzme, futbol, tenis, golf gibi birçok spor aktivitesi sırasında hareket analizi yapılabilmektedir(Ahmadi ve diğ. 2009, ss:129-136, Lino ve Kojima 2016, ss:180-197). Bu teknolojik gelişim sürecinin ardından mikro elektro-mekanik sistemde bir sensör sinyal iletimi sayesinde farklı birkaç boyutta hareket analizi sağlanabilmektedir(Li ve diğ. 2015, ss:74-78).

Taşınabilir mikrosensör cihazları; bilek bantları, saat, spor kıyafetleri ve raket sistemi üzerine yerleştirilerek kullanılabilir. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda mikrosensör sistemi kullanılarak tenis oyuncularının servis vuruş tekniği ile hız ölçümleri yapılmıştır(Li ve diğ. 2015, ss:74-78). Mikrosensörün, raketin arka kısmına yerleştirilmesiyle, öne salınım, arkaya salınım ve servis vuruş teknikleri üzerindeki frekans değişimleri kaydedilmiştir. Frekans değişimleri, topun hareketi esnasında dönüşü, hızı hakkında bilgi vermektedir(Yang ve diğ. 2017, ss:2-8). Mikrosensör servis sırasında vuruş evlerini iyi tanımlaması gerekmektedir.

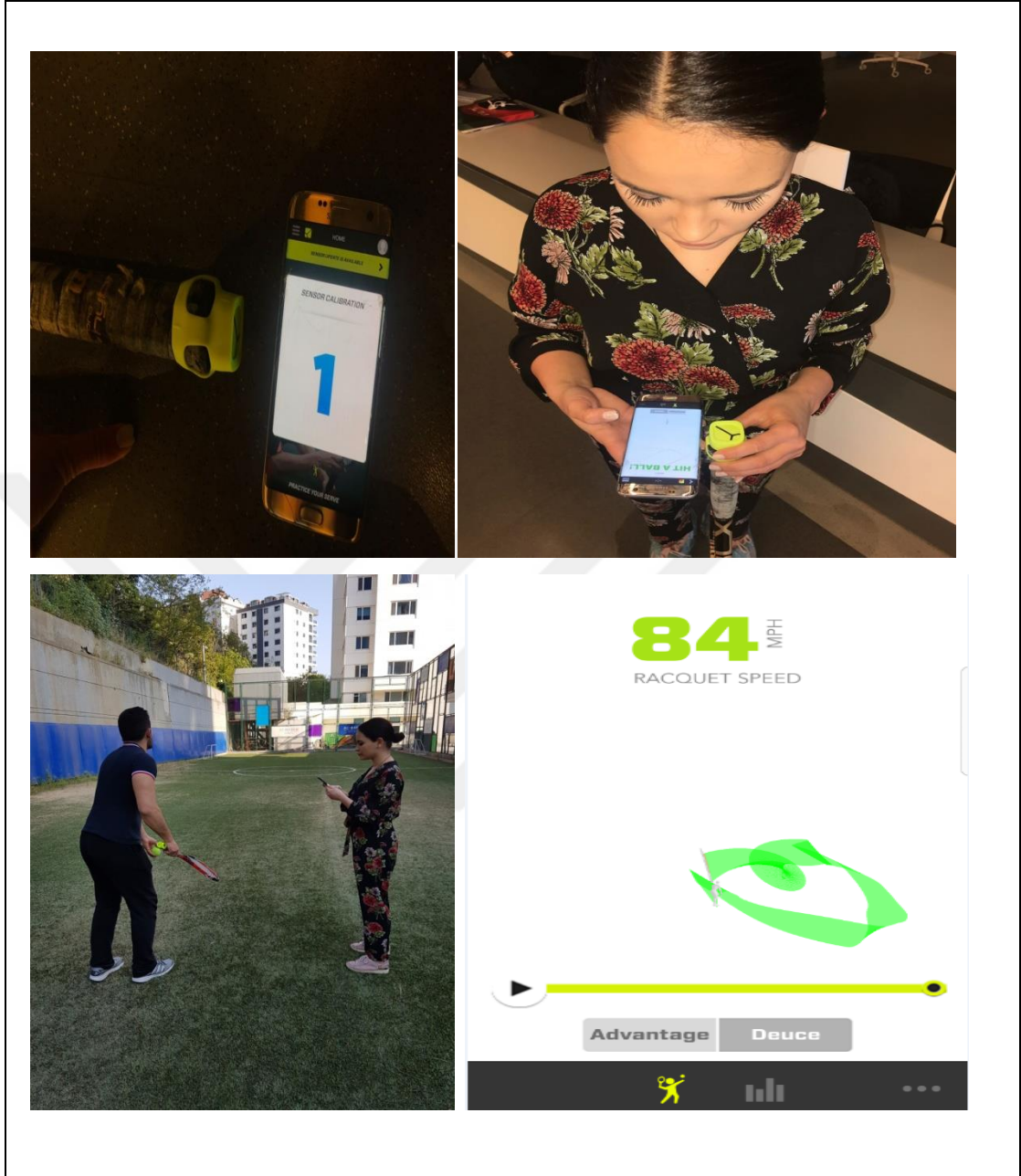
- i. Temas fazını belirlemek(raket ile topun buluştuğu faz olarak tanımlanır).
- ii. Temas fazı öncesi ve sonrası kısımlarında hızın kayıt altına alınması.
- iii. Dinlenme(son) faza kadar olan raket hızı kaydedilir.

Sinyal ölçümlerine göre hız, bluetooth yoluyla akıllı telefonlarda kayıt altına alınabilir. Yapılan ölçümler sporcuların daha sonraki çalışma ve antrenmanları için yol gösterici olarak kullanılabilir(Yang ve diğ. 2017, ss:2-8).

Çalışmamızda daha önce teknik, performans araştırmaları yapılan Babolat Pure Drive raket kullanıldı(Katz 2014, s:23). Raket 68,58 cm uzunluğunda, 317,51 gram ağırlığında, salınım hızı orta seviyeden yüksek seviyeye uygun olan raket özelliklerine sahiptir(Gray 2009, s:23).

Çalışmamızda raket üzerine Zepp Microsensor yerleştirildi. Tenis oyuncularının uygulama öncesi ve sonrası servis vuruşunda raket hızlarını kayıt altına aldık. Mikrosensör bluetooth ile akıllı telefon bağlantısı yapıldı. Kalibrasyon işlemi tamamlandıktan sonra uygulama içerisinde raket hızı ölçümleri kayıt altına alındı. Bütün işlemlerin tamamlanmasıyla raket hızı değerleri bilgisayara aktarıldı. Şekil 3.1' de mikrosensör kalibrasyon ve kullanım şekli gösterilmektedir.

**Şekil 3.1: Mikrosensör kalibrasyon ve kullanım şekli**



### **3.2.2.2. Subluksasyonun saptanmasında nörvoskop kullanımı**

1924 yılında B.J. Palmer tarafından üretimi gerçekleştirilmiştir. Nörvoskop o dönem dahil olmak üzere elde taşınabilen, ısı ölçen bir araçtır. Dr. Clarence S. Gonstead yılında nörvoskobu subluksasyonların saptanması için, taşınabilir bir şekilde kullanmaya sunmuştur(Amman 2007, s:56). Kayropraktörler tarafından subluksasyonların saptanmasında ve düzeltici itmenin uygulanmasıyla sonuçların değerlendirilmesinde

kullanılmaktadır. Kontrol mekanizmasının geliştirilmesi, periyodik olarak durum değerlendirilmesi yapılabilir. B.J Palmer' in nörvoskobu geliştirme amacı; sağ ve sol paraspinal kasların asimetrik ısı değişimlerini ölçmektir. Daha önce yapılan çalışmalarda üst servikal ve orta torakal bölgede subluksasyon saptanması açısından etkinliği görülmüştür. Subluksasyonun bulunduğu bölgede sinir iletiminde blokaj oluşmasına bağlı ısı artışı gözlenir. Bu duruma ek olarak paraspinal kaslarda oluşan inflamasyon da ısı artışına neden olabilir. Cihazın her iki paraspinal kas grubuna yerleştirilmesiyle herhangi bir ısı farkı sayısal değer farklılığı ile saptanır. Isı farkının bulunduğu segment kırılma noktası olarak adlandırılır. Cihaz üzerinde bulunan ibre kırılma noktasında ısı farkına bağlı olarak daha yüksek ısılı bölgeye doğru hareket eder. Nörvoskop statik pozisyonda subluksasyonun saptanması için kullanılan yöntemlerden biridir (Redwood 2003, s:35, Benedetti ve ark. 2002, ss:53-54, Leach 1994, s:7, Coughlin 2002, s:39).

Biz de çalışmamızda subluksasyonun tespiti için nörvoskop kullandık. Sporcuların eliminasyonunu nörvoskopta da sağ subluksasyon tespiti görülerek yapılmıştır. Oda koşullarında hiçbir teması bulunmayan nörvoskop ibresi "0" derece olarak göstermektedir. Subluksasyonun bulunduğu segmentte ısı farkına bağlı olarak ibre hareket etmektedir. Şekil 3.2' de nörvoskop ve kullanım şekli gösterilmektedir. Çalışmamızda sağ paraspinal kaslarda ısı artışı olan sporcular dahil edilmiştir. Nörvoskopta orta torakal bölgede kırılma noktası ortaya çıkacak şekilde ayarlanarak amatör sporcular çalışmaya dahil edilmiştir.

**Şekil 3.2: Nörvoskop ve kullanım şekli**



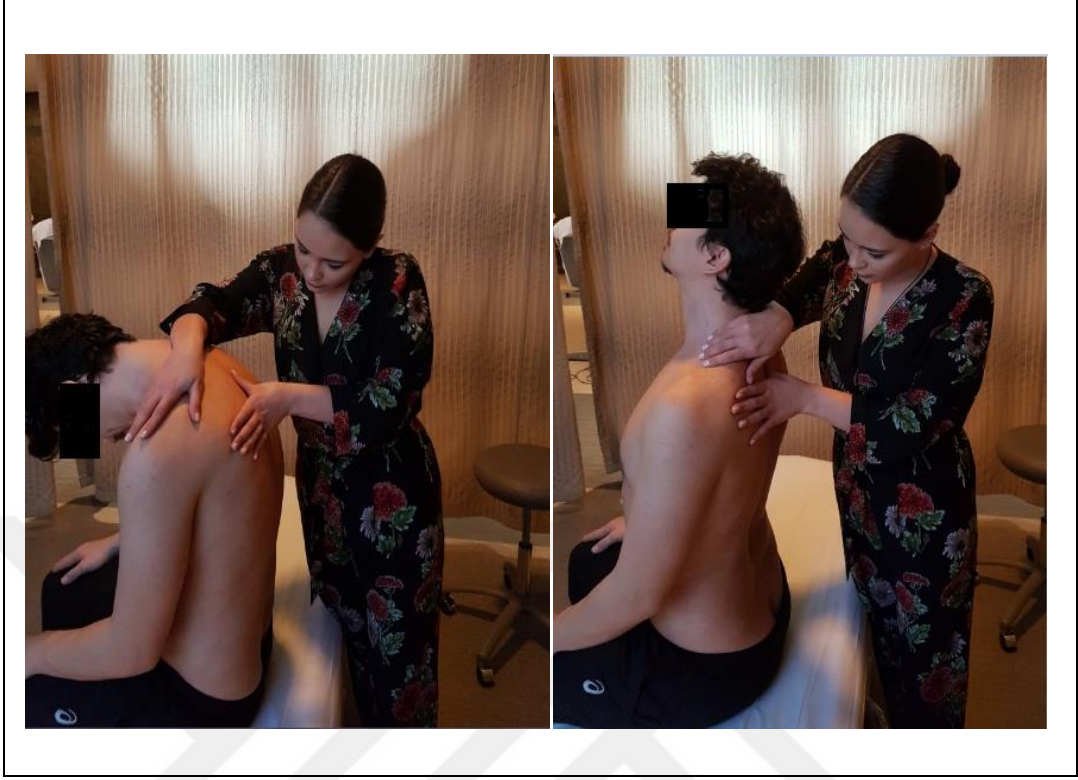
*Kaynak:* <https://www.hobsonsupply.com/product/nervoscope-ets-6-includes-carry-case/> [Erişim tarihi 24 Nisan 2018], <http://www.tianchad.com/2016/03/gonstead-chiropractor-fixed-my-back.html> [Erişim tarihi 24 Nisan 2018]

### **3.2.2.3 Torakal fleksiyon- ekstansiyon hareketinde, hareketli palpasyon**

Baş parmak ve işaret parmağın distal kısmı kullanılır. Bu kısımlar interspinöz boşluğa boşluğa yerleştirilir ve değerlendirme yapılır. Hareket esnasında spinöz proseslerin lateral hareketinin gözlenmesi durumunda tek taraflı kas ya da ligaman fiksasyonu düşünülebilir. Torakal omurgada fleksiyon pozisyonundan ekstansiyon pozisyonuna geçiş sırasında, inferior faset eklemlerin, süperior faset eklemler üzerinde inferior kayma hareketi mevcuttur. Bu hareket sırasında ilgili vertebral alanın interspinöz boşluğu azalmaktadır. Hareketli palpasyonda fleksiyon- ekstansiyon defisitini anlamanın bir diğer yöntemi ise, baş parmağın interspinöz boşluğa yerleştirilerek hareket esnasında abnormal durumların saptanmasında uygulanmaktadır. Şekil 3.3' de torakal omurganın fleksiyon- ekstansiyon hareketli palpasyonu gösterilmektedir(Schafer ve Faye 1989, ss:159-161, Walker ve ark. 2015, ss: 2-3).



**Şekil 3.3: Torakal omurga fleksiyon- ekstansiyon hareketli palpasyon**



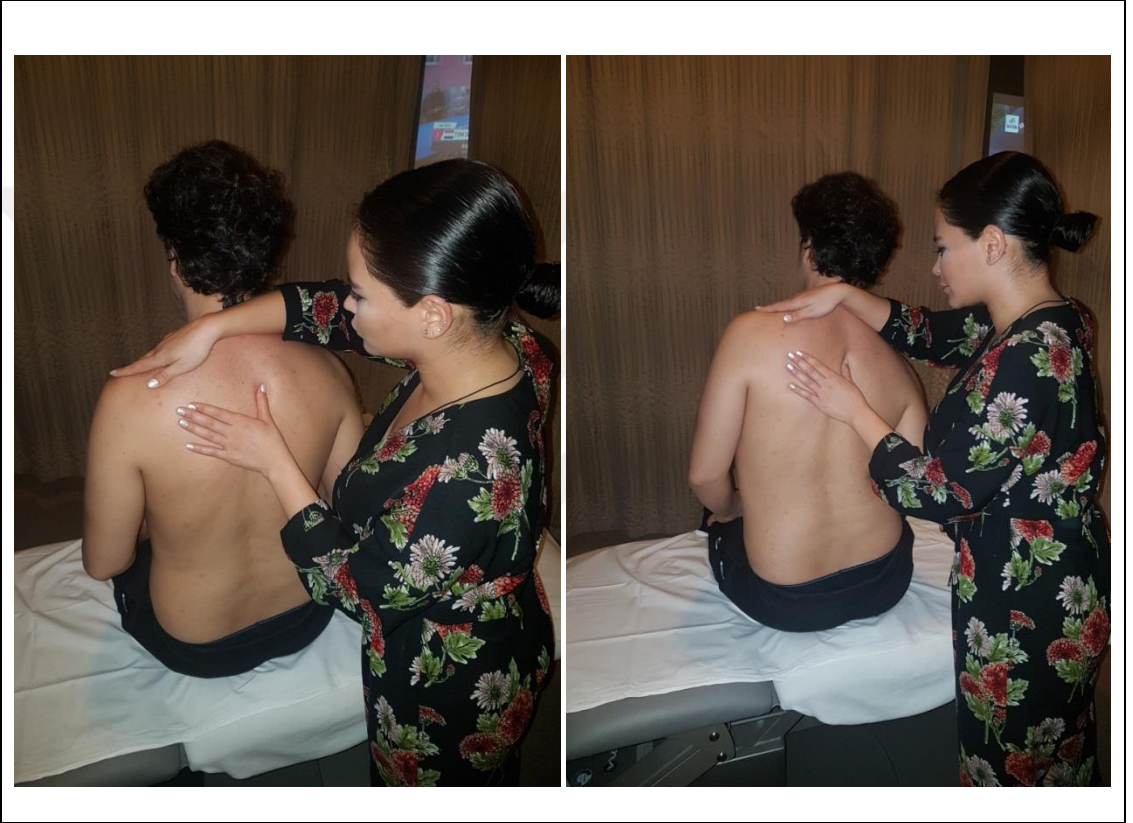
#### **3.2.2.4.Torakal omurga lateral fleksiyon hareketinde, hareketli palpasyon**

Lateral fleksiyon hareketi sırasında omurganın segmental defisitini tespit edilmesi için uzmanlar tarafından uygulanmaktadır. Hasta oturur pozisyondayken uzman kişinin arkasında bulunmaktadır. Baş parmağının distal kısmını vertebranın spinöz prosesinin aşağı- dış tarafına yerleştirir. Bu pozisyonda yapılan değerlendirmeler perivertebral kas ve ligaman durumları hakkında bilgi vermektedir. Bu uygulama alanının dışında bazı uzmanlar işaret parmağı ile spinöz prosese temasını sağlarken, baş parmağı ve orta parmağı ile transvers proses üzerinden kontrolü sağlamaktadır. Uzman diğer eli ile kişinin karşı taraf omzunu arka taraftan sarar. Bu pozisyon ile kişinin hareket kontrolü rahatlıkla sağlanmaktadır(Schafer ve Faye 1989, ss:161-162).

Torakal vertebranın lateral kayma hareketi, tek olarak ortaya çıkmamaktadır. Bu kombinasyonun birincisi, vertebranın spinöz prosesi altta bulunan vertebraya göre lateral hareketini tamamlamaktadır. Bu hareket ile birlikte bağlı olduğu kostavertebral eklemlerde aynı hareketi yapmaktadır. İkinci olarak, hareket açısının artmasına bağlı olarak ilgili bulunduğu kosta omurga üzerinde tilt hareketi yapmaktadır. Ayırımı

anlayabilmek için, transvers proses hareketinin kontrolü yapılmalıdır. Baş parmağın distal kısmı transvers proses ile kosta arasına, konkav- konveks ilişkisi göz önünde bulundurularak hareket kontrolü uzmanlar tarafından yapılmaktadır. Şekil 3.4’ de torakal omurga lateral fleksiyon sırasında hareketli palpasyon gösterilmektedir(Schafer ve Faye 1989, ss:161-162, Walker ve ark. 2015, ss: 2-3, Redwood 2003, s:260).

**Şekil 3.4: Torakal omurga lateral fleksiyon sırasında hareketli palpasyon**



Çalışmamızda, nörvoskop ile orta torakal bölgede kırılma noktasının saptandığı amatör tenis oyuncularını hareketli palpasyon değerlendirmesine aldık. Fleksiyon- ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketlerinde kısıtlılığı ya da subluksasyonu bulunan sporcuları çalışmaya dahil ettik.

### 3.2.3. Çalışmaya Dahil Edilen Sporculara Yapılan Müdahale

#### 3.2.3.1. Subluksasyon tespit sonrası anterior torakal HVLA tekniği

Hasta sırtüstü pozisyonda yatar. Ellerini kullanarak boyun etrafını kavrar. Dirsekleri göğüs ortasından karşıya göstermektedir. Uygulayıcı yatağın yanında, subluksasyonun bulunduğu tarafın zıt yönünde durmaktadır. İlk olarak hastanın yüzüne dik bakabilecek şekilde pozisyonlanır. Bir eliyle hastanın başını kavrar ve bu şekilde başın stabilizasyonu sağlanmış olur. Hastayı yaklaşık 30 derece fleksiyon pozisyonuna getirir. Uygulayıcının baş parmağı ekstansiyon pozisyonunda, diğer parmakları fleksiyon pozisyonundadır. Spinöz proses tenar bölge ile proksimal interfalangeal eklem arasına yerleştirilir. Hasta yavaş bir şekilde yatağa tekrar uzandırılır. Bu pozisyonda hasta üzerinde ekstra bir baskı uygulanmamaya dikkat edilir(Chaitow 2002, s:254).

Uygulayıcının göğsü, hastanın dirsekleri ile temas halindedir. Bu sırada eklem parafizyolojik hareket açıklığına getirilir. Temas noktalarından aşağı yönde, hızlı bir şekilde impuls verilir. Bu teknik sırasında hastanın tam ekstansiyon pozisyonunda bulunmaması gerekmektedir. Uygulama yönü; uygulayıcının göğsü ile aynı, hastanın dirseği ile zıt yönde olmaktadır. Şekil 3.5’ de anterior torakal HVLA tekniği gösterilmektedir(Schafer ve Faye 1989, s:170).

#### Şekil 3.5: Anterior torakal HVLA tekniği



*Kaynak:* <https://intouchpt.wordpress.com/category/cervical/page/2/> [Erişim tarihi 27 Nisan 2018], John Ward ve diğ. (2013) Immediate Effects of Anterior Upper Thoracic Spine Manipulation on Cardiovascular Response. Şubat 2013.

## 4.BULGULAR

Çalışmamız, randomize kontrollü araştırma türündedir. 40 amatör tenis oyuncularından elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Çalışmamızda 16 kişiden oluşan kadın, 24 kişiden oluşan erkek katılımcılar bulunmaktadır. 20 kişiden oluşan, iki eşit gruba ayrılarak yapılan çalışma da, Deney Grubu (Anterior Torakal Kayropratik HVLA) ve Kontrol Grubu (Sham Grubu) olarak dizayn edilmiştir. Her iki grupta bulunan amatör tenis oyuncularına uygulama öncesi 3 kez servis vuruş tekniği ile raket hızı ortalaması alınmıştır. Uygulama sonrasında 3 kez daha servis vuruş tekniği ile raket hızı ortalaması alınmıştır. Her iki servis raket hızı ortalaması istatistiksel olarak incelenmiştir. Çalışmamızda istatistiksel analizler SPSS programının 24.0 sürümü kullanılmıştır.

Verilerin analizinde yüzde ve frekans analizleri, tek yönlü varyans analizi, gruplar içerisindeki istatistiksel değerlendirmeler Paired Sample Testi kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arası raket hızındaki değişiminin anlamlılığını belirlenebilmek için Independent Sample Test kullanılmıştır. Ayrıca ortalamalar ve standart sapma hesaplamaları yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo ve grafiklerle gösterilerek yorumlanmıştır.

Elde edilen sonuçların güvenilirlik düzeyini gösteren p değeri ise %95 güvenilirlik gösteren  $p < 0.005$  olarak alınmıştır.

### 4.1. AMATÖR TENİS OYUNCULARININ DEMOGRAFİK BİLGİLERİ

Çalışma gruplarında aktif dominant sağ elini kullanıyor olması ile eliminasyon sağlanmıştır. Sham manipülasyon grubunun dominant eli yüzde 100 sağdır. Torakal Kayropratik HVLA grubunda dominant eli yüzde 100 sağ olarak belirlenmiştir. Çalışma gruplarının kendi içerisinde boy ve kilo ortalamaları alınmıştır. Sham manipülasyon grubunun boy ortalaması; 169,3 olarak hesaplanmıştır. Torakal Kayropratik HVLA grubunun boy ortalaması ise; 172.45 olarak hesaplanmıştır. Sham manipülasyonun kilo ortalaması 59.15 olarak hesaplanmıştır. Torakal Kayropratik HVLA grubunun kilo ortalaması ise; 62.85 olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 4.1: Amatör tenis oyuncularının demografik bilgileri**

		Çalışma Grubu			
		Sham Grubu		Torakal Kayropraktik HVLA	
		n	%	n	%
Dominant El	Sağ	20	%100	20	%100
	Sol	0	%0	0	%0
BMİ	Zayıf	4	%20	7	%35
	Normal	16	%80	13	%65
	Şişman	0	%0	0	%0

#### 4.2. SHAM UYGULAMALARI GRUBUNUN ORTALAMA RAKET HIZI DEĞERLERİ

Isınma periyodu sonrasında raket ile 3 kez servis tekniği kullanılarak hız değerlerinin ortalaması alınmıştır. Uygulama sonrasında tekrar 3 kez servis tekniği ile raket hızları ortalaması alınmıştır. MPH birimi olarak belirlenen hız değerleri, kendi içerisinde tek yönlü varyans analiz sonuçları Tablo 4.2.' de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2: Sham uygulamaları grubunun ortalama raket hızı değerleri**

Sham Uygulamaları Grubunun Ortalama Raket Hızı Değerleri				
	Ortalama	N	Std. Deviation	Std. Hata
Sham Manipülasyon ilk Ölçüm	42,8430	20	18,33643	4,10015
Sham Manipülasyon Son Ölçüm	42,3630	20	18,24113	4,07884

Çalışmamızda gruplar normal dağılım göstermektedir. Sham manipülasyon grubuna müdahale öncesi ve sonrası yapılan ölçümleri arasındaki ilişkiyi belirlemek ve çalışmanın istatistiksel açıdan anlamlılığını bakmak için Paired Sample Testi kullanılmıştır. Tablo 4.3’ de test sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 4.3: Sham uygulamaları grubundaki raket hızı değişim**

Sham Uygulamaları Grubu Raket Hızı Değişimi					
	Ortalama	Std.Sapma	Ort. Std. Sapma	T	Sig.
Sham manipülasyon grubunun raket hızı değişimi	-0,48000	2,42728	0,54276	0,884	0,388

Test analiz sonuçları incelendiğinde, kontrol grubuna yapılan Sham Manipülasyonun raket hızı üzerinde anlamlı bir değişiklik yaratmamıştır. Hatta Sham müdahale sonrası raket hızında bir düşüş olmuştur.

(p=0,388)

#### **4.3. TORAKAL KAYROPRAKTİK HVLA GRUBU DEĞERLERİ**

Deney grubunda da Torakal Kayropraktik HVLA öncesi 3 tekrar olacak şekilde servis atışı yapılmıştır. Uygulama sonrasında 3 tekrar olacak şekilde servis vuruş esnasında raket hızları kaydedilmiştir. Grubun kendi içerisinde ortalamaları alınmıştır. Paired Sample Testi’ ne göre Torakal Kayropraktik HVLA öncesi ve sonrası değerleri analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları Tablo 4.4.’ de gösterilmiştir.

**Tablo 4.4: Torakal kayropraktik HVLA grubu değerleri**

Torakal Kayropraktik HVLA Grubu Değerleri				
	Ortalama Raket Hızı	N	Std. Hata	Ortalama Std. Hata
Torakal Kayropraktik HVLA İlk Ölçüm	47,0630	20	14,91929	3,33605
Torakal Kayropraktik HVLA Son Ölçüm	55,3805	20	16,16807	3,61529

Pair Sample Test istatistiksel sonuçları grup içerisinde farklılıkları Tablo 4.5.' de gösterilmiştir.

**Tablo 4.5: Torakal kayropraktik HVLA grubundaki raket hızı değişimi**

Paired Samples Test					
	Ortalama	Std. Sapma	Ort. Std. Hata	T	Sig.
Torakal Kayropraktik HVLA Grubu Raket Hızı Değişimi	8,31750	3,63123	0,81197	10,244	0,000

Analiz sonuçları incelendiğinde; deney grubuna yapılan Torakal Kayropraktik HVLA uygulamasının raket hızı üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik yaratmıştır. Müdahale sonucunda raket hızı ortalama 47,063 MPH'dan 55,3805 MPH' a çıkmıştır. (p=0,000).

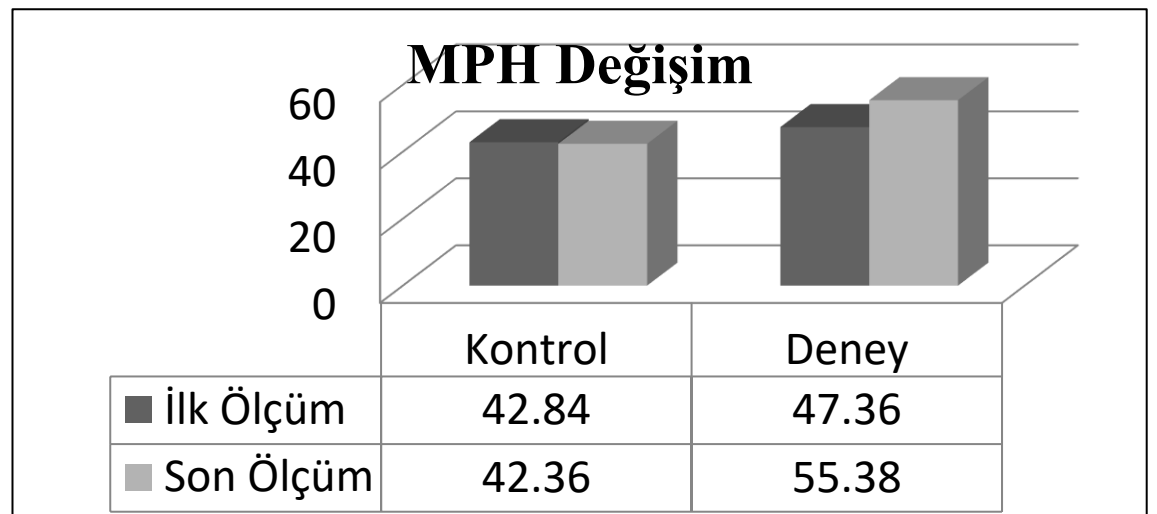
Sham Uygulamaları ve Torakal Kayropraktik HVLA gruplarının raket hız değişimlerinin karşılaştırılması Tablo 4.6.' da gösterilmiştir.

**Tablo 4.6: Sham uygulamaları ve torakal kayropraktik HVLA raket hız değişim ölçümleri**

Sham Uygulamaları ve Torakal Kayropraktik HVLA Raket Hız Değişim Ölçümleri				
Gruplar	N	Mean	Std. Sapma	Ort.Std. Hata
Sham Uygulamaları Grubundaki Raket Hız Değişimi	20	-0,4800	2,42728	0,54276
Torakal Kayropraktik HVLA Grubundaki Raket Hız Değişimi	20	8,3175	3,63123	0,81197

Gruplar arası istatistiksel değerlendirmeler belirlenebilmesi için, Independent Sample Test kullanılmıştır. Grafiker olarak aradaki farklar Tablo 4.7.' de gösterilmiştir.

**Tablo 4.7: Uygulamalar sonrası MPH değerlerindeki değişim**





Sham Uygulamaları ve Torakal Kayropraktik HVLA Uygulamalarının raket hızlarında oluşturduğu değişimin, karşılaştırılması Tablo 4.8. ' de t-testine göre verilmiştir.

**Tablo 4.8: Sham uygulamaları ve torakal kayropraktik HVLA gruplarının raket hızı değişiminin karşılaştırılması**

Sham Uygulamaları ve Torakal Kayropraktik HVLA Gruplarının Raket Hızı Değişiminin Karşılaştırılması							
	F	t	Sig.	Ort. Fark	Std.Hata Fark	95% Farkın Güven Aralığı	
						Lower	Upper
Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları	9,154	-9,008	0,001	- 8,79750	0,97667	-10,77466	-6,82034

Çalışmamızda SPSS programının 24.0 sürümü kullanılmıştır. Gruplar arası raket hızındaki değişiminin anlamlılığını belirlenebilmek için Independent Sample Test kullanılmıştır. Torakal kayropraktik HVLA Grubunda raket hızı müdahale sonrası ortalama 8,3175 MPH'lık artış göstermiştir. Sham uygulamaları grubunda ise müdahale sonrası raket hızında 0,4800 MPH azalma göstermiştir. Sonuç olarak Torakal Kayropraktik Uygulamanın raket hızını arttırmada sham uygulamalarına göre istatistiksel olarak üstün ve anlamlı bulunmuştur.

P=0,001

## 5. TARTIŞMA

Randomize, prospektif ve kontrollü yapılan çalışmamızda, T2 ve T3 sağ subluksasyon gösteren mekanik kaynaklı asemptomatik, sağlıklı, amatör tenis oyuncularını dahil ettik. Çalışmamız, amatör olarak aktif tenis oyuncularında torakal kayropraktik HVLA ve sham uygulamalarının raket hızına etkisini araştıran ilk çalışma olması nedeniyle önem arz etmektedir. Çalışmamızda 13-25 yaş arası amatör tenis oyuncuları üzerinde uygulanan testler ile çalışmaya dahil edilebileceği karar verilmiştir. Çalışmamız sonucunda torakal kayropraktik HVLA' nın istatistiksel olarak, sham uygulamalarına göre raket hızında artışa neden olduğu gösterilmiştir. Kayropraktik HVLA uygulamaları omurgada ortaya çıkan subluksasyon ve disfonksiyonların düzeltilmesi dışında, ağrı tedavisi, omurga hareketliliğinde artış sağlama, kas kuvvetinde artış sağlama, periferik eklemlerde oluşabilecek patolojik durumların ortadan kaldırılması ve vücudun fonksiyonel düzeyinin optimal düzeye getirmek amacıyla uygulanan bir tedavi yöntemidir.

Çalışmamızda, amatör tenis oyuncularının dominant olarak sağ elini kullanması ve T2, T3 vertebralarının mekanik olarak sağ subluksasyon göstermesi elimine edilerek tamamlanmış ve kayropraktik HVLA' nın servis vuruşunda etkinliği istatistiksel olarak gösterilmiştir. Daha önce yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde omuz patolojik durumlarında torakal kayropraktik HVLA' nın ağrı ve hareket kısıtlılığı üzerinde etkinliği üzerine yoğunlaşmıştır. Bizim çalışmamızda ise, sağlıklı amatör tenis oyuncularında omurga üzerine yapılan uygulamaların periferik eklem üzerindeki etkinliğini araştırmaktır.

Omuz problemleri sıkça karşımıza çıkan bir durumdur. Yapılan araştırmalar her sene 1000 kişiden 15-20 kişinin omuz problemi yaşadığını belirtmişlerdir. Omuz ağrılarında rotator manşet kuvvetsizliği, skapulohumeral ritmin zayıflığı, tendinopatiler, kas yırtıkları, eklem dejenerasyonları, disk herniasyonları, skapular hareketliliğin azalması yer almaktadır. Prevelansı genel popülasyonda %20-50 arasında bulunur. Omuz problemlerinde omurga mobilitesi ve etkinliğinin araştırılması yeterli sayıda değildir. Kayropraktik HVLA vertebralar arası hareketliliği restore etmektedir. Tuzaklanan meniskoid ve vertebralarda ortaya çıkan blokajın kayropraktik HVLA ile normal hareketliliği kazandırılması amaçlanmaktadır. Periferik eklem üzerindeki etkisini ise refleksojenik yollarla torakal bölgenin reorganize edilmesiyle, omuz semptomlarının rahatlaması şeklinde açıklamışlardır. Biyomekanik olarak vertebralar arasındaki düzen

bozukluğunun sinir yolları üzerindeki baskısı ile ilişkilendirmişlerdir. Segmental paraspinal reseptör uyarılması ve segmental kas aktivitesinin artması ile çevre kas doku üzerinde spazm ortaya çıkmaktadır. Bu durum sonucunda skapulo-humeral ritimde bozulma ve duruş problemleri ortaya çıkar. Kayropraktik HVLA ile omurga hareketliliği restore edilir ve sinir kompresyonunu azaltmayı hedefler. Kas gerginliğinin azaltılması ve omuz kuşağı hareketlerinin restore edilmesi bu şekilde açıklanmaktadır(Bergman ve ark. 2001, s:543, Vinuesa-Montoya ve ark. 2017, s:85).

Bergman ve ark. randomize kontrollü bir çalışma yapmışlardır. 6 aydır omuz ağrısına sahip 250 hastayı çalışmaya dahil etmişlerdir. Randomizasyonu dinlenme ile ağrının hafiflemesi, aktivite ile artması olacak şekilde ayarlamışlardır. Tedavi süreci 6 hafta olacak şekilde torakal kayropraktik HVLA ve 1. kosta manipülasyonu uygulanmıştır. VAS ile ağrı, inklinometre ile hareket açıklığını 6., 12., 26. ve 52. hafta olarak değerlendirmeye alarak kısa ve uzun vadede tedavi etkinliği üzerine yapılan çalışmada tedavi programının sonunda ağrının azaldığı ve hareket kabiliyetinin arttığı gözlenmiştir(Bergman ve ark. 2001, ss:544-548).

Michener ve ark. körleme tekniği ile yapmış oldukları randomize kontrollü çalışmaya 18-75 arası 69 kişiyi araştırmalarına dahil etmişlerdir. Hastalar kayropraktik HVLA, sham uygulamaları ve sham ultrasound olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Fleksiyon ve internal rotasyon hareketi inklinometre ile ölçülürken, ağrı değerlendirilmesi 3 soru içeren bir anket çalışması ile tamamlanmıştır. Haftada 3 kez olacak şekilde 6 haftalık tedavi programı tamamlanmıştır. Tedavi bitiminde anket sonuçlarında anlamlı bir değişim olmazken, fleksiyon ve internal rotasyon hareketleri torakal kayropraktik HVLA uygulanan grupta artış göstermiştir(Michener ve ark. 2013, ss:60-63).

Torakal omurga hareket kısıtlılığı, omuz ağrısı nedenleri arasında yer almaktadır. Daha önce yapılmış olan çalışmalara göre kayropraktik HVLA' nın nörofizyolojik yaklaşımında omuz performansı ve santral sinir sisteminde ağrıya duyarlılığı azaltılmasında etkin olduğu gösterilmiştir(Vinuesa-Montoya ve ark. 2017, s:85).

Vinuesa-Montoya ve ark. çalışmalarına 12 erkek, 29 kadın olmak üzere toplam 41 kişiyi dahil etmişlerdir. 21 kişilik deney grubuna torakal kayropraktik HVLA ve egzersiz protokolü yapılırken, 20 kişilik kontrol grubuna ise sadece ev egzersizi verilmiştir. 5 haftalık tedavi sürecinin sonunda VAS' a göre ağrı değerleri kayropraktik HVLA grubunda anlamlı değişim göstermiştir. Hareket açıklığı gonyometrik ölçümler ile

tamamlanıp torakal kayropraktik HVLA grubunda iç ve dış rotasyonlar dahil olmak üzere hareket açıklığı artarken, ev egzersizi grubunda ise anlamlı bir değişim bulunamamıştır(Vinuesa-Montoya ve ark. 2017, ss:85-90).

Sistemik literatür taramaları, torakal kayropraktik HVLA' nın, ağrı, kas aktivitesi, hareket açıklığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Howard ve ark. 2004 yılının haziran ayından 2014 yılının haziran ayına kadar yapılmış olan 504 çalışmanın 6 tanesini çalışmalarına dahil etmişlerdir. *CINAHL, Cochrane Library, PEDro, PubMed, Scopus* ve spor dergilerinde bulunan makaleleri incelemişlerdir. Bu çalışma içerisinde omuz sıkışma sendromu, rotator cuff tendinopatisi, adheziv kapsülit patolojileri bulunan hasta grupları dahil edilmiştir. Bu sürede yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde torakal bölge kayropraktik HVLA' nın kas aktivitesi üzerinde etkin olduğu kaydedilmiştir. Trapezius kasının alt parçasının kas kuvveti, elektromiyografik ölçümler sonucunda artış olduğu gözlenmiştir. Skapular malpozisyonun torakal bölge paraspinal kaslarda hipertonusa ve ligaman yapısı üzerinde ekstra gerginliğe neden olduğunu belirtmişlerdir. Ağrı değerlendirmesi VAS ve *Numerical Pain Rating Scale* göre incelendiğinde torakal kayropraktik HVLA' nın erken dönemde etkin olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmaların uzun süreli etkinliğinin kıyaslanmasında yeterli veri bulunmadığı belirtilmiştir. Her omuz patolojisinde torakal kayropraktik HVLA' nın omuz hareketliliğini arttırdığı kaydedilmiştir(Howard ve ark. 2015, ss:214-217).

Strunce ve ark. 18-65 yaş grubu arasında omuz hareketliliğinin azalmış, ağrılı olan, Neer ve Hawkins-Kennedy testlerinin pozitif olduğu 60 kişilik hasta grubunu çalışmalarına dahil etmişlerdir. Torakal omurga testlemesini ise fleksiyon hareketinde limitasyonu bulunması öngörülmüştür. Bu durum dışında bulunan her türlü servikal, torakal ve omuz patolojik kriterleri çalışmadan dışlanmıştır. Supine pozisyonda torakal kayropraktik HVLA ve 1. kosta manipülasyonu yapılarak 2004 yılının şubat ayından 2005 yılının şubat ayına kadar tedaviye devam edilmiştir. Çalışmanın sonunda inklinometrik ölçümler ile fleksiyon, abduksiyon ve rotasyonel hareketlerinde artış gözlenmiştir. VAS' a göre ağrının azalması kayıt altına alınmıştır. Böylelikle çalışmanın sonunda torakal omurganın omuz ile ilişkilendirilebileceğine karar verilmiştir(Strunce ve ark. 2009, ss:230-235).

Bir başka torakal kayropraktik HVLA'nın omuz eklemine etkisini araştıran randomize-kontrollü çalışma ise, Haik ve ark. tarafından yapılmıştır. 61 adet omuz sıkışma

sendromlu hasta grubunu çalışmalarına dahil etmişlerdir. 30 adet omuz sıkışma sendromlu hasta grubuna torakal kayropraktik HVLA uygulanırken, 31 adet hasta sham grubuna dahil edilmiştir. 1 haftalık kısa tedavi programı içerisinde, hasta grupları üzerinde akut etki araştırılması yapılmıştır. Tedavinin ağrı, fonksiyon, skapular kinematik ve skapular kas aktivitesi üzerinde etkinliği araştırılmıştır. Elektromiyogram sonuçlarına göre 1 haftanın sonunda trapezius kasının aktivitesinde ve skapulanın yukarı rotasyon hareketinde artış gözlenmiştir. Ağrı değerleri VAS' a göre kaydedilmiş ve anlamlı bir değişim bulunamamıştır(Haik ve ark. 2015, ss:1594-1599).

Rensburg ve Atkins' in çalışmasında 20 subakromiyal sıkışma sendromu bulunan hasta grubu üzerinde araştırma yapmışlardır. Omuz eklemi fleksiyon ve abduksiyon hareket kısıtlılığı ve torakal omurga hareketlerinin hipomobil oluşuna göre hasta seçimlerini tamamlamışlardır. 10 kişilik deney grubuna torakal kayropraktik HVLA, 10 kişilik kontrol grubuna ise herhangi bir uygulama yapmamışlardır. 6 seanslık tedavi sürecinin sonunda gonyometrik ölçümlere göre omuz hareket açılarında artış olduğu gösterilmiştir(Rensburg ve Atkins 2012, ss:101-107).

Sebastian' in yapmış olduğu vaka-kontrol çalışmasında torakal kayropraktik HVLA' nın nörofizyolojik olarak etkinliğinin araştırılmıştır. 53 yaşında olan vaka 2 haftadır aksilla, kolunun arka bölümü ve ön kolunun lateral kısmında ağrısı bulunmaktadır. Yapılan çalışmada T2 dermatomu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Spurling, servikal distraksiyon, ipsilateral boyun rotasyonları ve üst ekstremitte gerginlik testlerinin negatif olması ile servikal ve omuz kaynaklı oluşabilecek ağrı elimine edilmiştir. Tedavi öncesinde ağrı durumu sayısal ağrı derecesi ölçeği ve hareket açıklığı ise, inklinometrik ölçümler ile tamamlanmıştır. Haftada 3 kez olacak şekilde 3 hafta boyunca tedaviye alınmıştır. Tedavinin sonunda üst torakal ve omuz dermatomlu ağrının azaldığı, inklinometrik ölçüme sonucunda da omuz ve torakal hareket açıklıklarının arttığı görülmüştür(Sebastian 2013, ss:75-85).

Muth ve ark. torakal kayropraktik HVLA' nın biyomekanik, nörofizyolojik etkileri olarak rotator manşet hastalarında etkin olabileceğini öne sürmüşlerdir. Rotator manşet tendinopatisinde, kayropraktik HVLA ile ağrının azalacağı, skapular kinematiğin ve glenohumeral kas aktivitesi değişebileceği üzerinde çalışmışlardır. 30 hastayı çalışmalarına dahil etmişlerdir. Hawkins-Kennedy, empty-can, neer testleri ile fonksiyonel ağrı değerlendirilmesi yapılmıştır. Ağrı değerlendirmesi için sayısal ağrı

değerlendirme skalasını kullanmışlardır. Hastaların skapular ve glenohumeral kas aktivitesi, elektromanyetik izleme yöntemi ile takip edilmiştir. 10 günlük tedavi programının sonunda hastalar tekrar değerlendirmeye alınmıştır. Sonuçlara bakıldığında orta torakal bölgenin kas aktivitesinin arttığı, fonksiyonel çalışma sırasında ağrı değerlerinin azaldığı ve omuz fonksiyonel hareket açıklıklarının arttığı gösterilmiştir(Muth ve ark. 2012, ss:1005-1014).



## 6. SONUÇ

Torakal omurga, lomber bölgeye ağırlık aktarımı nedeniyle yukarıdan aşağıya doğru ilerledikçe hacim ve büyüklükleri artmaktadır. Biyomekanik olarak torakal bölge hareketleri toraks ile birlikte olmaktadır. Buna ek olarak T2-T6 aralığında bulunan skapula, omuz elevasyonu açısından önem taşımaktadır. Üst ve orta torakal vertebral bölgede oluşabilecek herhangi bir blokaj omuz hareketleri üzerinde etki oluşturabilir.

Subluksasyon kısaca, vertebranın omurga hattında doğru pozisyonlanmamasına denir. Kayropratik HVLA böyle bir durumda ortaya çıkabilecek sinir, kas-iskelet, etkileşimini sağlamak ve genel iyilik halini ortaya çıkartmaktır. Yüksek hız- düşük amlitüdü kayropratik HVLA' da paravertebral kaslarda rahatlama ve mekanik hipotaljezi uyarılmaktadır.

Subluksasyonun bulunduğu segmentte nöral foramen stres ve baskı altında bulunmaktadır. Kayropratik HVLA, kas ya da kemik üzerindeki baskıyı azaltarak ilgili segmentteki sinir sisteminin rahatlmasını sağlamaktadır. Mekanik problemin ortadan kaldırılmasıyla kas- iskelet sisteminin ve intervertebral sıkışmanın düzene koyulmasını sağlamaktadır. Temel tedavi yöntemi kişinin kendisini iyileştirme gücüne dayanmaktadır.

Tenis; kuvvet, hız, dayanıklılık ve koordinasyon gerektiren bir spor branşıdır. Tenis müsabakalarında oyun servis vuruş tekniği ile başlar. Kinetik bir zincir halinde alt ekstremiteden başlayan enerji aktarımı raketin top ile teması ile devam eder ve aktarılır. Sporcularda tekrarlı hareketlere bağlı olarak mikrotravmalar ortaya çıkmaktadır. Son dönemlerde sporcunun performansının artırılmasında non-invaziv teknikler sıkça kullanılmaktadır.

Daha önce yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde omuz ekleminde oluşan patolojik durumlarda kısa kaldıraç kolu ile manipülasyon etkinliği araştırılmıştır. Skapular kinematik, omuz eklemi kaslarının ve ağrı nosisepsiyonunun orta torakal bölge ile ilişkilendirilebileceği gösterilmiştir. Kayropratik HVLA' nın vertebral hareketleri restore ederek refleksojenik yollar ile periferik eklem üzerinde etkin olabileceğini açıklamışlardır.

Önceki çalışmalarda tenis oyuncularını üzerinde torakal kayropratik HVLA' nın periferde, performansını incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bizler de bu durumu göz önünde bulundurarak daha sonra yapılacak olan çalışmalar için bir yol açabileceğini

düşündük. Torakal Kayropraktik HVLA' nın performans üzerinde ki anlık etkisi üzerinde çalıştık.

Çalışmamıza 13-25 yaş aralığında İstanbul Tenis Eğitim Spor Kulübü amatör tenis oyuncuları dahil edilmiştir. Dominant olarak sağ elini kullanan, orta torakal bölgede nörvoskop ve hareketli palpasyon ile subluksasyon tespit edilen 40 amatör tenis oyuncusu randomize olarak iki gruba ayrılmıştır. 1. grup sham(kontrol) grubu ve 2. grup ise torakal kayropraktik HVLA(deney) grubudur. Randomizasyon sağlandıktan sonra her sporcu 3 adet servis tekniği ile vuruşu yapmıştır. Uygulama yapıldıktan sonra 3 kez tekrar servis tekniği ile vuruş yapmışlardır. Her atış sırasında raket hızı, Zepp marka mikrosensör kullanılarak raket hızı kayıt altına alınmıştır. Her sporcunun atışlarının ortalaması alınmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası raket hızlarının istatistiksel olarak değişimi SPSS 24.00 ve T- testi kullanılarak incelenmiştir.

İndependent Sample Test' e göre torakal kayropraktik HVLA Grubunda raket hızı müdahale sonrası ortalama 8,3175 MPH' lık artış göstermiştir. Sham uygulamaları grubunda ise müdahale sonrası raket hızında 0,4800 MPH azalma göstermiştir. İstatistiksel olarak Torakal Kayropraktik HVLA, Sham uygulamalarına göre istatistiksel olarak üstün ve anlamlı bulunmuştur.(P=0,001)

Kontrol grubunda boyu 170 cm ve aşağısında bulunan 9 amatör tenis oyuncusunun uygulama öncesi 3 servis atışı ile ortaya çıkan ortalama raket hızı 32,734 MPH olarak kaydedilmiştir. Uygulama sonrasında aynı sayıda yapılan servis vuruşunda ortalama raket hızı 32, 291 MPH' dır. Uygulama sonrasında raket hızı ortalamasında 0,443 MPH' lık azalma görüldü.

Kontrol grubunda boyu 170 cm üzerinde bulunan 11 amatör sporcunun raket hızı ortalaması 51,113 MPH' dır. Uygulama sonrasında ortaya çıkan ortalama raket hızı değeri ise; 50,603 MPH' dır. Uygulama öncesi ve sonrasında 3 kez yapılan atışların ortalamasında 0,51 MPH' lık düşüş gözlemlendi.

Deney grubunda boyu 170 cm ve aşağısında bulunan topla 8 amatör tenis oyuncusunun torakal kayropraktik HVLA uygulama öncesi 3 servis vuruşunun ortalama raket hızı değeri 45,205 MPH' dır. Uygulama sonrasında tekrar edilen 3 servis vuruşu ortalama raket hızı değeri 52,455 MPH olarak hesaplanmıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında raket hızı ortalamasında 7,25 MPH' lık artış gözlemlendi.



Deney grubunda boyu 170 cm üzerinde bulunan toplam 12 amatör tenis oyuncusu uygulama öncesi 3 adet servis vuruşu yaptı. Raket hızı ortalama değerleri 48,301 MPH olarak kaydedildi. Uygulama sonrası yapılan 3 servis vuruşu tekrar edildi. Raket hızlarının ortalama değeri 57,330 MPH olarak kaydedildi. Uygulama öncesi ve sonrasında 9,029 MPH'lık artış görüldü.

Kontrol grubunda uygulama öncesi 3 servis vuruşunda ölçülen raket hızı ortalaması 40 MPH değerinin altında bulunan toplam 10 tane amatör tenis oyuncusu bulunmaktadır. Tenis oyuncularının uygulama öncesi ortalama raket hızı değeri 26,825 MPH olarak kaydedildi. Uygulama sonrasında 3 servis vuruşu ile ortaya çıkan raket hızları tekrar kayıt altına alındı. İkinci kez yapılan ölçümlerde ortalama raket hızı değeri 26,763 MPH olarak kaydedildi. Uygulama öncesi ve sonrasında ki ölçümlere göre 0,062 MPH değerinde düşüş görüldü.

Kontrol grubunda uygulama öncesi raket hızı 40 MPH değeri üzerinde bulunan toplam 10 adet amatör tenis oyuncusu bulunmaktadır. Uygulama öncesi raket hızı ortalaması 58,927 MPH'dır. Uygulama sonrasında yapılan 3 servis vuruşu ortalama değeri ise, 57,996 MPH olarak hesaplandı. Uygulama öncesi ve sonrasında raket hızı ortalamasında 0,931 MPH'lık düşüş gözlemlendi.

Deney grubunda torakal kayropratik HVLA uygulama öncesi 3 kez servis atışı yapıldı. Ortalama raket hızı değeri 40 MPH'dan düşük olan 8 adet amatör tenis oyuncusu bulunmaktadır. Ortalama raket hızı değeri 33,08 RPM olarak hesaplandı. Torakal kayropratik HVLA sonrası yapılan 3 servis atışında, ortalama raket hızı değeri, 40,328 MPH olarak kaydedildi. Uygulama öncesi ve sonrası farka bakıldığı zaman, raket hızında 7,248 MPH'lık artış görüldü.

Deney grubunda raket hızı ortalamasının 40 MPH'dan büyük olan 12 adet amatör tenis oyuncusu bulunmaktadır. Torakal kayropratik HVLA uygulama öncesinde ortalama raket hızı 56,385 MPH olarak kaydedildi. Uygulama sonrası raket hızı ortalaması ise 65,415 MPH olarak hesaplandı. Uygulama öncesi ve sonrasında ortalama raket hızı değeri 9,03 MPH değerinde artış gözlemlendi.

Sonuç olarak torakal kayropratik HVLA doğru ve etkin bir şekilde uygulandığı zaman, sporcunun kinetik zincirdeki performansını arttırmak için uygun ve etkin bir yöntem olup, omurgadaki mekanik bir problem periferik eklem üzerindeki etkinliği göstermektedir. Fakat servis vuruşundaki artışın sebebi, omurgadaki mekanik sorunun

özölmesine bağlı olarak, torakal omurga hareketliliğinin artması ya da nöral foramende oluşan baskının azalması ile perifere olan iletimin daha etkili olmasına bağlı olarak ortaya çıkması ayrımı yoktur. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda bu ayrımın gösterilebileceği daha detaylı araştırmalar yapılması önem taşımaktadır.



## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

- Akalın E., Şendur Ö. F.,2016. *Ortopedik rehabilitasyon el kitabı*. Ed: Akalın E, Şendur Ö.F, Gülbahar S. İstanbul: Akademi Yayınevi. s: 673.
- Baltacı G., 2015. *Omuz yaralanmalarında rehabilitasyon*. Ed: Baltacı G,Ankara: Pelikan Yayınevi.
- Benedetti P., MacPhail W., 2002. *The chiropractic industry under examination*. Ontario:Ontario Yayınevi. ss:53-54.
- Chaitow L.,2002. *Soft tissue manipulation. A practitioners guide to the diagnosis and treatment of soft tissue dysfunction and reflex activity*. Vermont:Healing Arts Press. s:254.
- Coughlin P.,2002. *Principles and practice manual therapeutic*. Filedelfiya: Churchill Livingstone: Elsevier' e bağlı. s:39.
- Dinich P.,2013. *Chiropractic and health*. Baltimore: Williams&Wilkins Şirketi. ss: 174-175.
- Jahangir M.,2016. *Anatomy and physiology for health professionals*.Florida:Jones&Barlett Yayınevi. s: 276.
- Karaduman A., Tunca Yılmaz Ö.,2016. *Fizyoterapi ve rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Yayınevi. s:121.
- Michael J., Gyer G., Davis R., 2017. *Osteopathic and Chiropractic Techniques for Manual Therapists*. Filedelfiya:Jessica Kingsley Publishers. ss:46-47.
- Leach A.R., 1994. *The chiropractic theories principles and clinical applications*. Baltimore: Williams&Wilkins Şirketi. ss: 7,19.
- Özdemir E.,Özdemir R.,1998. *Hareket Sisteminde Özet Fonksiyonel Anatomi*. Ankara:Hekimler Yayın Birliği.
- Paulsen, F., Waschke, J., 2011. *Sobotta*. 7. Baskı. A. Elhan, S.T. Karahan(Çev.), İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Redwood D., Cleveland C.S.,2003. *Fundamentals of chiropractic*. St.Louis: Mosby: Elsevier' in bağlı olduğu şirket. ss: 53-57.
- Schafer R.C., Faye L.J.,1989. *Motion palpation and chiropractic technic*. Kaliforniya: The Motion Palpation Enstitü. s: 146.
- Schünke M., Schulte E., Schumacher U., 2007. *Prometheus*. 1. Baskı. M. Yıldırım, T. Marur(Çev.), İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. ss:86-87.
- Şimşek E.İ.,2017. *Omurga*. Editör: Şimşek E.İ, Ankara: Hipokrat Kitabevi. ss: 3-58.
- Wyatt L.H., 2005. *Handbook of clinical chiropractic care*. Ed: McNeill K. Kanada: Jones and Barlet Publishers. s: 372.
- Yıldırım M.,2007. *Temel nöroanatomi*.İstanbul:Nobel Tıp Kitabevleri. ss: 183-185.
- Gatterman M. I., 2005. *Foundations of chiropractic*. Çin: Mosby:Elsevier' in bağlı olduğu şirket.

## *Sürekli Yayınlar*

- Ahmadi, A., Rowlands, D., & James, A.D., 2009. Towards a Wearable Device for Skill Assessment and Skill Acquisition of a Tennis Player during the First Serve. *Sports Technology Journal*. **2**(3), ss:129-136.
- Amman, M.J., 2007. The Machines and Tools of Dr. Clarence S. Gonstead. *Chiropractic History*. **27**(2), s:56.
- Aronshtam, L., Cohen, H., & Shrot, T., 2017. Tennis Manipulation: Can We Help Serena Williams Win Another Tournament. *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*. **80**(2), ss:153-158.
- Bergman, J.D.G., Winter, J.C., Van-der Heijden, G.J.M.G., Postema, K., & Meyboom-de Jong, B., 2001. Groningen Manipulation Study. The Effect of Manipulation of the Structures of the Shoulder Girdle as Additional Treatment for Symptom relief and for Prevention of Chronicity or Recurrence of Shoulder Symptoms. Design of Randomized Controlled Trial within a Comprehensive Prognostic Cohort Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. **25**(9), ss:543-548.
- Bingül, M. B., Aydın, M., Bulgan, Ç., Gelen, E., & Özbek A., 2016. Upper extremity kinematics flat serve in tennis. *South American Journal for Research in Sport*. **38**(2), ss:17-25.
- Bylok, J., & Hutchinsen, M.R., 1998. Common Sports Injuries in Young Tennis Player. *Sports Medicine*. **26**(2), ss:119-120.
- Campbell, A.C., & Elliott B.C., 2012. Comparison of Endpoint Data Treatment Methods for the Estimation Near Impact during the Tennis Serve. *Human Kinetics Journal*. **93**, ss:93-98.
- Elliott, B.C., Marshall, N.R., & Nofal, J.G., 1995. Contributions of Upper Limb Segment Rotations during the Power Serve in Tennis. *Journal of Applied Biomechanics*. **11**, ss: 433-442.
- Ewans, D.W., 2002. Mechanism and Effects of Spinal High- Velocity, Low-Amplitude Thrust Manipulation: Previous Theories. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. **25**(4), s:253.
- Fernandez-Espinar, E.M., & Costra-Sanchez, A.M., 2017. A Preliminary Randomized Clinical Trial on Effect of Cervicothoracic Manipulation Plus Supervised Exercises vs a Home Exercise Programme for the Treatment Shoulder Impingement. *Journal of Chiropractic Medicine*. **16**(2), ss:85-90.
- Fleisig, G., Nicholls, R., Elliott, B., & Escamilla, R., 2003. Kinematics Used by World Class Tennis Player to Produce High-Velocity Serves. *Sports Biomechanics*. **2**(1), ss:51-71.
- Göktepe, A., Ak, E., Söğüt, M., Karabörk, H., & Korkusuz, F., 2009. Joint angle during successful and unsuccessful tennis serves kinematics of tennis serve. *Eklem Hastalık Cerrahisi*. **20**(3), ss: 156-160.
- Gray, B., 2009. Goodbye to the Glove. *MasterFILE Complete*. **45**(8), s:23.
- Haik, M.N., Albuquerque-Sendin, F., & Camargo, P.R., 2015. Short-Term Effects of Thoracic Spine Manipulation on Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. **98**(8), ss:1594-1599.
- Hamilton, L., Boswell, C., & Fryer, G., 2007. The Effects of High- Velocity, Low-Amplitude Manipulation and Muscle Energy on Suboccipital Tenderness. *International Journal of Osteopathic Medicine*. **10**(2-3), ss:43-45.

- Hewett, T.E., & Bates, N.A., 2017. Preventive Biomechanics: A Paradigm Shift with a Translational Approach to Injury Prevention. *The American Journal of Sports Medicine*. **45**(11), s:2654.
- Howard, P.D., Comly, L., Hetrick, J., Kirsch, K., Kuczynski, L., & Veacock, D., 2015. The Effect of Thoracic Manipulation on Shoulder Pain: A Systematic Review. *Journal of Orthopaedic Practice*. **27**(4), ss:214-217.
- Ibarbengoetxea, X.G., Setuain, I., Gonzales-Izal, M., Jouregi, A., Ramirez-Velez, R., Anderson, L. L., & Izquierdo, M., 2017. Randomised Controlled Pilot Trial of High- Velocity, Low-Amplitude Manipulation on Cervical and Upper Thoracic Spine Levels in Asymptomatic Subject. *International Journal of Osteopathic Medicine*. **25**(9), ss:7-8.
- Katz, L., 2014. Hot New Tech Tools For Coaches. *Coaches Plan*. **2**(2), s:23.
- Kara, E., Aksit, T., Özkol, M.Z., & Işık, T., 2015. Effects of 6 Week Tennis Specific Exercises Program on the Service Velocity. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. **17**(1), ss:71-76.
- Kibler, W.B., Chandler, T.J., Shapiro, R., Conuel, M., & Reid, M.M., 2007. Muscle Activation in Coupled Scapulohumeral Motion in the High Performance Tennis Serve. *British Journal of Sports Medicine*. **41**(11), s:745.
- Li, T. R., Kling, S. R., Salata, M. J., Cupp, S. A., Steehan, J., & Voss, J. E., 2015. Wearable Performance Devices in Sports Medicine. *Sports Health Journal*. **8**(1), ss: 74-78.
- Lino, Y. ve Kojima, T., 2016. Mechanical Energy Generation and Transfer in the Racket Arm during Table Tennis Topspin Backhands. *Sports Biomechanics*. **15**(2), ss :180-197.
- Mergheş, E. P., Simion, B., & Nagel, A., 2014. Comparative Analysis of Return of Serve as Counter-attack in Modern Tennis. *Timisoara Physical Education and Rehabilitation*. **6**(12), ss:18-22.
- Michener, A.L., Nordouni, J.R., Albers, A.D.L., & Ely, J.M., 2013. Development of a Sham Comporater for Thoracic Spinal Manipulative Therapy for Use with Shoulder Disorders. *Manual Therapy Journal*. **18**, ss:60-63.
- Muth, S., Barbe, M.F., Lauer, R., & McClure, P., 2012. The Effects of Thoracic Spine Manipulation in Subjects with Sign of Rotator Cuff Tendinopathy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. **42**(12), ss:1005-1014.
- Ölçülü, B., Erdil, G., & Altınkök, M., 2013. Evolution of the Effect of Plyometric Exercises on the Speed of the Ball and the Hitting Percentage during a Service. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. **7**(1), ss:48-59.
- Picker, J.G., 2002. Neurophysiological Effects of Spinal Manipulation. *The Spine Journal*, **2**(5), ss:357-359.
- Pluim, M.B., Loeffen, F.G.J., Clarsen, B., Bahr, R., & Vergahan, E.A.L.M., 2016. A One-Season Prospective Study of Injuries and Illness in Elite Junior Tennis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*. **26**(10), ss:564-567.
- Rensburg, K.J., & Atkins, E., 2012. Does Thoracic Manipulation Increase Shoulder Range of Movement in Patients with Subacromial Impingement Syndrome. A Pilot Study. *International Musculoskeletal Medicine*. **34**(3), ss:101,107.
- Rogowski, I., Creveaux, T., Cheze, L., Mace, P., & Dumans, R., 2014. Effects of The Racket Polar Moment of Inertia on Dominant Upper Limb Joint Moments during Tennis Serve. *Journal of Pone*. **9**(8), p:1373.

- Sebastian, D. 2013. T2 radiculopathy: A differential screen for upper extremity radicular pain. *Physiotherapy Theory and Practice*, **29**(1), ss:75-85.
- Strunce, J.B., Walker, M.J., Boyles, R.E., & Young, B.A., 2009. The Immediate Effects of Thoracic Spine and Rib Manipulation on Subjects with Primary Complaints Shoulder Pain. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*. **17**(4), ss:230-235.
- Tsetseli, M., Malliou, V., Zetou, E., Michalopoulou, M., & Kambas, A. Vinuesa-Montoya, S., Aguiler-Ferrandis, M.E., Fernandez-Sanchez, P.M., Mataran, G.A., 2010. The Effect of a Coordination Training Programme on the Development of Tennis Service Technique. *Biology of Exercise*. **6**(1), ss:30-33.
- Van-der Sluis, A., Brink, M.S., Pluim, B., Verhagen, E.A., Elferink-Gemser, M.T., & Visscher, C., 2017. Is Risk- Taking in Talented Junior Tennis Players Related to Overuse Injuries. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. **27**(11), s:1347.
- Walker, B.F., Koppenhaver, S.L., Stomski, N.J., & Hebert, J.J., 2015. Interrater Reliability of Motion Palpation in the Thoracic Spine. *Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine*. **2015**, ss:2-3.
- Ward, J., Coats, J., Tyer, K., Weigand, S., & Williams, G., 2013. Immediate Effects of Anterior Upper Thoracic Spine Manipulation on Cardiovascular Response. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. **36**(2), s:105.
- Wisdom, C., Valleser, M., & Nervesa, K.E.L., 2017. Common Injuries of Collegiale Tennis Player. *Monten Journal Sports Science Medicine*. **6**(2), ss:43-45.
- Yang, D., Huang, Y., Tang, J., Liu, H., Li, J., Xu, C., Shen, G., Liang, C.J.M., & Hu, L., 2017. TennisMaster: An IMU-Based Online Serve Performance Evaluation System. *Augmented Human International Conference*. **17**, ss:2-8.
- Zusa, A., Lanka, J., & Cupriks, R., 2012. Glenohumeral joint muscle strength of the young tennis player. *International Network of Sport and Health Science*. **7**(1), ss:8-18.

## EKLER



## **EK A.1**

### **BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU**

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “Amatör Tenis Oyuncularında Torakal Kayropraktik HVLA ve Sham Uygulamalarının Topa Raket ile Vuruş Etkinliğinin Karşılaştırılması” dır. Bu araştırmanın amacı yüksek hız düşük şiddetteki itme ile etkisini ölçmektir. Bu çalışmada önce raket üzerine yerleştirilen sistem yardımı ile topa servis tekniği ile vuruş hızınıza bakılıp sonraki evrede, sırt bölgenize yüksek hız ve düşük şiddette itme uygulandıktan sonra ölçümler tekrarlanacaktır. Bu çalışmada yer almanız öngörülen süre 30 dakika olup, çalışmada yer alacak gönüllülerin sayısı 40 ‘tır.

Bu araştırma ile ilgili olarak uygulanan tedavi şemasına özen gösterme, araştırıcının önerilerine uyma sizin sorumluluklarınızdır.

Bu çalışmada sizin için 24-48 saat süren ağrı ve hareket sertliği gibi riskler ve rahatsızlıklar söz konusu olabilir; ancak sizin için beklenen yararlar omurga da rahatlama, kas spazmlarında gevşemedir.

Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0539 209 86 29 no.lu telefondan Fzt. Elif Aydın’a başvurabilirsiniz.

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Çalışmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada çalışmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırıcı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle sizi çalışmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir. Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

#### **Çalışmaya Katılma Onayı:**

Yukarıda yer alan ve çalışmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya



sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

<b>Gönüllünün,</b> Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:	<b>Açıklamaları yapan araştırmacının,</b> Adı-Soyadı: Görevi: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:
<b>Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,</b> Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:	<b>Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,</b> Adı-Soyadı: Görevi: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:

**EK A.2**

**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL ONAYI**



**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**Üniversitemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na ait 21 Şubat 2018 Tarih ve 2018-04/05 Sayılı Karar Örneğidir.**

**KARAR:2018-04/05**

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kayropraktik Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Elif AYDIN'ın “**Amatör Tenis Oyuncularında Torakal Kayropraktik HVLA ve SHAM Uygulamalarının Topa Raket İle Vuruş Etkinliğinin Karşılaştırılması**” isimli tez araştırmasının başvuru dosyası görüşüldü.

Görüşmeler sonunda Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kayropraktik Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Elif AYDIN'ın “**Amatör Tenis Oyuncularında Torakal Kayropraktik HVLA ve SHAM Uygulamalarının Topa Raket İle Vuruş Etkinliğinin Karşılaştırılması**” isimli tez araştırması gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verildi.

  
**Prof.Dr. Özlem YAPICIER**  
**Etik Kurul Başkanı**



T.C.  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**  
**Klinik Araştırmalar Etik Kurulu**

Sayı : 22481095-020-519

06/03/2018

Konu : Karar Örneği

**SAYIN ELİF AYDIN**

Araştırmacısı olduğunuz "**Amatör Tenis Oyuncularında Torakal Kayropratik HVLA ve SHAM Uygulamalarının Topa Raket İle Vuruş Etkinliğinin Karşılaştırılması**" isimli çalışmanızın Klinik Araştırmalar Etik Kurulu karar örneği ektedir. Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Prof.Dr. Özlem YAPICIER  
Komisyon Başkanı

EK :  
Karar Örneği

/ 1  
Pin :