

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**VOLEYBOL OYUNCULARINDA LOMBER OMURGA
VE SAKROİLİAK EKLEM KAYROPRAKTİK
TEKNİKLERİNİN SIÇRAMA PERFORMANSINA
ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

MERT TOKMAK

İSTANBUL, 2018

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

**VOLEYBOL OYUNCULARINDA LOMBER OMURGA
VE SAKROİLİAK EKLEM KAYROPRAKTİK
TEKNİKLERİNİN SIÇRAMA PERFORMANSINA
ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

MERT TOKMAK

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi DEMET TEKİN

İSTANBUL, 2018

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

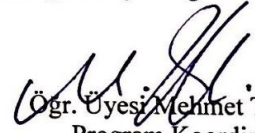
Tezin Adı: VOLEYBOL OYUNCULARINDA LOMBER OMURGA VE SAKROİLİAK
EKLEM KAYROPRAKTİK TEKNİKLERİNİN SIÇRAMA
PERFORMANSINA ETKİSİ

Öğrencinin Adı Soyadı: Mert TOKMAK
Tez Savunma Tarihi: 06.08.2018

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


Dr. Öğr. Üyesi Hasan Kerem
ALPTEKİN
Enstitü Müdürü

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


Öğr. Üyesi Mehmet TOPRAK
Program Koordinatörü

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

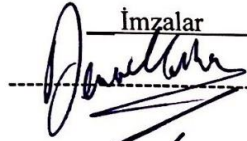
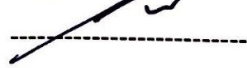
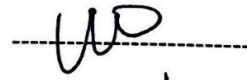

Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Demet TEKİN

Üye
Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN

Üye
Doç. Dr. Meltem VURAL

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU

İmzalar





TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim süresi boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen aileme ve hocalarıma tez yazım süresince her koşulda bana destek olup hiçbir talebimi geri çevirmeyen ve anlayışla karşılayan Dr. Öğr. Üyesi Demet TEKİN'e, Doç. Dr. Meltem VURAL'a ve Doç. Dr. Ani AGOPYAN'a, hayatıma renk katan ve desteğini sürekli olarak hissettiğim Fzt.Duygu ODABAŐI'na,

Tez çalışmalarımnda bana ölçümler sırasında yardımını eksik etmeyen İstanbul Teknik Üniversitesi Voleybol Spor Kulübü A Takımı Koçu Sedanur ÖZDEMİR'e ve A Takımı oyuncularına

Teşekkür ederim.

Mert TOKMAK

ÖZET
VOLEYBOL OYUNCULARINDA LOMBER OMURGA VE SAKROİLİAK
EKLEM KAYROPRAKTİK TEKNİKLERİNİN SIÇRAMA PERFORMANSINA
ETKİSİ

Mert TOKMAK

Kayropratik Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Demet TEKİN

Ağustos 2018, 69 sayfa

Bu çalışmanın amacı, voleybol oyuncularında lomber omurga ve sakroiliak eklem kayropratik manipülasyon tekniklerinin bu oyuncularda en çok kullanılan hareket paterni olan sıçramaya etkisini ortaya koymaktır.

Araştırmaya İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) A takımı voleybol oyuncularından gönüllü olarak toplam 30 kişi katıldı. Çalışmaya katılan voleybol oyuncularının demografik verileri alındıktan sonra normal eklem hareket açıklığı (EHA) ölçüldü ve ardından Swift SpeedMat cihazıyla sıçrama performansları (sıçrama yüksekliği, sıçrama gücü ve uçuş süresi) değerlendirildi. İlk ölçümlerin ardından katılımcılar randomize yöntemle 3 gruba (Grup 1: Kontrol, Grup 2: Lomber omurga tedavi, Grup 3: Sakroiliak eklem tedavi grubu) ayrıldı. Lomber omurga tedavi grubuna lomber omurga kayropratik HVLA tekniği, sakroiliak eklem tedavi grubuna da sakroiliak eklem kayropratik HVLA tekniği kullanılarak tek bir uygulama yapıldı. Kontrol grubuna ise herhangi bir uygulama yapılmadı. Uygulamaların hemen ardından EHA ve sıçrama testi tekrar edildi. Bu testlerin ardından sporcular antrenörleri ile birlikte yaptıkları hareket kombinlerini yapmaya devam ettiler. Sporcuların 30 dk. sonrasında sıçrama performansları tekrar analiz edildi. Lomber omurga ve sakroiliak eklem kayropratik manipülasyon grupları arasında sıçrama performansında ve EHA’te istatistiksel düzeyde anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p \geq 0,05$). Ancak her iki grubun kontrol grubu ile karşılaştırmasında anlamlı bir farklılık ortaya konuldu ($p < 0,05$). Grup içi karşılaştırmalarda ise lomber omurga ve sakroiliak eklem kayropratik manipülasyon gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görüldü ($p \geq 0,05$).

Sonuç olarak, voleybol oyuncularında tek bir defa uygulanan sakroiliak ve lomber omurga kayropratik HVLA tekniklerinin sıçrama performansına olumlu etkisi olduğu ortaya konuldu. Bu etki 30 dk. süresince devam ettiği için, sporculara müsabaka öncesi bu uygulamalar yapılabilir ve performans artışı sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Kayropratik, Voleybol, Sıçrama Performansı, Lomber, Sakroiliak.

ABSTRACT

THE EFFECT OF LUMBAR SPINAL AND SACROILIAC JOINT CHIROPRACTIC TECHNIQUES ON THE JUMPING PERFORMANCE OF VOLLEYBALL PLAYERS

Mert TOKMAK

Chiropractic Master's Program

Thesis Supervisor: Assistant Professor Demet TEKİN

June 2018, 69 pages

The aim of this study is to determine the effect of chiropractic manipulation techniques of lumbar spinal and sacroiliac joint in volleyball players on the movement pattern which is the most used movement pattern in these players.

A total of 30 people participated voluntarily from volleyball players of Istanbul Technical University Team A. The normal range of motion (EHA) was measured after the demographic data of volleyball players participating in the study were taken, and then the jumping performances (jump height, jump power and flight time) were evaluated using the Swift SpeedMat device. Following initial measurements, participants were randomly assigned to 3 groups (Group 1: Control, Group 2: Lumbar spine treatment, Group 3: Sakroiliac joint treatment group). A lumbar spine chiropractic HVLA technique was used for the lumbar spine treatment group and a sacroiliac joint chiropractic HVLA technique was used for the sacroiliac region treatment group. No application was applied to the control group. Immediately after the application, EHA and the jumping test were repeated. After these tests, they continued to make motion combinations with their sports coaches. And after 30 minutes their jumping performances were re-analyzed. No statistically significant difference in jumping performance and EHA between lumbar spine and sacroiliac joint groups was statistically significant found between the groups ($p \geq 0.05$); although there was a significant difference between the two groups in comparison with the control group ($p < 0.05$). Intra-group comparisons showed a statistically significant increase in lumbar spine and sacroiliac joint treatment groups ($p \geq 0.05$).

In conclusion, it was concluded that the sacroiliac joint and lumbar spine chiropractic HVLA techniques, which is applied once in volleyball players, has a positive effect on the leap performance. Since this effect lasts for 30 minutes, these applications can be done before the competition and the performance increase can be achieved.

Keywords: Chiropractic, Volleyball, Jumping Performance, Lumbar, Sacroiliac.

İÇİNDEKİLER

TABLolar	ix
ŞEKİLLER	x
KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ VE ÇALIŞMANIN AMACI	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. VOLEYBOLUN TANIMI	3
2.2. VOLEYBOLDA OYUNCU TİPLERİ	5
2.2.1. Pasör	5
2.2.2. Numaralı Smaçör	5
2.2.3. Orta Oyuncu	5
2.2.4. Pasör Çaprazı	5
2.2.5. Libero	5
2.3. VOLEYBOLDA SIÇRAMA	5
2.3.1. Voleybolda Sıçrama Kapasitesi ve Önemi	7
2.3.2. Sıçrama Hareketinin Anatomisi	7
2.3.3. Sıçrama Hareketinin Biyomekaniği	7
2.4. VOLEYBOLCULARDA FİZİKSEL PARAMETRELER	8
2.4.1. Voleybol İçin Gerekli Kuvvet Türleri	10
2.4.1.1. Güç	10
2.4.1.2. Havalanma gücü	10
2.4.1.3. Yeniden hareketlenme gücü	10
2.4.1.4. Güç dayanıklılığı	10
2.5. KAYROPRAKTİK TANIMI	10
2.6. SPİNAL MANİPÜLASYONUN NÖROFİZYOLOJİK ETKİSİ	11
2.7. SPİNAL ANATOMİ	13
2.7.1. İntervertebral Disk	15
2.7.2. Faset Eklemler	16
2.7.3. İntervertebral Foramen	17
2.7.4. Lomber Bölge Anatomisi	17
2.7.4.1. Lomber bölgenin ligamanları	18

2.7.4.2. Lomber bölgenin kasları.....	20
2.7.4.3. Lomber bölge sinir inervasyonları.....	22
2.7.5. Pelvik Bölge Anatomisi.....	23
2.7.5.1. Pelvis bölgesinin kemikleri	24
2.7.5.1.1. Os coxae	24
2.7.5.1.2. Os ilium.....	25
2.7.5.1.3. Os ischi.....	25
2.7.5.1.4. Os pubis	26
2.7.5.1.5. Os sacrum	26
2.7.5.1.6. Os cocxyca.....	26
2.7.5.2. Pelvis bölgesinin eklemleri.....	27
2.7.5.2.1. Art. sacroiliaca	27
2.7.5.2.2. Art. sacrococcygea	28
2.7.5.2.3. Symphysis pubica.....	28
2.7.5.2.4. Kalça eklemi	28
2.7.5.3. Pelvisin ligamanları	28
2.7.5.3.1. Ligamentum sakroiliaca anterior	29
2.7.5.3.2. Ligamentum sakroiliaca posterior	29
2.7.5.3.3. Ligamentum sakrospinale.....	29
2.7.5.3.4. Ligamentum sakroiliaca interossea	29
2.7.5.3.5. Ligamentum sakrotuberale	30
2.7.5.4. Pelvisin kasları	30
2.7.5.4.1. Gluteus maksimus kası.....	30
2.7.5.4.2. Piriformis kası.....	31
2.7.5.4.3. Biceps femoris kası.....	31
2.7.5.5. Pelvisin inervasyonu	31
2.7.6. Sakroiliak Eklem Biyomekaniği	32
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	34
3.1. OLGULAR.....	34
3.2. YÖNTEM.....	35
3.2.1. Demografik Bilgiler	35
3.2.2. Değerlendirme	36

3.2.3. Araştırmanın Modeli	36
3.2.4. Verilerin Analizi.....	38
3.3. UYGULANAN TESTLER VE DEĞERLENDİRME.....	38
3.3.1. Antropometrik Ölçümler ve Değerlendirme	38
3.3.2. Sıçrama Performansı Ölçümü	38
3.3.2.1. Sıçrama performans testi.....	38
3.3.3. Normal Eklem Hareket Açıklığı.....	41
3.3.3.1. Kalça eklemi eklem hareket açıklığı	41
3.3.3.2. Lomber omurga eklem hareket açıklığı	41
3.3.4. Özel Testler.....	41
3.3.4.1. Gillet testi (sakral fiksasyon testi)	41
3.3.4.2. Yeoman's testi	42
3.3.4.3. Patric faber testi	42
3.3.4.4. Derifield leg check	43
3.4. VOLEYBOLCULARA YAPILAN UYGULAMALAR	45
3.4.1. Sakroiliak Eklem Uygulama	45
3.4.2. Lomber Omurga Uygulama.....	45
4. BULGULAR	46
4.1. SPORCULARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ.....	46
4.2. ÇALIŞMA GRUPLARININ KENDİ İÇİNDE KARŞILAŞTIRILMASI...	47
4.3. ÇALIŞMA GRUPLARININ BİRBİRİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI	54
5. TARTIŞMA	61
6. SONUÇ	69
KAYNAKÇA	70
EKLER.....	76
EK 1. Etik Kurul Onayı.....	77
EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu	79
EK 3. Oyuncu Takip Formu	83
EK 4. Değerlendirme Formu.....	84
EK 5. Haftalık Antrenman Planı	85
ÖZGEÇMİŞ.....	86

TABLULAR

Tablo 2.1: Voleybol oyuncu tiplerine göre sıçrama	6
Tablo 2.2: Voleybol sporcularının motorik özelliklerinin dağılımı.....	9
Tablo 3.1: Araştırma modelinde uygulanan ön ve son testler	36
Tablo 4.1: Katılımcıların demografik özellikleri.....	46
Tablo 4.2: Katılımcıların antreman yaşı	47
Tablo 4.3: Kontrol grubunun sıçrama ölçüm parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması	47
Tablo 4.4: Kontrol grubunun kalça EHA parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.5: Kontrol grubunun lomber EHA parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması	49
Tablo 4.6: Lomber tedavi grubunun sıçrama ölçüm parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.7: Lomber tedavi grubunun lomber EHA parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması	51
Tablo 4.8: Sakroiliak tedavi grubunun sıçrama ölçüm parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması	52
Tablo 4.9: Sakroiliak tedavi grubunun kalça EHA parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması.....	53
Tablo 4.10: Sıçrama performansına ait değerlerin gruplar arası karşılaştırmaları	54
Tablo 4.11: Sıçrama performansına ait fark değerlerin gruplar arası karşılaştırmaları.....	55
Tablo 4.12: Lomber bölge EHA ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırmaları.....	56
Tablo 4.13: Lomber bölge EHA ölçümleri fark değerlerin gruplar arası karşılaştırmaları.....	57
Tablo 4.14: Kalça bölgesi ölçümlerinin gruplar arasında karşılaştırmaları.....	58
Tablo 4.15: Kalça bölgesi ölçümleri fark değerlerin gruplar arası karşılaştırmaları.....	59

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Voleybol saha ölçüleri.....	4
Şekil 2.2: Omurga manipülasyon, segmental biyomekanik, sinir sistemi ve fizyoloji arasındaki ilişkileri tanımlayan bileşenleri gösteren teorik bir model	12
Şekil 2.3: Vertebral kolon.....	14
Şekil 2.4: İntervertebral diskin lateral ve süperior görünümü	16
Şekil 2.5: Faset eklemlerin lateralden görünümü	17
Şekil 2.6: Lomber Vertebra	18
Şekil 2.7: Lomber Bölge Limanları	19
Şekil 2.8: Vertebropelvik Ligamanlar	20
Şekil 2.9: Lomber Bölge Kasları	21
Şekil 2.10: Lomber bölge sinir inervasyonları	23
Şekil 2.11: Pelvisin anteriordan görünümü	24
Şekil 2.12: Os coxae kemiğinin yandan ve ortadan görünümü	25
Şekil 2.13: Os sacrumun anterior ve posteriordan görünümü	26
Şekil 2.14: Art. sacroiliaca.....	27
Şekil 2.15: Pelvis ligamanları anterior ve posteriordan görünümü	29
Şekil 2.16: Pelvisin kasları	30
Şekil 3.1: Olgu akış diagramı	37
Şekil 3.2: Dikey sıçrama testi için kullanılacak Swift SpeedMat ölçüm cihazı	39
Şekil 3.3: Dikey sıçrama testi için kullanılacak ölçüm cihazı	40
Şekil 3.4: Sıçrama testine ilişkin verilerin alınacağı sistemin ekran görüntüsü	40
Şekil 3.5: Gillet testi	41
Şekil 3.6: Yeoman's testi.....	42
Şekil 3.7: Faber test	43
Şekil 3.8: Derifield Leg check	43
Şekil 3.9: Sakrumun torsiyonundaki bacak boyu görünümü (Pozitif Derifield)...	44
Şekil 3.10: Sol Sakroiliak Eklem Posterior İnfierior Görünümü (Negatif Derifield)	44

KISALTMALAR

ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
EHA	:	Eklem Hareket Açıklığı
FIVB	:	Fédération Internationale de Volleyball (Uluslararası Voleybol Federasyonu)
HVLA	:	High-Velocity Low-Amplitude (yüksek hızlı düşük amplitüdü)
LHG	:	Lomber Omurga HVLA Grubu
PLL	:	Posterior Longitudinal Ligament
SHG	:	Sakroiliak Eklem HVLA Grubu
SİAS	:	Spina İliaca Anterior Superior
SİE	:	Sakroiliak Eklem
SİED	:	Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu
SİPS	:	Spina İliaca Posterior Superior
ÇS	:	Çömelerek Sıçrama
THS	:	Tedaviden Hemen Sonrası
TÖ	:	Tedavi Öncesi
TS	:	Tedaviden 30 dk. Sonrası
TVF	:	Türkiye Voleybol Federasyonu
YMCA	:	Young Men's Christian Association (Genç Hristiyanlar Cemiyeti)

1. GİRİŞ VE ÇALIŞMANIN AMACI

Voleybolcularda başarılı bir performans için hızlı bir şekilde yükseğe sıçramak en önemli bir unsurdur. Dikey sıçrama olarak bilinen bu durumda, denge ve becerinin zamanlama, ritm ve hız ile birleştiği enerji sistemleri açısından anaerobik gücün ön planda olduğu ve buna bağlı olarak da patlayıcılık ve gücü ortaya çıkaran çabukluk, zamanlama ve kuvvet arasında bir uyumun olduğu fizyolojik durumlar mevcuttur. Bu nedenle antrenör ve oyuncular dikey sıçrama yeteneği ve bacak kuvvetini geliştirici yeni teknikler aramaktadırlar.

Kayropratik, omurga ve işleyişi arasındaki ilişkiye odaklanan bir sağlık mesleğidir. Uygulayıcılar çeşitli teknik yaklaşımları kullansalar da öncelikle omurga mekaniğini düzeltmek, ağrıyı hafifletmek, omurga üzerine binen aşırı basıncı azaltmak ve vücudun kendi kendine iyileşme kabiliyetini desteklemek amacıyla omurganın veya vücudun diğer bölümlerine manipülasyonlar gerçekleştirirler.

Voleybol oyuncularına kayropratik uygulamalarının sıçrama performansına etkisiyle ilgili çalışmalar yetersizdir. Sıçramanın biyomekaniği incelendiğinde uyluk bölgesinde fleksörler, ekstansörler, abdükörler, addükörler dört önemli kas grubu bulunmaktadır. Sıçrama hareketinde bu kas gruplarında en önemlisi fleksörler ve ekstansörlerdir. Üst bacağın arka uyluk kısmından yer alan hamstring kas grubu dizin kuvvetli fleksörleri ve kalçanın önemli ekstansörleridir ve bunlar biceps femoris, semitendinosus ve semimembranosus kaslarından oluşmaktadır. Hamstring kas grubunun görevleri; diz ekleminin fleksiyonunu ve kalça ekleminin ekstansiyonunu sağlamaktadır. Kalçadaki fleksiyonda ve öne eğilme hareketinde yer çekimine karşı aktif olarak hamstringler destekleyici durumdadırlar. Diz yarı fleksiyon yaptığında biceps femorisler lateral rotatorlarken diğer hamstringler bacağın medial rotatorları olarak görev yaparlar. Bacağın alt kısmını oluşturan baldır üç kastan; gastroknemius, soleus, plantaris ve ayrıca dört derin kastan; popliteus, fleksör hallucis longus, fleksör digitorum longus ve tibialis posteriordan oluşmaktadır. Gastroknemius, soleus, plantaris kaslarının görevleri; dizin fleksiyonu ve ayak bileğinin plantar fleksiyon ve ekstansiyonunu sağlarken, derin kaslar ayak parmaklarının fleksiyonunu ve ayağın içe dönüşünü sağlarlar. Diz ekstansörlerinin en kuvvetli grubu, dize en güçlü ekstansiyon hareketini yaptıran ve

uyluğun ön bölümünde yer alan, rektus femoris, vastus intermedius, vastus medialis ve vastus lateralisten oluşan quadriceps kas grubudur. Görev açısından daha büyük kuvvete ihtiyacı olması sebebiyle hamstringlere oranla hacim bakımında 2,5 misli daha büyüktür. Alt ekstremitenin maksimal ve patlayıcı kas kuvveti birçok spor aktivitesinde performansı etkileyen nöromüsküler değişkenlerdir. Bu nedenle sıçrama performansının kaslarla doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra omurgadan kaslara giden pleksuslar ve dalları kasların doğru şekilde çalışması için önemlidir.

Her bir omurilik segmentinden birer çift olmak üzere, tüm omurilik boyunca toplam 31 çift spinal sinir çıkar. Bunlar; boyunda 8 çift servikal, torakalde 12 çift torakal, lomberde 5 çift lomber, sakralde 5 çift sakral, koksigeal bölgede de 1 çift koksiks spinal sinirlerdir. Omurga boşluğundan çıkan spinal sinir, ramus anterior ve ramus posterior olarak iki dala ayrılır. Ramus anterior'lardan kaynak alan lifler gövdenin ön ve yan bölümleri ile ekstremitelerin innervasyonunu sağlarlar. Bunlardan, göğüs spinal sinirlerinin ön dalları hariç, boyun, bel ve sakral lifler pleksuslar oluştururlar. Lomber pleksus dalları olan n.obturatorius uyluk adduktor kaslarını n.femoralis iliopsoas diz eklemi ekstansörlerini sakral pleksusdan çıkan n.ischiadicus ise hamstring kaslarını bacak ve ayağın tüm kaslarının motor inervasyonlarını sağlamaktadır. Joel G. Pickar spinal manipülasyonun nörofizyolojik etkileriyle ilgili yaptığı çalışmada spinal manipülasyon ile kas içiği ve golgi tendon organ afferentleri uyarıldığını ve kaslara giden daha küçük çaplı duyu sinir lifleri aktive edildiğini belirtmiştir. Spinal manipülasyondan kaslarla doğrudan ilişki olduğu çalışmalarda belirtilmekte; ancak sıçramaya nasıl bir etkisi olacağı bilinmemektedir. Vertebralardaki aşırı basınç veya dizilim bozukları sonucu meydana gelen sinir irritasyonlarının kasların doğru bir şekilde çalışmasını engellediği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmamızda, lomber ve sakral bölgede spinal sinirlerin yapmış olduğu pleksus ve onların dallarının inerve ettiği kaslarda lomber omurga ve sakroiliak eklem kayropratik teknikleri uygulandıktan sonra voleybolcularda uçuş süresi, dikey sıçrama yüksekliği ve ortalama sıçrama gücüne etkinliğinin ortaya konulması hedeflenmektedir. Elde edilecek sonuçlarla tüm dünyada bu eğitimi veren kişilere kullanabilecekleri bir kaynak oluşturulması ve voleybol oyuncularında sıçrama performansına kullanılacak farklı bir yöntem sunulması amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. VOLEYBOLUN TANIMI

Voleybol, spor olarak ilk defa 1895'te, beden eğitimi öğretmeni Gran G. Morjan'nın misyonerler derneği olan Genç Hristiyanlar Cemiyeti'ndeki (YMCA: Young Men's Christian Association) iş adamlarına beden egzersizlerini yaptırdığı çalışmasında, bu egzersizlerin bir zaman sonra sıkıcı gelmeye başlaması üzerine bunu önlemek amacıyla katılımcıları eğlendiren, oyun niteliğinde bir egzersiz metodu aramaya başlaması neticesinde, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) Mintonette ismiyle oynatılmaya başlamıştır. Bundan yarım asır sonra, 1947 yılında Paris'te Uluslararası Voleybol Federasyonu (FIVB: Fédération Internationale de Volleyball) kurulmuştur. Günümüzde FIVB bünyesinde 100'ü aşkın ülke bulunmaktadır. Öte yandan, 150 milyon üzerindeki oyuncusuyla voleybol dünyanın en popüler sporlarından biridir. Mücadelenin üst düzeyde, teknik taktiklerin yüksek olması ve skor değişkenliğinin son saniyelere dek sürmesi nedeniyle voleybola duyulan ilgi her zaman üst seviyede olmuştur. Yüz yılı aşkın geçmişi ile bu spor dalı federasyon, teknik adamlar, oyuncular ve onların gelişmesine yardımcı olan çalıştırıcıların çabasıyla daha uzun yıllar boyunca ilgi odağı olmaya devam edecektir.

Voleybol, file ile ayrılmış bir oyun sahasında rakip iki takımın karşılıklı oynadığı bir oyundur. Oyun sırasında, 9x18 metre genişlikteki alanın ortasına yerleşik bulunan filenin iki tarafına 6'şar oyuncu belirli mevkilere göre pozisyon alırlar. Bu oyunda amaç, kendi alanında düşürmeden topu rakip alana düşürmek veya rakibi hata yapmaya zorlayarak sayı kazanmaktır. Oyuna, saha dışından yapılan servis atışı ile başlanır. Servisi kullanan oyuncu, topu filenin üstünden karşı alana atar. Blok teması hariç, takımların kendi sahalarında topa üç kez vurma hakları vardır. Oyun, topun ralli alanına değmesi, auta çıkması ya da bir takımın hata yapmasına kadar sürer. Servisi karşılayan takım rally'yi kazandığında sayı almakla kalmaz, servis kullanma hakkını da elde eder ve takım oyuncuları saat yönünde bir sonraki mevkiye yerleşecek kadar dönerler. Uluslararası oyun kurallarına göre, file yüksekliği bayanlarda 2,24 metre iken erkeklerde 2,43 metredir. Voleybol topu, çevresi 65-67 cm olup 260-280 gram

2.2. VOLEYBOLDA OYUNCU TIPLERİ

2.2.1. Pasör

Oyun kurucu konumunda olan pasör, oyunun yönlendirilmesinde takımın bel kemiğidir. Pasörün taktik yeteneği, teknik becerisi ve psikolojik durumu takımının performansını doğrudan etkiler. Pasörün temel işlevi, etkili hücum yapabilecek takım arkadaşını fark edip kendisine gelen topu yumuşatarak ona aktarmak ve hücum yaptırmaktır.

2.2.2. Numaralı Smaçör

Smaçör, pasörün kendisine aktardığı topu olabildiğince sert vuruşlarla hedef gözeterek topu karşı takımın rally alanına çarptırmak veya karşı takım oyuncularına hata yaptırmak amacıyla hücum eden ve karşıdan gelen hücumları etkili şekilde bloklamakla görevli oyuncudur.

2.2.3. Orta Oyuncu

Yüksek düzeyde bloklama niteliği olan, rakibin olası bloklarına karşı farklı ve hızlı hücum stratejilerine sahip olan oyuncudur.

2.2.4. Pasör Çaprazı

Takımdaki en iyi smaçörü olmasının yanı sıra tekniği en kuvvetli ve etkili oyuncudur.

2.2.5. Libero

Yalnızca geri hatta oynayan, savunma özelliği en iyi olan oyuncudur. Görevi arka bölge ile sınırlı olduğu için file üzerinde topa müdahale edemez, smaç vuramaz, blok yapamaz ve servis kullanamaz (Türkiye Voleybol Federasyonu 2008).

2.3. VOLEYBOLDA SIÇRAMA

İvmelenme ve hız kadar sıçrama yeteneği de voleybol oyununda başarıyı getirecek temel bir motorik özelliktir (Bobbert et al. 1996). Voleybol sporunda, hücum ve savunma türlerinin etkili ve başarılı bir şekilde uygulanması için yüksek seviyede sıçrama son derece önemlidir. Zira sıçrama, voleybolun temelini teşkil eden smaç ve

blok gibi ögelerin yapılabilmesinde zorunlu bir harekettir. İleri düzey voleybol oyuncularının bir müsabaka boyunca ortalama 150 kez sıçradığı göz önünde bulundurulduğunda, bir voleybolcu için iyi sıçrayabilmenin ne denli önem arz ettiği daha iyi anlaşılacaktır (Şimşek 2002).

Voleybol oyuncularında bacak ekstansör kaslarının patlayıcı gücü ve sıçrama kuvveti kuşkusuz önemli nöromuskuler performans özellikleridir (Şimşek ve ark. 2007).

Hücumda, blokta, pas vermede ve son yıllarda servis atışlarında sıçrama voleybolda önemli rol oynamaktadır. Sıçramada belli bir yüksekliğe ulaşmak ne derece önemli ise oyun süresince bu yüksekliği sürdürmek de o denli önemlidir. Bir voleybol oyuncusunun sahip olduğu sıçrama yeteneğini daima en üst düzeyde tutmak onun maçtaki performansını pozitif olarak etkileyen önemli bir kriterdir (Küçükdurmaz 2000).

Dolayısıyla, antrenman çalışmalarında çoğu voleybol antrenörünün ana hedeflerinden biri oyuncuların sıçrama yüksekliğini geliştirmektir. Bu amaçla hem antrenman bilimciler hem antrenörler tarafından sıçrama yüksekliğini geliştiren çalışma metotları tasarlanmıştır (Baktaal 2008).

Standart bir voleybol maçında oyuncuların maç boyunca sıçrama yüzdeleri Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1: Voleybol oyuncu tiplerine göre sıçrama

Pozisyon	Sıçrama Çeşitleri		Takımın Toplam Sıçrama Yüzdesi
	Smaç	Blok	
Sağ ön (2 numara)	%33,1	%66,9	%27,3
Orta ön (3numara)	%29,4	%70,5	%48,5
Sol ön (4 numara)	%59,2	%40,7	%24,5

Kaynak: (Şimşek 2002)

2.3.1. Voleybolda Sıçrama Kapasitesi ve Önemi

Değınildiği üzere sıçrama hareketi voleybolun temel unsurları olan smaç servis, smaç ve blokta çok önemlidir. Bir voleybolcunun etkili olabilmesi için ulaşabileceği en yüksek süratli olarak ulaşması gerekir. Bundan dolayı ani şekilde yüksek oranda güç üretmesi gerekir. Bu yüzden dikey sıçrama kabiliyeti voleybolda önemli bir kriterdir (Powers 1996, pp. 18-23).

Nigg'e göre, havalanma aşamasından önce adale hareketlerinde bir kısım değişimler olmakla birlikte, dikey sıçrama hareketinde altı kasın beşinde uzama ve kısalma meydana gelmektedir. İleri doğru hızlanarak yapılan dikey sıçrama hareketinde yirmi dört kasın bütününde hamstring ve gluteus maksimus kısalır, rektus femoris uzar, soleus ve gastroknemius kısalır. Bu hususta yapılan çalışmalarda topuk üstüne koyulan bütün deneklerde benzer sonuçlar alınmıştır (Nigg, Macintosh & Mester 2000, p. 385).

2.3.2. Sıçrama Hareketinin Anatomisi

Sıçrama hareketi tek bacak üzerinde veya iki bacakla yapılır. Dizin dörtlü kas grubu (vastus lateralis, rektus femoris, intermedius ve vastus medialis) tarafından gerilmesi, ayak ve dizlerin gastroknemiusun yanı sıra gluteus ve adduktor longus, magnus, brevis, minimus ve hallusis bacak ve kolların eksen etrafında veya eksenin uzağına doğru hareketi ile meydana gelir (Karadeniz, 1998).

2.3.3. Sıçrama Hareketinin Biyomekaniği

İnsan vücudunda dört temel kas grubu olan ekstansörler, adduktörler, fleksörler ve abduktörler bulunmaktadır. Bu kas gruplarından ekstansör ve fleksörler sıçrama hareketinde etkin olarak kullanılmaktadır. Biceps femoris, semimembranosus ve semitendinosus kaslarından oluşan ve üst bacak arka uyluk kısmında bulunan hamstring kas grubu kalçanın kuvvetli ekstansörleri ve dizin önemli fleksörleridir.

Hamstring kaslarının görevi, kalça eklemine ekstansiyonunu ve diz eklemine fleksiyonunu sağlamaktır. Hamstring kas grubu, öne eğilme hareketinde ve kalça fleksiyonunda yer çekimine karşı aktif destekleyici konumundadır. Dizin yarı

fleksiyonunda, hamstringler bacakta medial rotator olarak görev yaparken bicepsfemorisler lateral rotator görevi görür (Çimenli 2011).

Birçok spor aktivitesinde alt ekstremitenin patlayıcı ve maksimal kas kuvveti performansı etkileyen nöromuskuler değişkenlerdir. Bu yüzden, alt ekstremitte gücünün belirlenmesi ve antrenman programının bu yönde oluşturulması performansın yükseltilmesi açısından büyük önem arz eder (Şimşek 2002).

Sıçrama hareketinde, havalanma fazı süresince her eklemdede karşı hareket meydana gelmektedir. Diz ve kalça ekstansiyon hareketini yaparken ayak bilekleri plantar fleksiyon, omuzlar ise fleksiyon hareketini sergilemektedir. Hazırlık aşaması boyunca vücut potansiyel enerjisini azaltarak aşağı doğru hareketlenmektedir. Burada, ayak bileği eklemindeki segmentin aşağı doğru hareketi ile potansiyel enerji azalır. Yine bu eklemlerdeki aktif kaslar, dış merkezli olarak kasılır. Kas kasılması eksantrik olmakla birlikte ayak bileği eklemindeki hareket dorsi fleksiyondadır. Uyuluğun aşağı doğru hareket etmesiyle aktif kas grubu olan ayak bileği plantar fleksörlerin potansiyel enerjisi azalır. Diz ekleminde aktif kas grubu olan diz ekstensörlerinin kasılması ile eksantrik hareket oluşur ve uyluk kalça eklemine üzerine doğru aşağıya hareket eder. Bu şekilde diz eklemine göre potansiyel enerjisi azalır. Yine aktif kas grubu olan kalça ekstensörlerinin kasılması eksantriktir. Omza göre daha yukarıya çıkabilen kolun, paralel olarak potansiyel enerjisi omuz eklemine nazaran daha fazladır (Güngör 2009).

2.4. VOLEYBOLCULARDA FİZİKSEL PARAMETRELER

Dikey sıçrama; yetenek ve dengenin hız, ritm ve zamanlama ile birleşerek aerobik gücü ön plana çıkaran ve buna paralel olarak kuvveti meydana getiren çabukluk, patlayıcılık, zamanlama ve kuvvet unsurları arasında bir harmoni oluşturan fizyolojik haller içerir. Sporcu performansı, yapılan hareketin kusursuzluğuna ve dolayısıyla bu kusursuzluğu sağlayacak antrenman çalışmalarına bağlıdır. Müsabaka öncesi yapılan antrenman ne kadar kaliteli olursa voleybolcunun oyun sırasındaki performansı da o oranda yüksek olacaktır (Aydoğan 2006).

Voleybol, sadece temel motorik özellikleri değil aynı zamanda zihinsel örgütlenmeyi de gerektiren bir spordur (Vurat 2000). Bunun haricinde; uzun kollar ve geniş omuz yapısı

ile birlikte uzun boy, yüksek anaerobik ve aerobik kapasite, taktiksel beceri, baskı ve yorgunluğa karşı dayanıklılık da bir voleybol oyuncusunda bulunması beklenen özelliklerdir (Aracı 2001).

Voleybol sporcularının motorik özelliklerinin dağılımı ile ilgili yüzdeler Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2: Voleybol sporcularının motorik özelliklerinin dağılımı

Temel Motorik Özelliklerin Yüzdeler Dağılımı (%)			
Kuvvet	Sürat	Esneklik	Dayanıklılık
45	15	15	15

Kaynak: (Ogan 1996).

Voleybolda, oyun alanının her yerinde 1-15 metre arası değişebilen ve çoğunlukla tam güç gerektiren birçok koşma, geriye hamle, yuvarlanma ve topa birlikte veya topa doğru anlık hareketlerin yapılmasını gerektiren bir spor dalıdır. Bir voleybol sporcusunun karşı takımdan gelen hücumu karşılaması, hücum ve blok için gereken sıçrama hareketlerini yapabilmesi ve beş sete kadar varabilen maç temposuna ayak uydurabilmesi için yüksek verimli antrenman çalışmalarını yapması gerekir. Bu yüzden, sezon başlamadan önce voleybolcular kardiovasküler uyum ve kas gücünü arttıracak verimli bir antrenman periyoduna tabi tutulmalı, sakatlanmalardan korunabilmeleri ve sezon süresince başarılı maçlar çıkarmaları için performansları yüksek seviyede tutulmalıdır (Aydoğan 2006).

Yapılan araştırmalar maç esnasında voleybolcuların dakikada 29 kJ enerji tükettiklerini ve müsabaka boyunca kalp ritmlerinin dakikada 110-125 atış düzeyinde olduğunu göstermektedir. Smaçta esneklik, blokta sıçrama yeteneklerinin yanı sıra verimli pas yapabilmek için de voleybolcuların güçlü kol ve parmak adalelerine sahip olmalıdır. Öte yandan kassal dayanıklılıklarının yüksek seviyede olması 2-3 saate varabilen müsabakalar nedeniyle oldukça önem arz etmektedir (Reilly et al. 1990).

2.4.1. Voleybol İçin Gerekli Kuvvet Türleri

Oyuncu performanslarını en üst düzeye taşıyabilmek için kuvvet ve adaptasyon potansiyellerinin de maksimum seviyeye çıkarılması gerekir. Bu bakımdan voleybolcularının dört ana becerisinin sürekli bir gelişime ihtiyacı vardır. Bunlar; genel olarak güç, havalanma gücü, yeniden hareketlenme gücü ve güç dayanıklılığı olarak sıralanabilir.

2.4.1.1. Güç

Güç, kuvvet ve hızın bir araya gelmesi ile meydana gelir. Güç, ani hareket, atik tepki ve hızlı yer değiştirme ve saldırı gibi voleybolda kuvvetin değişen durumlarını göstermektedir.

2.4.1.2. Havalanma gücü

Rakip takımın smaç ve blok hamlelerine karşı oyuncunun, zeminin çekim kuvvetine karşı maksimum kuvvet harcayarak sıçraması ve vücudunu çıkarabildiği en üst seviyeye çıkarması havalanma gücünü ifade eder. Doğrudan doğruya bacak kuvvetine bağlı olan havalanma gücü voleybolda en önemli unsurlardan biridir.

2.4.1.3. Yeniden hareketlenme gücü

Rakip takımın blokçu ve smaçörünü takip ederek bunların hamlelerine karşı ani tepki ve hızlı hareketlenmeyi gerektiren bu güç, genel bir dayanıklılığı da ifade eder.

2.4.1.4. Güç dayanıklılığı

Müsabaka boyunca kuvvetin devamlı olarak kullanılması ve verimli bir performansın sergilenmesi anlamına gelir. Voleybolda dikey sıçrama ve etkili blok yapabilmek için vücudun her bölgesinde güç gelişiminin sağlanması gerekir (James & Robert 1999; Cinel 2005).

2.5. KAYROPRAKTİK TANIMI

Kayropratik mesleği D.D. Palmer tarafından 1890 yılında bulunmuştur (Chapman-Smith & Cleveland 2005). Kayropratik çoğunlukla kas-iskelet sistemi, özellikle

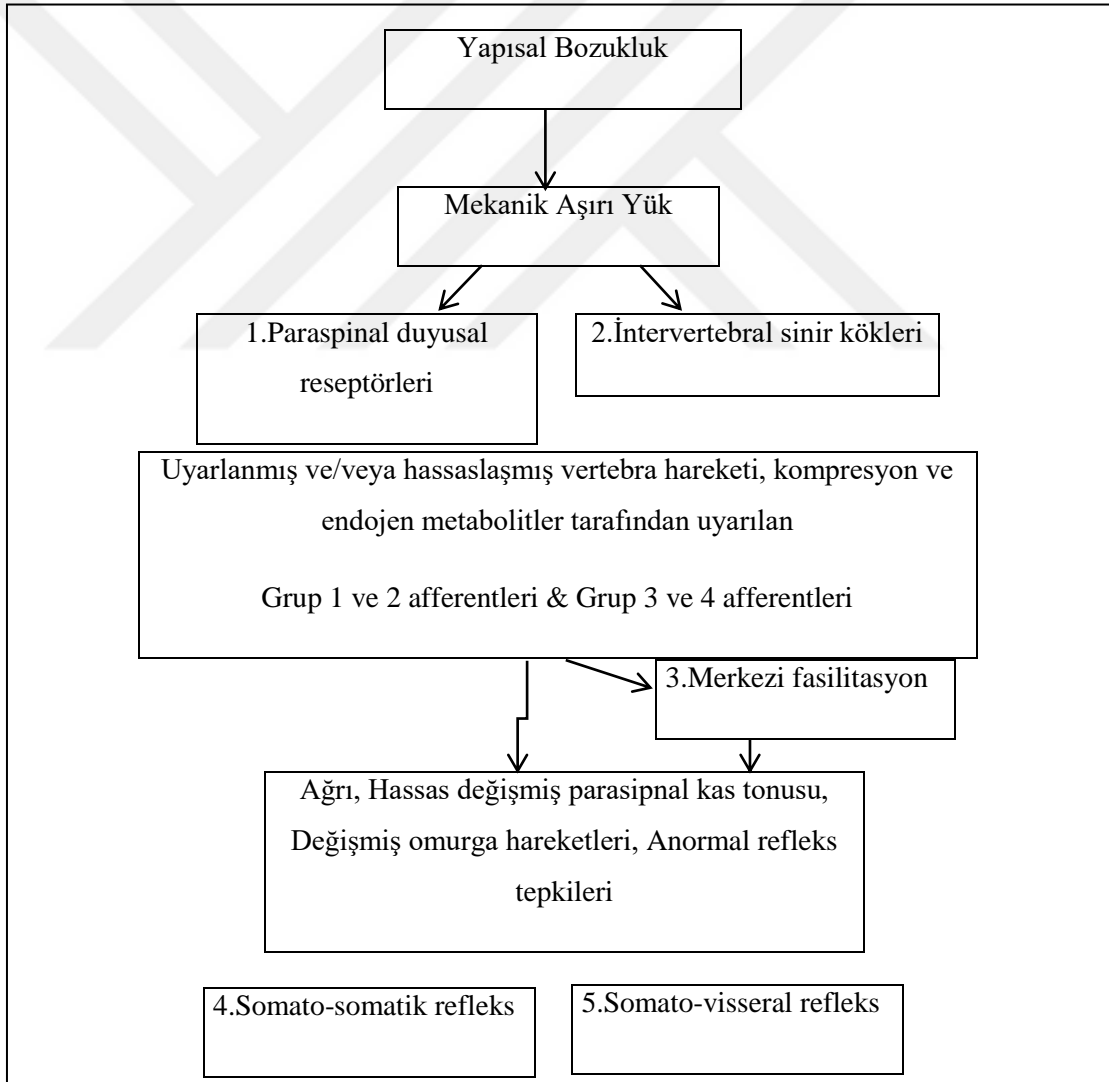
omurga mekanik bozukluklarının tanı ve tedavisinde kullanılan bir sağlık mesleğidir (Chapman-Smith & Cleveland 2005; Nelson et al. 2005). Amerika, Kanada ve diğer Avrupa ülkelerinde kayropratik eğitimi veren yaklaşık 1000'e yakın üniversite mevcuttur. Uygulayıcılar, kas iskelet sistemi mekanik problemlerin sinir sisteminin üzerinden genel sağlığı etkilediğini belirtirler. Bunları destekleyen birçok klinik çalışma bulunmaktadır. Kayropratik teknikleri eklemleri ve yumuşak doku manipülasyonlarını içerir (Mootz & Shekelle 1997). Kayropraktiğin ana felsefesi ara bul düzelttir uygulamalardan sonra vücudun kendini iyileştirme gücünden yararlanıldığına inanılır (Keating 2005; Ernst 2008; Singh & Ernst 2008). Kayropraktörlerde düz ve mikst olarak kendi aralarında 2 ana gruba ayrılırlar. Düz kayropraktörler vertebral subluksasyonun asıl neden olarak görürler. Mikst kayropraktörler ise egzersiz, masaj ve buz tedavisi gibi genel tıbbi görüşlere daha açıktır (Kaptchuk & Eisenberg 1998). Kayropratik manipülatif tedavinin birincil modeli, yüksek hızlı düşük amplitüdü (HVLA: High-Velocity Low-Amplitude) itme manipülasyonudur. Uygulamalar genellikle eller veya bir cihazın yardımıyla gerçekleşir. Subluksasyona uğramış eklem kontrolü ve hızlı hafif derecede bir kuvvet uygulayarak restore intersegmental hareket veya eklem pozisyonunun hem fonksiyonu hem de genel sağlığı iyileştirdiği düşünülmektedir. Kayropraktikte birçok farklı teknik kullanılmaktadır. Kullanılan en yaygın teknik "diversified" tekniğidir. Omurganın ve ekstremitelerinin tüm eklemleri için HVLA manevralarını kapsar.

2.6. SPİNAL MANİPÜLASYONUN NÖROFİZYOLOJİK ETKİSİ

Omurga manipülasyonun etkilerini açıklamak için çok sayıda çalışma öne sürülmüştür (Gatterman 1995). Bu çalışmaların çoğunda ortak nokta omurların normal anatomik, fizyolojik veya biyomekanik dinamiklerindeki değişikliklerin sinir sisteminin işlevini olumsuz etkileyebileceğidir (Gillette 1987; Triano 1992). Omurga manipülasyonunun bu değişiklikleri düzelttiği düşünülmektedir. Bir omurga manipülasyonu esnasında spinal omurgaya uygulanan mekanik kuvvetin, doğrudan annulus fibrosus bozulmasını azaltarak segmental biyomekaniği direkt olarak değiştirebildiği görülmüştür (Arfan 1980). Manipülasyonun amacı kas iskelet sisteminde maksimal, ağrısız hareketi sağlamaktır. Manipülasyonun neden olduğu biyomekanik değişikliklerin, merkezi sinir sisteminin fizyolojik sonuçları olduğu düşünülmektedir (Korr 1974; Leach 1994).

Sıkışmış olan materyali veya segmental yapışıklıkları normalleştirilmesiyle, mekanik girdi, nosiseptif girdiyi, innerve olmuş paraspinal dokulardaki alıcı sinir uçlarındaki irritasyonu azaltır. Bu durum fizyolojik etkilerin ortaya çıkmasının, omurga manipülasyonunun doğru ve ağrısız uygulandığının göstergesidir. Ayrıca, deri, kas, tendonlar, bağlar, faset eklemleri ve intervertebral disk dahil olmak üzere paraspinal dokularda non-nosiseptif, mekanosensitif duyuşal sinir uçlarını uyarır ve rahatlamasını sağlar (Eldred, Hutton & Smith 1976; Buerger 1983; Gillette 1987). Bu sinirsel girdiler, sinir sistemi tarafından kontrol edilen veya etkilenen diğer fizyolojik sistemlerin yanı sıra ağrı üretme mekanizmalarını doğrudan etkileyebilir (Buerger 1983).

Şekil 2.2: Omurga manipülasyon, segmental biyomekanik, sinir sistemi ve fizyoloji arasındaki ilişkileri tanımlayan bileşenleri gösteren teorik bir model



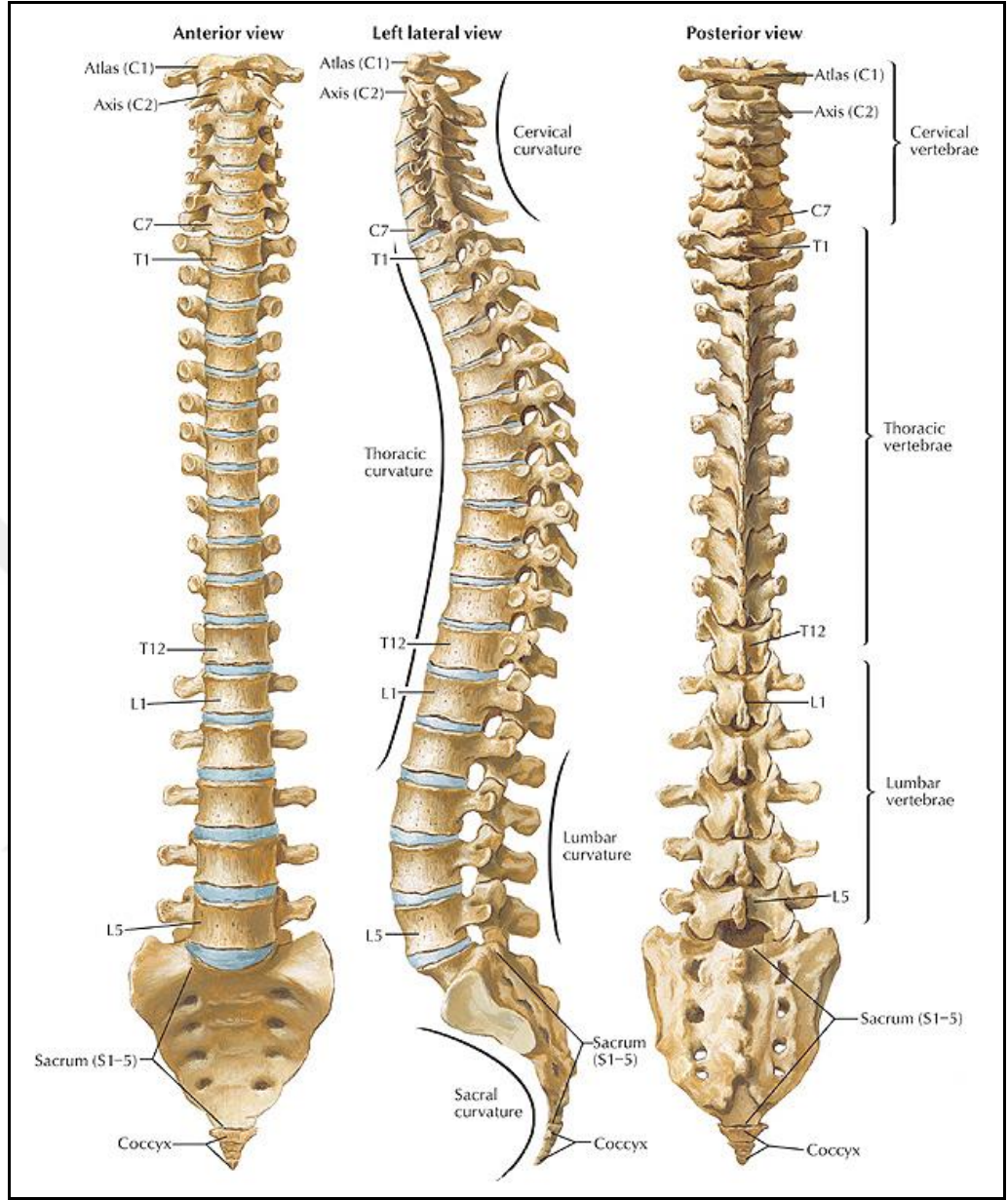
* Spinal manipulasyonun nörofizyolojik etkileri numaralı kutulardan herhangi birinde doğrudan aracılık edilebilir.

Şekil 2.2'deki model, omurga manipülasyonu, segmental biyomekanik, sinir sistemi ve organ fizyolojisi arasındaki teorik ilişkileri gösterir. Spinal segmentler arasındaki biyomekanik bir değişiklik, omurgada hassas olan nöronların sinyallerin paraspinal dokulara doğru bir şekilde gitmelerini engeller. Bu durum paraspinal dokularda mekanik veya kimyasal değişikliklere yol açar. Duyusal girdideki değişiklikler, nöral entegrasyonu ve refleks aktivitelerini etkiler. Bir başka değişiklik de somatomotor ve visseromotor aktivitelerinde olur. Tüm bu değişiklikler ağrı, değişmiş kas tonusu, omurga segmentlerinde hareket kaybı gibi problemleri beraberinde getirmektedir. Omurga manipülasyonunun teorik olarak fizyolojik işlevi paraspinal dokulara ve organlara giden duyuşal sinyallerin akışını değiştirerek kasların ve organların normal çalışma mekanizmasına döndürmektir. Bu açıklama, omurga manipülasyonunun etkilerinin altında yatan mekanizmaların en temel nörofizyolojik temellerinden birini içerir. Yakın zamanda atletlerde yapılan bir çalışmada tek bir spinal manipülasyonun alt ekstremitede soleus kas kuvvetine ve kortikal değişiklikler üzerine etkilerine bakılmış; sporcularda alt ekstremitte kas kuvvetinde, maksimal istemli kas kasılmalarında ve kortikospinal uyarılabilirlikte artış görülmüştür. Artan maksimal istemli kas kasılmaları 30 dk. sürmüş; bunun yanında kortikospinal uyarılabilirlik ise 60 dk. boyunca devam etmiştir (Türker, 2018). Paraspinal dokulardaki duyuşal işlemi ve bu duyuşal işlem üzerindeki omurga manipülasyonunun etkileri anlamak için araştırmalar giderek artmaktadır (Brumagne et al. 2000).

2.7. SPİNAL ANATOMİ

Yetişkin bir insan omurgası 5 bölge ve 33 omurdan meydana gelir. Bunlar vertebral kolonun servikal bölgesinde 7, torakal bölgesinde 12, lomber bölgede 5, koksigeal bölgede 4 ve sakral bölgede 5 adetten oluşur. Vertebral kolonun sagittal planında; servikal ve lomberde lordoz, torakal ve sakral bölgede kifoz, olarak dört eğriliği bulunmaktadır. Henüz bebekken insanın başını dengede tutmaya çalışmasıyla başlayan, ilerleyen yaşlarda yürümeye ve yük taşımaya kendini adapte etmesi sonucu meydana gelen bu eğrilikler, aksial eksenindeki ağırlık ve güç yüklenmelerinde esneyerek yay gibi hareket ederler.

Şekil 2.3: Vertebral kolon



Kaynak: Gray's Anatomy.

Vertebraların şekli ve boyutu gibi pek çok özelliği vertebral kolonun her bölgesinde değişiklik gösterir. Arkada arkus ve önde korpustan oluşan vertebralar kısa silindir görüntüsündedir. Arkusta 2 lamina, 2 pedikül, 2 tranvers, 1 spinal ve 4 artiküler çıkıntı bulunmaktadır. Proses de denilen bu çıkıntılar, ligaman ve kaslar için insersiyon ve orijinal alanlarını oluştururlar. Foramen vertebralis çevreleyen korpus ve arkus vertebraların üst üste dizilmesini ve birlikte vertebral kanalı oluşturmasını sağlar (Şar 2002, ss. 9-20;

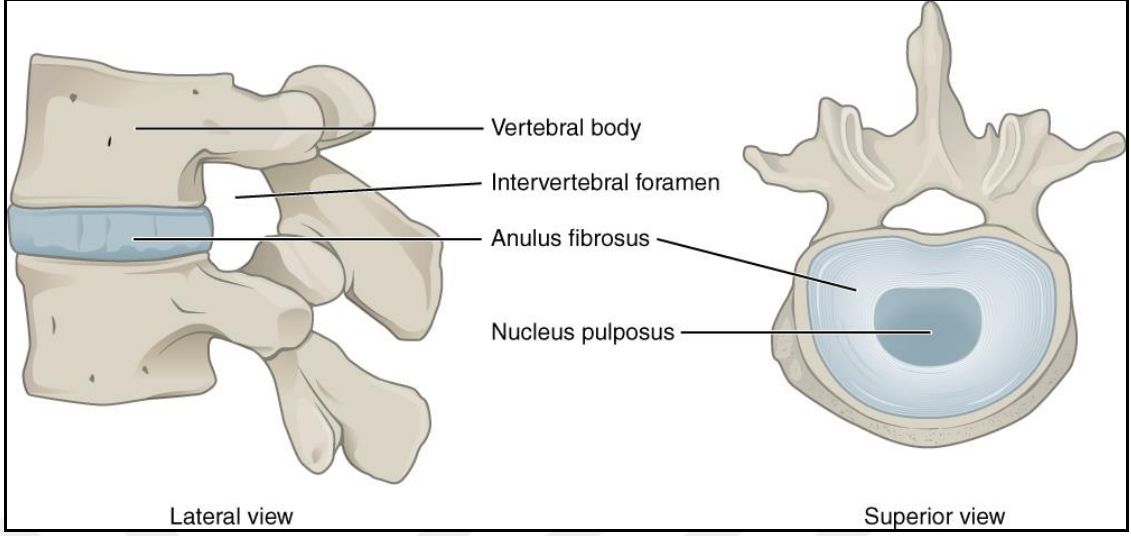
Akman & Karataş 2003, ss. 151-164; Vloore & Dalley 2007, pp. 435-462; Schünke 2009, pp. 76-105).

2.7.1. İntervertebral Disk

Komşu vertebraları son plaklarından birbirine bağlayan intervertebral disk, içerisindeki nükleuspulposus yapısını annüler liflerle birbirini çaprazlayarak koruyan elastiki bir yapıdadır. Bu mekanizma, omurganın esnek ve dinamik olmasını, vertebra cisimleri arasında basıncın eşit şekilde dağıtılmasını sağlayarak vertebralara gelen mekanik şokları emici bir sistem oluşturur. İntervertebral disk, yetişkin bir insanın kolumna vertebralis uzunluğunun 1/4'ünü oluştururken, kalan 3/4'ünü ise vertebralar teşkil eder. Bu disklerin şekilleri, omurgalardaki vertebra eğriliklerinin esas belirleyicisidir. Avasküler ve anöral karakterli intervertebral diskler diffüzyon yoluyla beslenir. Relaksasyon ve kompresyon ile diffüzyon, omurganın dinamik hareketiyle sağlanır. İntervertebral disklerde, dış annüler lifler hariç nosiseptif sinir uçları bulunmaz. Diski saran iç içe geçmiş halka görünümündeki fibrokartilajinöz yapıya annulus fibrosus denir. Bu yapı, diskin karşı karşıya kaldığı tork kuvvetini dengelemekte işlevsel bir öneme sahiptir. Diskin en sert ve dış kısmında yer alan annuluslar, vertebra gövdesinin eklem yüzeylerindeki epifizyal plaklara yapışırlar. Bir vertebradan diğerine eğik olarak hareket eden lamel lifleri, komşu lamele dik açı yaparak onu çaprazlar. Liflerin bu düzende konumlanması bir yandan komşu vertebralar arasındaki bir kısım hareketleri kısıtlarken diğer yandan omurların güçlü şekilde birbirine bağlanmasını sağlar.

Sıklıkla kıkırdak içerdiği için elastik bir yapı oluşturan ve intervertebral diskin merkez kütlelerini oluşturan nükleus pulposus, disk içerisinde merkezde durmaktan çok, genel olarak diskin posterioruna doğru yerleşir. Yüksek miktarda su içeren sağlıklı bir intervertebral diskte su miktarı doğumda en yüksek seviyede iken yaşın ilerlemesiyle birlikte meydana gelen dejenerasyon neticesinde sıvı miktarı düşer. Dışarıdan gelen kuvvet ve torklara karşı intervertebral disk şok emici işlev görür. Disk yapısı gereği ileri evrelerde baskı altında kaldığı zaman dejenerasyona uğrar ve bu durum omurga yapısında değişiklikler meydana getirerek omurga hareketlerinde kısıtlılıklara neden olur (Şar 2002; Oğuz 2004).

Şekil 2.4: İntervertebral diskin lateral ve süperior görünümü

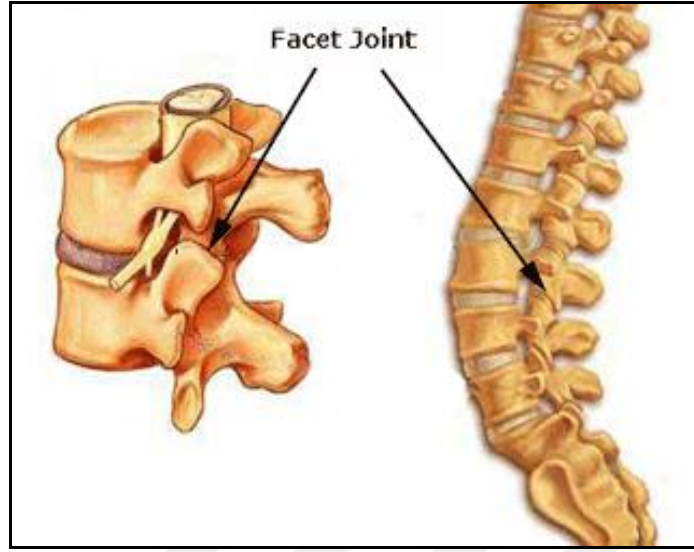


Kaynak: Gray's Anatomy.

2.7.2. Faset Eklemler

Vertebraların alt artiküler prosesinin üstteki vertebrasının üst artiküler prosesiyle birlikte oluşturduğu eklemlere zygapophyseal eklemler, diğer adıyla faset eklemler denir. Yapısal olarak sinovyal tip eklemler olan faset eklemler, vertebral stabilizasyonu sağlamak için vertebral kolonun karşı karşıya kaldığı torsiyonel kuvvetleri dengeler. Morfolojik olarak faset eklem yüzeyleri servikal bölge anatomisinde yatay yüzeye, lomber bölgede sagittal yüzeye, torakal bölgede de dikey yüzeye yakındır. Bu nedenle hareket limitasyon ve kabiliyetleri vertebraların yer aldığı anatomik bölgelere göre tayin edilir. Faset eklemlere binen ağırlık/yük intervertebral disklerin dejenere olmasıyla artar.

Şekil 2.5: Faset eklemlerin lateralden görünümü



Kaynak: Pinterest.

Distraksiyon ve translasyon hareketlerini yapan faset eklemler, fleksibilitiyi sağlayacak esneklikte ve eklem stabilizasyonunu tesis edecek sertlikte kapsüllere sahiptir. Proprioseptif ve nosiseptif sinir uçları faset kapsülünün yanı sıra fibroadipoz dokuyu inerve eder. Dolayısıyla faset eklemler, ağrıya duyarlı olmakla kalmaz, proprioepsiyon pozisyon duyusunda da önemli bir işleve sahiptir (Akı 1998; Şar 2002, ss. 9-20; Moore & Dalley 2007, ss. 435-462; Shünke 2007, ss. 76-105; Akman & Karataş 2003, ss. 151-164).

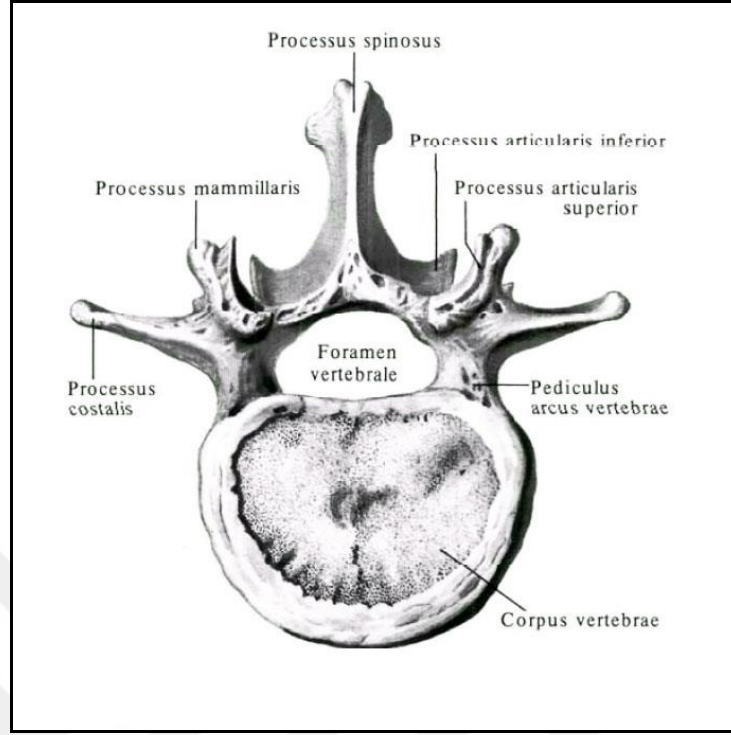
2.7.3. İntervertebral Foramen

İntervertebral foramenin anterioru, bunun tavan ve tabanı intervertebral disk ve iki komşu vertebranın korpuslarının posteriorundan meydana gelirken; arka duvarı ise faset eklem, pediküller ve ligamentum ilavumdan oluşur. İntervertebral foramen, spinal sinirlerin dışarıya çıktığı columna vertebralis delikleridir (Oğuz 2004, ss. 1131-1171).

2.7.4. Lomber Bölge Anatomisi

Presakral kolonun en alt bölümüne yerleşmiş olan lomber omurlar; önde korpus, arkada nöral yapı, lamina, spinöz proses, artiküler kısım ve transvers prosten meydana gelir. Yük taşımakla görevli olan lomber vertebra korpusları daha geniş olup, ön parçanın kalınlığı arkadakine nispeten daha fazladır.

Şekil 2.6: Lomber Vertebra



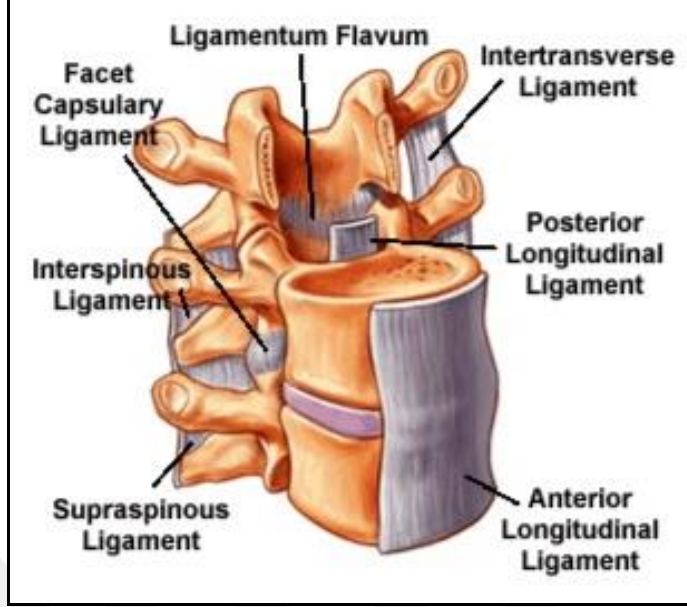
Kaynak: medicalexhibits.

Lomber vertebralar tüm vertebral kolon uzunluğunun yaklaşık olarak %25'lik bölümünü meydana getirir. Lateralden bakılınca, lomber lordoz olarak bilinen ve konkavitesi arkaya dönük olan eğriyi meydana getirir. Lomber vertebralar, servikal ve torakal vertebralara nazaran daha büyüktür. Bunun nedeni, daha fazla yük taşıyıp daha çok strese maruz kalmalarıdır (Akman & Karataş 2003; Akı 1998; Şar 2002, ss. 9-20).

2.7.4.1. Lomber bölgenin ligamanları

Segmental ve intersegmental olarak ikiye ayrılan ligamanlar, aşırı hareketleri önlemek suretiyle faset eklem, spinal sinir ve intervertebral diskleri korur, ayrıca vertebral kolonun stabilitesini sağlar. Posterior longitudinal ligaman, intersegmental ligaman, anterior longitudinal ligaman ve supraspinöz ligamandan oluşur. Segmental ligamanların oluşumunu sağlayan interspinöz ligaman, kapsüler ligaman, intertransversers ligaman ve ligamentum flavumdur. Bütün ligamanlarda (ligamentum flavum hariç) yüksek oranda kollajen lifler bulunur (Akman & Karataş. 2003).

Şekil 2.7: Lomber Bölge Limanları



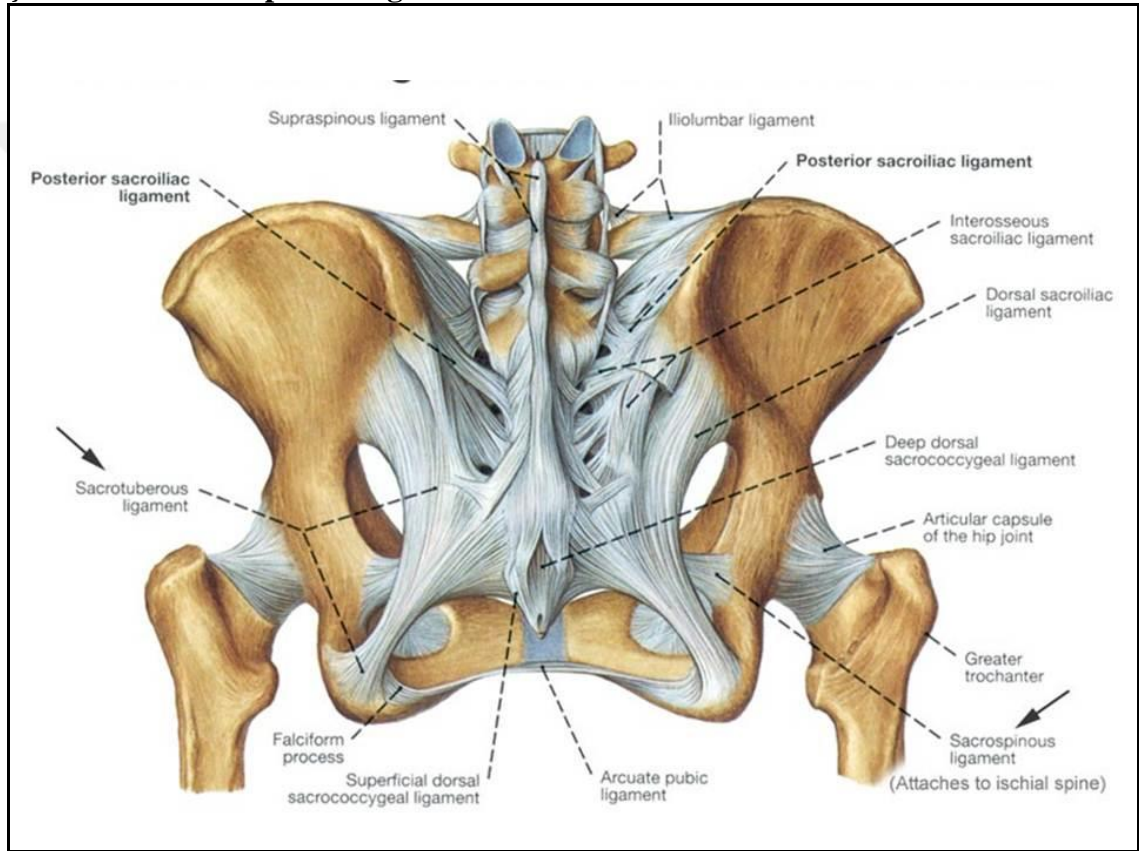
Kaynak: mayfieldclinic.

Anterior longitudinal ligaman, sakrum ve oksiput arasındaki hareketini vertebraların anteriorunda hareketini gerçekleştirir. Uzak segmentleri yüzeydeki lifler ile bağlarken komşu vertebraları ise derin lifleri ile bağlar. İntervertebral disklerle bağlantısı gevşek olan kollajen lifler vertebra parçalarına sıkı bir şekilde bağlanır. Bu bağ, vertebraların hiperekstansiyonuna mani olarak vertebral kolunu muhafaza etmenin yanı sıra vertebra corpusları arasında eklemlerin dengede kalmasını sağlar. Anterior longitudinal ligamana nazaran, posterior longitudinal ligaman daha güçsüz ve ensizdir. Bunlar vertebral corpusların posterior yüzeylerinde, vertebral kanal boyunca ilerler. Aksisten sekrama kadar intervertebral diskler ve vertebral corpusların postenolaterale tutunur. Posterior longitudinal ligaman, içeriğindeki elastik lif sayesinde fleksiyonda uzarken ekstansiyonda kasılarak kısalır. Disk hernisine engel olmak için intervertebral disklerin posterior protrüzyonuna kaçır. Yüksek oranda ağrı algılayan sinirler içerir.

Anterior longitudinal ligaman, sakrum ve oksiput arasındaki hareketini vertebraların anteriorunda hareketini gerçekleştirir. Uzak segmentleri yüzeydeki lifler ile bağlarken komşu vertebraları ise derin lifleri ile bağlar. İntervertebral disklerle bağlantısı gevşek olan kollajen lifler vertebra parçalarına sıkı bir şekilde bağlanır. Bu bağ, vertebraların hipertansiyonuna mâni olarak vertebral kolunu muhafaza etmenin yanı sıra vertebra corpusları arasında eklemlerin dengede kalmasını sağlar. Anterior longitudinal ligamana

nazaran, posterior longitudinal ligaman daha güçsüz ve ensizdir. Bunlar vertebral corpusların posterior yüzeylerinde, vertebral kanal boyunca ilerler. Aksisten sekrama kadar intervertebral diskler ve vertebral corpusların postenolateraline tutunur. Posterior longitudinal ligaman, içeriğindeki elastik lif sayesinde fleksiyonda uzarken ekstansiyonda kasılarak kısalır. Disk hernisine engel olmak için intervertebral disklerin posterior protrüzyonuna kaçır. Yüksek oranda ağrı algılayan sinirler içerir (Akı 1998, Şar 2002, ss. 9-20, Moore and Dalley 2007, ss. 435-462).

Şekil 2.8: Vertebropelvik Ligamanlar



Kaynak: Clinicalgate.

2.7.4.2. Lomber bölgenin kasları

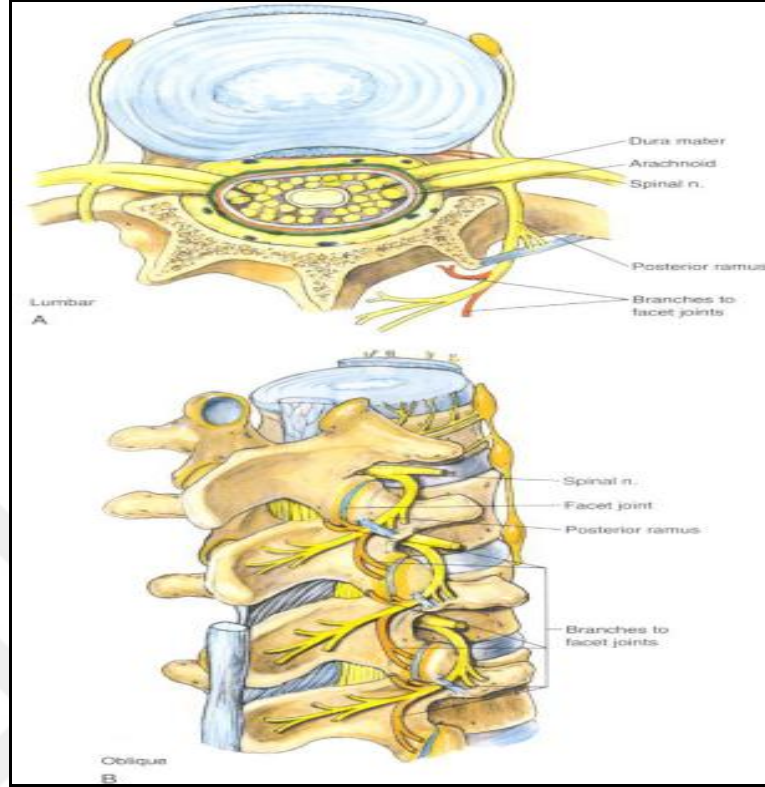
Vertebral kolonun fleksiyon hareketini yaparken eksantrik doğrultuda kasılmasıyla birlikte devamlı olarak hiperfleksiyonu kontrol altında tutar. Multifidus, semispinalis ve rotator kaslardan oluşan transversspina kasları dikleşmeyi sağlayan erektörspina kaslarının altında bulunur. Multifidus, lomber bölgenin en kalın kasıdır. Başlangıcı sekrumun posterior yüzeyi olan bu kas yüzeydeki dört segmentin spinöz prosesine

eksternal abdominal oblik kasların kasılmasıyla birlikte oluşurken, rotasyon ve fleksiyon internal abdominal oblik kasların kasılmasıyla meydana gelir. Lateral fleksiyon ve rotasyon, transver abdominalisin kasılmasıyla da oluşur (Şar 2002).

2.7.4.3. Lomber bölge sinir inervasyonları

Luschka'nın rekürren siniri olarak da bilinen sinuvertebral, lomber bölgede duyusal innervasyonu sağlar. Spinal sinirin posterior ve anterior olarak iki yöne ayrılmasından önce sinuvertebral sinir spinal sinirden ayrılır. Görevlendirildiği bölgede sempatik lifleri içerecek şekilde spinal kanala girer, pedikül ve Arka Longitudinal Ligament'in (PLL: Posterior Longitudinal Ligament) yer aldığı kısımda bölünerek farklı yönlerde dallanır. Anulus fibrozus ve PLL arka dış lifler tarafından inerve edilirken, lateral resesuslar, posterior vertebral periost ve anterior duramater ise sinuvertebral sinir yardımıyla inervasyona uğrar. Spinal sinirin ikiye bölünmesiyle meydana gelen posterior primer rami, medial ve lateral olmak üzere ikiye ayrılır. Sırttaki kasları ve altta yer alan faset eklemin üst bölümünü medial parça inerve eder. Lateral parça ise cildin inervasyonunu sağlar. Bu parçanın arka kısmında bulunan anulus fibrozusun iç lifleri, ligamentum flavum ve interspinöz ligamanda ağrı hissi bulunmaz. Bel bölgesinde ağrının en çok hissedildiği yerler; arka longitudinal, anulus fibrozus, eklem kapsülü ve sinir kökleridir (Bertakis 2003, ss. 119-123; Brodke & Ritter 2004, pp. 181-188; Cailliet 1994, pp. 41-56; Şar 2002, ss. 9-20).

Şekil 2.10: Lomber bölge sinir inervasyonları



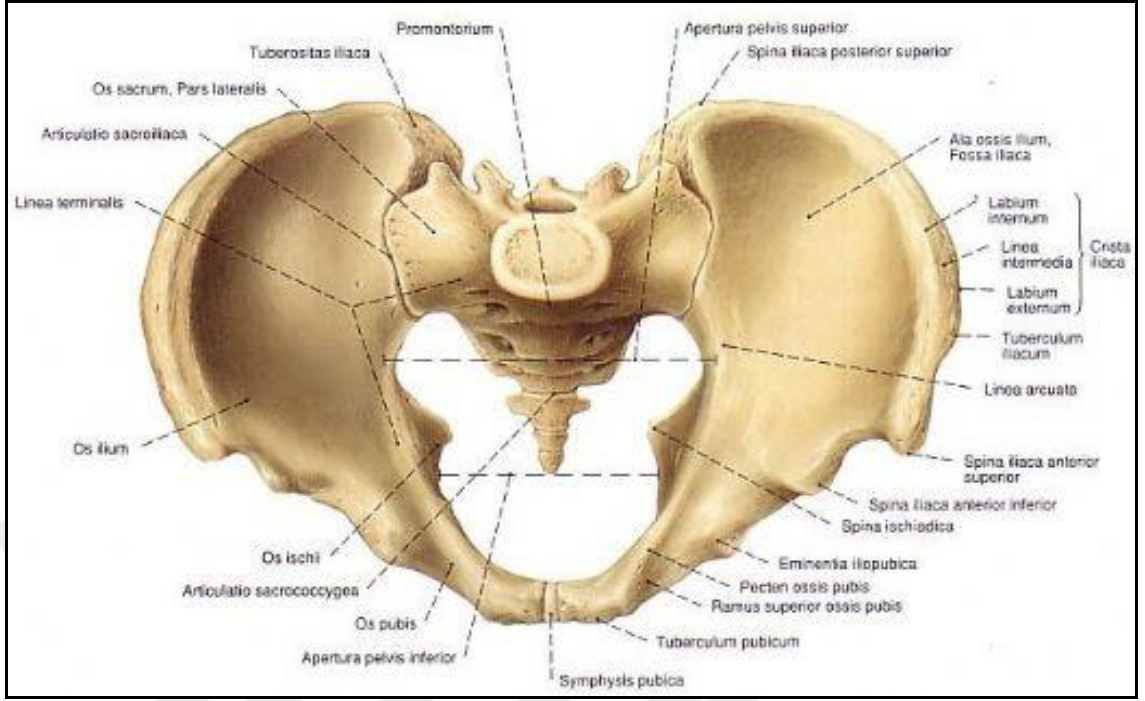
Kaynak: Netter.

2.7.5. Pelvik Bölge Anatomisi

Alt ekstremiteler ile gövde arasında kuvvetli ve ahenkli bir bağlantı kuran pelvis iskeleti dört kemikten oluşur. Bunlar; pelvisin arka çerperini meydana getiren os coccygis ve os sacrum ile ön ve yan çerperlerini meydana getiren iki adet os coxae kemikleridir. Os coxae kemikleri arka bölgede articulatio sacroiliaca ve ön tarafta symphysis pubica aracılığıyla os sacrum kemiğine eklenerek eklem oluşturur. Çanaksı yapıda olan pelvis, idrar yollarını, bağırsak ve içte kalan üreme uzuvlarını çevreler (Arıncı 2001, ss. 17-21; Romanes 1995, pp. 180-183; Snell 1998, pp. 276-281).

Pelvisin birincil görevi errekt durumunda kas aktivitesiyle meydana gelen çekilmeyi (zorlanmayı) asgari seviyeye indirmek ve vücudun ağırlığını dengeli bir şekilde tüm ekstremitelere yaymaktır. Vücudumuzda yer çekimi noktası sakrumun ön bölgesinde bulunur ve bu kısımdan kemiğin sakro femoral arkının ağırlığını femur baş bölgelerine iletir. Benzer şekilde, iskiyal tüberositaslardaki sakroiskial ark parçası da bu ağırlığı oturma durumundayken iletir (Netter 2009, pp. 16-19; Arıncı 1993, ss. 24-32).

Şekil 2.11: Pelvisin anteriordan görünümü



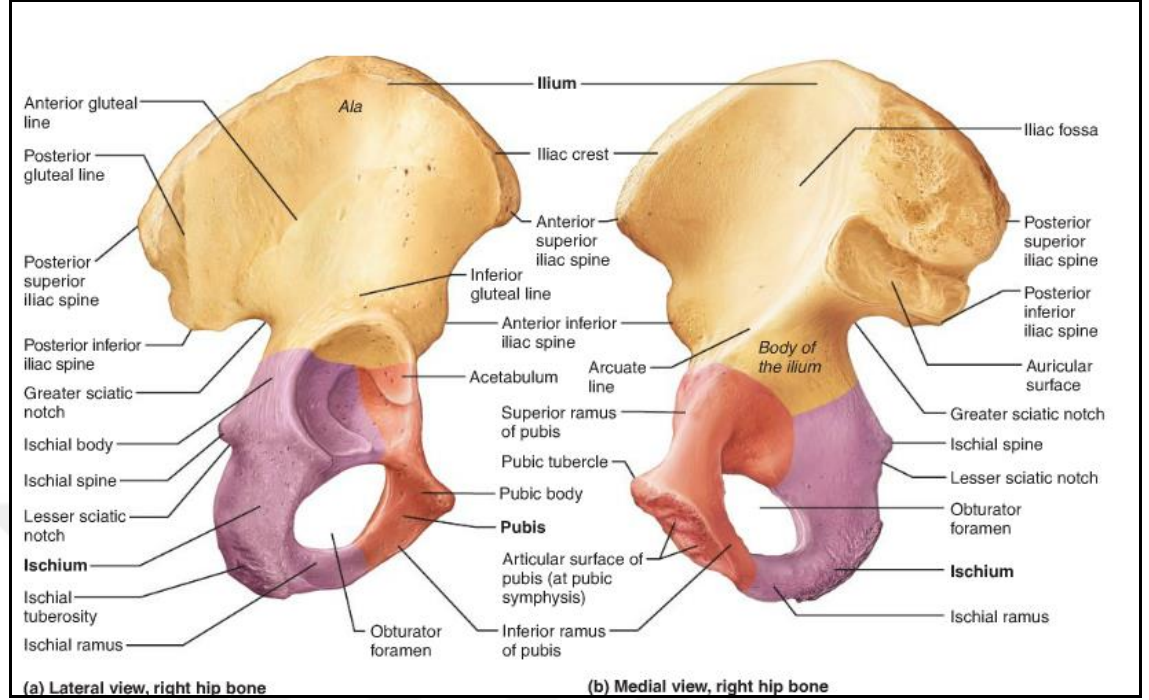
Kaynak: Mayfieldclinic.

2.7.5.1. Pelvis bölgesinin kemikleri

2.7.5.1.1. Os coxae

16-18 yaşlarından sonra birleşip tek kemik haline gelen pübis (os pubis), iskium (os ischi) ve ilium (os ilium) kemikleri, os coxae kemliğini oluşturur (Arıncı 1993, ss. 24-32; Netter 2009).

Şekil 2.12: Os coxae kemiğinin yandan ve ortadan görünümü



Kaynak: Hip-coxal-bone.

2.7.5.1.2. Os ilium

Önde spina iliaca anterior superior krest, arka kısımda da spina iliaca anterior superior tarafından çevrili olan os ilium pelvik yapının üst kısmında yer alır ve bu yapının en büyük kemiğidir. İnguinal ligament ve m.sartorius kası spina iliaca anterior superiora yapışır. Devamında ise spina iliaca anterior inferior ile m.rektus femorisin baş kısımları birbirine yapışır. İliumun dış yüzeyi m.gluteus medius, minimus ve maksimustan oluşan gluteal kaslar için yapışma yüzeyi sağlarken iç yüzeyi m.iliakus ile kaplanmıştır (Drake 2004, pp. 482-486; Netter 2009, pp. 16-19).

2.7.5.1.3. Os ischi

Koksa kemiğinde posterior inferior kısmını oluşturur. İschial kemikte, oturur vaziyetteki vücut ağırlığının iletildiği nihai kısım olan ischiadic tüber bulunur. İschadic tüberkülün distal kısmı hamstring için tutunma yüzeyi oluşturur. M.adduktor magnus ve m.gracilis de pubiste ramus inferiora ve tuber os ischi'ye yapışarak origo yapar. İnternus obturator kasının bazı lifleri için ishiumun medial yüzeyi origo yeridir (Netter 2009, pp. 16-19; Drake 2004, pp. 482-486; Arıncı 1993, ss. 24-32).

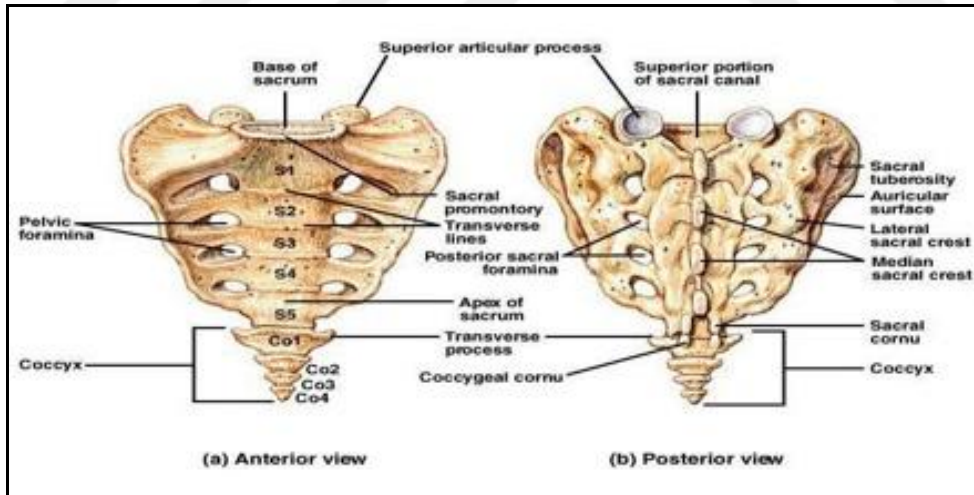
2.7.5.1.4. Os pubis

Koksa kemiğini oluşturan kemiklerin en küçüğüdür. Pubis ve iskiüm kemikleri bir araya gelerek simfizi pubis eklemine meydana getirir. Pubis kemiği, lateral kısımda acetabular artikuler yüzeyin %15'ini teşkil eder. Bu kemikte bulunan ramus inferior obturator foramenin alt bölümünde ischiüm kemiğinin ramus parçası ile birleşir (Drake 2004, pp. 482-486; Netler 2009, pp. 16-19; Arıncı, 1993, ss. 24-32).

2.7.5.1.5. Os sacrum

İliüm kemiklerinin arasında ve pelvisin posterior alanında bulunur ve beş adet sakral vertebranın birleşiminden meydana gelir. Bireyler buluş çağına erdiklerinde, sakrumu oluşturan omurlar arasındaki kıkırdak kısım kalsifiye olup tek kemik haline gelir. Sakrum kemiğinin anterior yüzeyinde, foramina sacralia ventrala isminde çift sıra halinde beş vertebradan sekiz tane foramen bulunur. Sakral sinirlerde ön dal bu foramenlerden çıkan sinirlerdir. Sakral sinirlerin arka dalını sakrumun posteriorunda bulunan foramenlerden çıkan sinirler oluşturur (Arıncı, 1993, ss. 24-32).

Şekil 2.13: Os sacrumun anterior ve posteriordan görünümü



Kaynak: Mayfieldclinic.

2.7.5.1.6. Os cocxyes

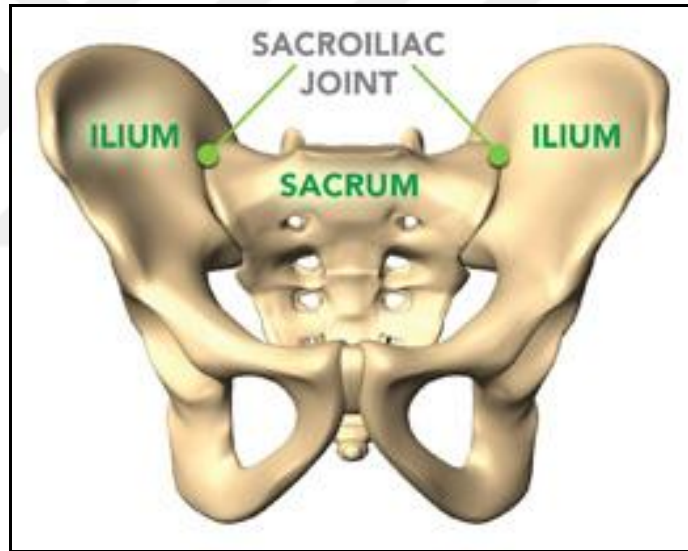
Columna vertebralisin son kısmında yer alan ve üst yüzeyinden sakrum ile bütünleşen os cocxyes, ters çevrilmiş üçgen prizma şeklindedir. Bileşeninde arkus vertebralar bulunmadığı için vertebra kanalları da bulunmaz (Arıncı, 1993, ss. 24-32).

2.7.5.2. Pelvis bölgesinin eklemleri

2.7.5.2.1. Art. sacroiliaca

Vücut ağırlığının pelvis kemiğine, oradan da ekstremiteye iletilmesini sağlayan, ilium ve sakrum arasında bulunan çok güçlü bir eklemdir (Dar 2005, ss. 429-432). Bu eklem, yüzeysel olarak birbirine bakan os ilium ve os sakrum arasında yer alır ve beden hareketlerinde pivot nokta olmanın yanı sıra ağırlığın omurgadan pelvise iletilmesinde de temel işlev görür. Bu işlevin görülmesine imkân veren ve kuvvetli bir yapının oluşmasını sağlayan şey ise gerek kendi bünyesinde yer alan gerekse diğer yapılarda bulunan ligamanlardır (Duyur 2002, ss. 1-5; Forst 2006, pp. 1-8; Mahato 2010, pp. 16-21; Süzen 1998, ss. 275-306; Calvillo 2000, pp. 56-61).

Şekil 2.14: Art. sacroiliaca



Kaynak: Mayfieldclinic.

Alt ekstremitede talus ve pelviste sakrum kemikleri iskelet organizasyonunun dengesinde anahtar rolü oynayan yapılardır. Pelvis; iskium, pubis ve ilium kemiklerinden meydana gelir. Genellikle S2 seviyesinde olmakla birlikte, sakroiliak eklem S1 ve S3 sakral kemikleri arasında seyreder (Duyur 2002, ss. 51-55; Bayramoğlu 2003, ss. 151-160).

2.7.5.2.2. *Art. sacrococcygea*

Simfizis tipli olan bu eklemin diskusu bulunur (Akdoğan 1998, ss. 281 -287).

2.7.5.2.3. *Symphysis pubica*

Diskusunu bulunan simfizis bir eklem olan bu eklemin hareket kabiliyeti çok kısıtlıdır (Akdoğan 1998, ss. 281 -287).

2.7.5.2.4. *Kalça eklemi*

Enarthrosis sferica grubunda bulunan kalça eklemi, os coxae ve femurun proksimal ucu arasındadır. Asetabulum denilen ve femur başını içine alan kısım os coxae'de bulunur. Asetabulumun sadece kıkırdaktan müteşekkil olan ve facies lunata adındaki uç kısmı eklemeye katılır. Asetabulum kenarlarında fibröz kıkırdaktan meydana gelen ve 5-6 cm derinlikteki dairesel yapıya labrum acetabulare denir. Bu yapının temel görevi acetabulumu derinleştirmektir. Acetabulum, femurda bulunan caput femoris ile birlikte kalça eklemine meydana getirir (Ito 2004).

2.7.5.3. Pelvisin ligamanları

Sakroiliak eklemler (SİE), vücut ağırlığının alt ekstremitelere iletilmesinden sorumlu olduğu için bedendeki en sağlam ligaman yapısına sahiptir. Bu eklemler, ligamanların desteği ile makaslama kuvvetlerine karşı direnç oluşturur. SİE'yi sabitleyerek onu yaralanmalara karşı korumak üzere sakroiliak eklem çok sayıda ve güçlü ligamanlar içerir. Ligamanlar, çocukluk döneminden yetişkinlik evresine geçişte bireyin cinsiyetine göre farklılık gösterir. Yetişkin sağlıklı erkeklerde ligamanlar iyi gelişmiş ve güçlü durumda iken yetişkin sağlıklı kadınlarda erkeklerinkine nazaran daha zayıftır ve kadınların doğum yapması sırasında gereken mobilitiyi sağlar. Çok sayıda posterior ve anterior ligamandan oluşan sakroiliak eklem kapsülü, stabilizasyonu sağlayan bağlar içerir. Bu ligamanlardan, uzun posterior sakroiliak ligaman, lateral lumbosacral, iliolumbar ve interosseöz sakroiliak ligaman ile sakrotüberöz ligaman vertikal stabilizasyonu sağlar. Rotasyonel stabilizasyonu ise; sakrospinöz, posterior sakroiliak, anterior sakroiliak ve symphysis ligamanlar gerçekleştirir (Star 1995, pp. 1585-1663).

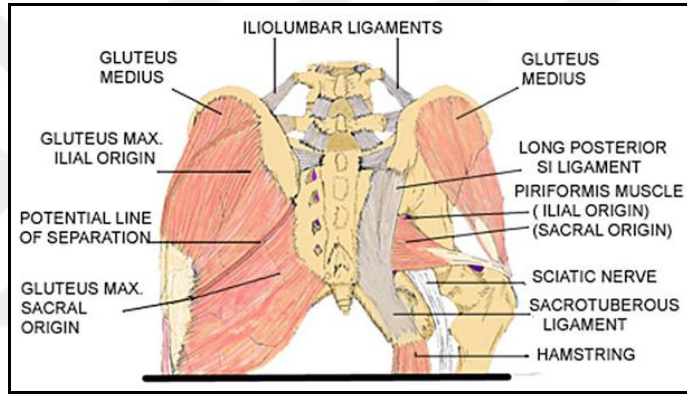
2.7.5.3.5. *Ligamentum sakrotuberale*

Üçgen biçiminde spina iliakanın arka ucundan başlar tüber iskiadikumda son bulur. Ligamentum sakrotuberale, sakrumdaki inferior kenarının bükülüp superiora doğru hiperrotasyonuna mani olur. Sağlıklı yetişkinlerde sakroiliak eklemlerin kendine özgü yapısı, limitlenmiş olarak mobilizasyonu sağlar (Duyur 2002, ss. 51 -55).

2.7.5.4. Pelvisin kasları

Sakroiliak eklem ligamanlarla olduğu gibi kaslarla da desteklenerek sakroiliak eklem hareketi ve onun limitasyonlarını sağlar.

Şekil 2.16: Pelvisin kasları



Kaynak: Mayfieldclinic.

2.7.5.4.1. *Gluteus maximus kası*

İnferior gluteal sinirin inerve ettiği kasın superior bölümü kalça abduksiyonunu sağlarken gluteus maksimus kası kalçanın external rotasyon ve ekstansiyon hareketlerini yapar. İnervasyonu sağlayan sinir LS, S1 ve S2 tarafından beslenir (Sarıkaya 2007, ss. 1-42; Göncü 2011, ss. 191-207).

Sakrotuberoz ligaman, kas kontraksiyonunda çekilerek sakrumun ilium üzerinde bükülmesini önler. Sakrum yüzeyine tutunduğu için, gluteus maksimus kası eklemde sabit pozisyonda kalmasında önemli bir rol oynar (Buyruk 1991). Alt ekstremitelerde sabit durumda tutulurken gövdenin bükülmesini önler. Gövde bükülmesinde, oturur vaziyette veya erekt durumdayken gövde ekstansiyonunu gerçekleştirir. Bedenin ayakta duruşu

sırasında alt ekstremitayı belirler ve dizin sabit kalmasının yanı sıra eklem stabilitesinde etkin işlev görür (Çimen 1995, ss. 109-187).

2.7.5.4.2. Piriformis kası

Bükülmedeki alt ekstremitede abduksiyon hareketini yaparken kalça ekleminde alt ekstremiteye eksternal rotasyon hareketini gerçekleştirir. Asetabulumdan femoris başının sıkışmasını engellemek için NI. Obsturatorius intemus kasıyla birlikte hareket eder. Doğrudan sakroiliak ekleme yapışan tek kas piriformis olup sakral pleksustan gelen bir kısım dallarca inervasyona uğrar olur (Çimen 1995, ss. 109-187).

Farklılaşan sırt fasyası sakrotüberöz ligamanla birleşir. Tork kuvvetlerinin zamanla piriformisi zorlaması sonucu onun deformasyonuna neden olur (Buyruk 1991). Reaktif enflamasyon, sakroiliak ligamanın deforme olmasıyla oluşur ve piriformisi etkileyerek kasın ağrılı sendroma girmesine neden olabilir (Özcan 2004).

Sakroiliak eklem ile L5'ten uzanan kök ve lumbosakral trunkusun birbirleriyle ilişkisi çok kuvvetlidir. Bu yüzden, sakroiliak eklem rahatsızlıkları alt ekstremitede ağrıya dönüşür. Alt ekstremitenin abduksiyon external rotasyon hareketi, bu harekete karşı gösterilen direnç nedeniyle ağrıya ve düz bacak testinin pozitif olmasına sebep olur (Özel 2004, ss. 665-694).

2.7.5.4.3. Biseps femoris kası

Biseps femorisin uzun olan başı alt ekstremiteye ekstansiyon yaptırırken biseps femoris external rotasyon ve fleksiyon hareketini sağlar. Biseps femoris, sakrotüberöz ligamanın iki yanına dağılmış durumdadır (Yıldırım 1997, ss. 54-73). Gövdeye binen yükü iletmeye yardımcı olan abdominal kaslar, aynı zamanda pelvis ve lomber vertebraların stabilizasyonundan sorumludur. Torakolomber fasya dejenerasyonu non-travmatik mekanik bel ağrısını tetikler (Duyur 2002, ss.51-55).

2.7.5.5. Pelvisin inervasyonu

Buyruk'un (1991) araştırmasına göre sakroiliak ekleme yapışmış olan kaslar inervasyonu sağlamaktadır. Doğrudan doğruya sakroiliaka tutunmuş olan tek kasın piriformis olduğu göz önünde bulundurulduğunda SİE'nin de piriformisin

enflamasyonlarından etkilendiği söylenebilir. Sakroiliakın posterior tarafı L4-L5-S1-S2-S3 arka primer raminin yan dış kolu tarafından inervasyona uğrarken, anterior tarafı L2-L3-L4-L5-S1-S2'nin arka kolları aracılığıyla pleksus sakralisten inerve edilir (Slipman 2001, pp. 143-152).

Segmental lifler S2 seviyesinden S4 seviyesine doğru uzanırken, segmentte bulunmayan lifler sempatik trunkstan L3 ile L1 arasındaki köklere ulaşır (Murata et al. 2000, pp. 2015-2019). Bunlar içinde en intizamlı olanı, gluteus sinirleriyle L4-L5 seviyelerinden uzanan kollar yardımıyla gerçekleşir. S1-S2-S3-S4 seviyelerinden uzanan kolların yardımıyla sakroiliak eklem inervasyona uğradığı tespit edilmiştir. Bu inervasyonun sakroiliakın ligaman kenarında da gerçekleştiği gözlenmiştir. Bu incelemeler ise şunu gösteriyor ki inferior lomber arka rami dalı ile üst sakral segmentler sakroiliak eklemi inerve eder (Vleeming 2012, pp. 37-67).

2.7.6. Sakroiliak Eklem Biyomekaniği

Vertebralardan kaynaklanan bütün kuvvetlerin alt ekstremitelere aktarılmasından sorumlu olan pelvis kemiği, bu kuvvetlerin sakrum kanatlarından asetabulumlara eşit olarak dağılmasını sağlar. Kas kuvveti ve ligamentöz destek birlikte çalışarak ağırlığı lomber bölgeden alt ekstremitelere iletir. Sakroiliak eklem yüzeyel dokularının elastik özelliği sayesinde, vücut ağırlığını dengelemek için gösterilen direncin etkisini düşürmektedir. İliak kemikler ile ligamanları birleştiren sakruma uygulanan basınç arttıkça tutulma kuvveti de artar ve bunun sonucunda kendini kilitleyen bir yapı ortaya çıkar. Sakroiliak eklemlerde kaldıraç görevi gören iliak kemikler transvers planda sakrumla bağlantılıdır. Sakroiliak eklem durumuna ve kişiye göre farklılık gösteren bir hareket açıklığı bulunmaktadır. Rotasyon ve kontr-rotasyondan oluşan bu hareketler birbirinin tam zıttıdır. Rotasyonda; promontoryum öne ve aşağıya hareket ederken koksik ucu arkaya doğru rotasyonu gerçekleştirir. Kontr-rotasyon sırasında ise, üste ve arkaya doğru hareketini yaparken koksik ucu ve sakrumun üst tarafı öne ve aşağı yönde hareket eder (Muche 2003, pp. 74-84; Duyur 2002, ss. 51-55; Forst 2006, pp. 1-8).

Yürüme ve bir yere inip çıkma sırasında sakroiliak eklem önemli işlevi vardır. Yürüme, bedenin anterior pelvik inklinasyonu ile kontrollü şekilde düşmesi olarak düşünüldüğünde, alt ekstremitenin dikey durumunu korumak için anteriora doğru

yaptığı harekettir. Buna başlangıç vektörü denir. Vücudun söz konusu düşüşünü frenleyen kuvvet ise topuğun yere temas ettiği anda meydana gelir. Bu kuvvete de azalan vektör denir. Meydana gelen makaslama kuvvetlerini tolere etmek, sakroiliak eklemin diğer bir işlevidir Topuğun yerle ilk temasıyla frenleyici vektör gerçekleşir. Bu esnada, ayağın sırt kısmında yer alan dorsi fleksör kasları eklemlere binen vücut ağırlığını azaltmaya yardım eder ve bu ağırlığın bir kısmını diz ekleminde frenler (Zelle 2005, pp. 46-55; Dontigny 1985, pp. 35-44).



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. OLGULAR

Bu çalışmada gönüllü voleybolcularda lomber omurga ve sakroiliak eklem kayropratik tekniklerinin sıçrama performansına etkisi incelenmiştir. Olguların değerlendirme ve fizik muayeneleri Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniğinde, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzmanı tarafından yapılmıştır. Ardından, kayropratik uygulamalar, çalışmaya katılması uygun görülen olgulara manipülasyon yatağı üzerinde kayropratik eğitimi olan fizyoterapist tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma için gerekli olan etik kurul onayı, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan alınmıştır. (EK 1). Çalışma öncesinde çalışmanın amacı, içeriği, araştırma dizaynı, ölçüm yöntemleri, antrenman programları, araştırma sorumluluğu, istenen tıbbi şartlar araştırmaya katılacak gönüllü voleybolculara açıklanmış ve gönüllü olarak katılacaklarına ilişkin Aydınlatılmış Onam Formu (Ek 2) imzalatılmıştır. Ayrıca tüm katılımcıların demografik verileri, antrenman geçmişleri ve yaralanmalarına yönelik bir anket formu doldurulmuştur (Ek 3).

Çalışmamız için yaşları 22-30 arasında değişen, toplam 45 voleybol oyuncu değerlendirilmiş, belirtilen çalışmaya dahil edilme kriterleri doğrultusunda toplam 30 voleybolcu çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- a) Voleybol oyuncusu olması
- b) Testlerde sakroiliak ve lomber omurga asemptomatik disfonksiyonların varlığı
- c) Thomson leg leak (bacak boyu farkı) tespit edilme

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- i. Eğitime devam etmek istememek

- ii. Yapılacak değerlendirmelere gelememek
- iii. Son bir ayda üst ve alt ekstremitede kas iskelet sistemine ait yaralanma geçirmiş olmak
- iv. Herhangi bir nörolojik ve psikiyatrik rahatsızlığı olmak
- v. Enfeksiyöz, romatolojik, metabolik ve endokrin bir rahatsızlığı olmak
- vi. Kardiyak ve solunum sistemi ile ilgili rahatsızlığı olmak
- vii. 22-30 aralığının dışında kalmak
- viii. Geçmişinde fraktür hikayesi olmak
- ix. Lumbar disk hernileri, spondilozis, spondilolistezis
- x. Tümör hikayesi olmak

Bu doğrultuda çalışmaya katılan voleybol oyuncularını randomizasyonla üç gruba ayrıldı. Haftada 4 gün, günde 1 defa 2 saat antrenman geçirmiş olan katılımcıların gruplama sırasında antrenman günleri ve saatleri belirlendi. Gruplama sonrası demografik bilgilerin analizi yapılarak grupların homejenliği değerlendirildi.

- 1- Lomber omurga HVLA Grubu (LHG) Grubu (n=10)
- 2- Sakroiliak eklem HVLA Grubu (SHG) Grubu (n=10)
- 3- Kontrol Grubu (n=10) olmak üzere 3 gruba ayrıldı.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Demografik Bilgiler

Voleybolcuların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı) kaydedildi.

3.2.2. Değerlendirme

Tüm katılımcıların anket formundaki yaralanma durumu çıkan sonuçlarına göre voleybolcuların araştırmaya dahil edilip edilmemesine karar verildi. Araştırmamıza katılan tüm gönüllerin ön ve son testleri aynı gün ile haftanın aynı saatlerinde Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği'nde yapıldı. Testlerin uygulandığı günde voleybolculara herhangi bir aktiviteye katılmamaları, dinlenmiş durumda olmaları ve testlerden en az 3 saat önce yemek yemiş olmaları istendi. Testler her üç grup için de müsabaka programına göre ve aynı koşullar altında uygulandı. Testler öncesinde voleybolculara yorgunluk oluşturmaması amacıyla test pozisyonlarını sadece birer defa denemeleri istendi ve testler uygulandı. Bütün ölçümler ve eğitim programı etik kurul onayından itibaren uygulandı. Voleybolcularda lomber omurga ve sakroiliak eklem disfonksiyon testleri bir hekim tarafından yapıldı. Ölçüm gününde antropometrik testler, normal eklem hareket ölçümü ve sıçrama performansını ölçmek için Swift Speedmat aleti kullanıldı. Her bir katılımcının tüm testleri aynı gün içinde tamamlandı ve tüm veriler önceden hazırlanan formlara kayıt edildi (EK 4).

3.2.3. Araştırmanın Modeli

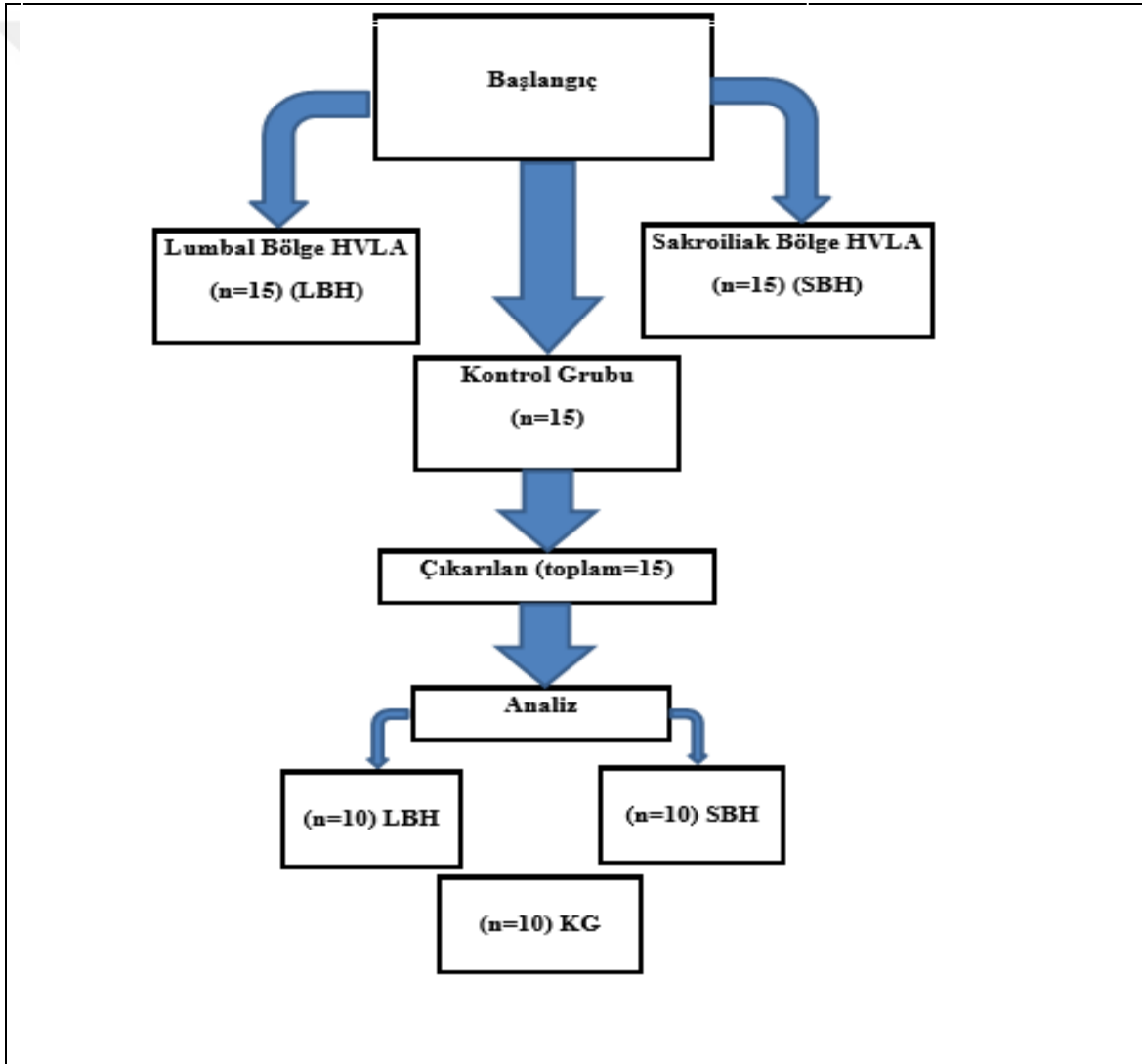
Araştırmamızda voleybolcularda lomber omurga ve sakroiliak eklem HVLA'nın performansa olan etkisi incelendi. Bu amaçla tüm gruplara ön-son test modeli uygulandı. Bu kapsam dahilinde katılımcıların demografik özellikleri belirlendi. Antropometrik testlerin yanı sıra, normal EHA ölçümü ve sıçrama performansını ölçmek için swift speedmat uygulandı. Araştırma modelinde uygulanan tüm ön ve son testler Tablo 3.1'de belirtilmektedir.

Tablo 3.1: Araştırma modelinde uygulanan ön ve son testler

Testler
<ul style="list-style-type: none">▪ Antropometrik Ölçümler▪ Swift Speedmat (Uçuş süresi, dikey sıçrama yüksekliği, ortalama sıçrama gücü)▪ Normal Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Ölçümü

Her üç grup için de testler aynı koşullar altında yapıldı. Testler öncesinde voleybolculara yorgunluk oluşturmaması amacıyla test pozisyonlarını sadece 1'er defa denemeleri istenildi ve ardından randomize yöntemle testler uygulandı. Bütün gruplara sezon başı hazırlanmış yıllık antrenman programı düzenlendi (EK 5). Her grup için antrenman programı aynı şekilde planlandı. Birinci gruba hiçbir uygulama yapılmadan, sıçrama performanslarına ikinci gruba sadece lomber omurga kayropraktik tekniği, üçüncü gruba sadece sakroiliak eklem kayropraktik tekniği yapıldıktan sonra sıçrama performansı ve EHA değerlendirildi.

Şekil 3.1: Olgu akış diagramı



LHG: Lomber Omurga HVLA Grubu, SHG: Sakroiliak Eklem HVLA Grubu, KG: Kontrol Grubu

3.2.4. Verilerin Analizi

Çalışmamızda İTÜ Spor Kulübü kadın ve erkek A takım voleybol oyuncularını randomize olarak kontrol grubu, lomber bölge tedavi grubu, sakroiliak bölge tedavi grubu olarak 3'e ayrıldı. Sıçrama performansı ölçümleri kontrol grubu için ısınma antrenmanından sonra kaydedildi ve antrenmana devam etmeleri istenildi. Ardından 30 dk. sonra tekrar 2. kez ölçüm yapıldı. Lomber omurga ve sakroiliak eklem için ısınma ve antrenmandan sonra, uygulamadan sonra, uygulamadan 30 dk. sonra tekrar toplamda 3 kez ölçümler tekrar edildi. Eklem hareket açıklığı ölçümleri için uygulama öncesi ve sonrası gonyometri kullanıldı.

İstatistiksel Yöntem:

Çalışma kapsamında verilerin değerlendirilmesi için SPSS 25.0 paket programı kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda Kruskal Wallis veya Mann Whitney U testleri, Grup içi karşılaştırmalarda ise Friedman veya Wilcoxon Signed Rank testleri kullanıldı. Her 3 grup için çıkan sonuçlar istatistiksel olarak kaydedildi.

3.3. UYGULANAN TESTLER VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde araştırma kapsamında uygulanan tüm testler ve değerlendirme kriterleri anlatılmaktadır.

3.3.1. Antropometrik Ölçümler ve Değerlendirme

Katılımcıların fiziksel özelliklerinin tespit edilmesi için bazı antropometrik ölçümler yapıldı. Bu amaçla, Antropometrik Standardizasyon Referans Manuel'e uygun olarak boy uzunlukları (cm), ve vücut ağırlıkları (kg) ölçüldü. Antropometrik ölçümler, çalışma ile ilgili bilgi verildiği gün yapıldı.

3.3.2. Sıçrama Performansı Ölçümü

3.3.2.1. Sıçrama performans testi

Dikey sıçrama testinde Swift Speedmat (Swift Performance Equipment, Brisbane, Australia) dikey sıçrama ölçüm aleti kullanılacaktır. Bu aletin özelliği gereğince uçuş

süresi, dikey sıçrama yüksekliği ve ortalama sıçrama gücü (peak power) ölçülür (Şekil 3.2). Çömelerek Sıçrama (ÇS) testi dizler yaklaşık 90 derece bükülü iken, deneğin elleri kalçada sabit ve başlangıçta yaylanma hareketi olmaksızın uygulandı. Ölçüm sırasında kişi cihazın üstüne bastıktan sonra çömelme pozisyonu aldı. Çömelme pozisyonunda kişinin ellerini belinde tutması söylendi. Ardından kişinin sıçrayabildiği kadar yukarıya sıçraması ve başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istenildi. Üç ölçüm alınıp ve ölçümler arasında 1 dakika dinlenme verildi. İstatistiksel analizlerde 3 ölçüm içinden en iyi yapılan sıçrama performansı değerlendirildi. Sıçramada yüksekliğin (cm) yanı sıra her bir sıçramadaki uçuş süresi (msn), kaydedildi (Markovic ve ark. 2004). Ayrıca ortalama güç değerleri (Watts) de belirlenildi. Mat sisteminin bir kuvvet platformu (Kilding et al. 2008) ile karşılaştırıldığında sıçrama yüksekliğini, uçuş süresini ve zemin temas süresini yüksek düzeyde güvenilir olduğu ortaya konuldu (uçuş süresi $r = 0,95$; zemin temas süresi = 0,99).

Şekil 3.2: Dikey sıçrama testi için kullanılacak Swift SpeedMat ölçüm cihazı

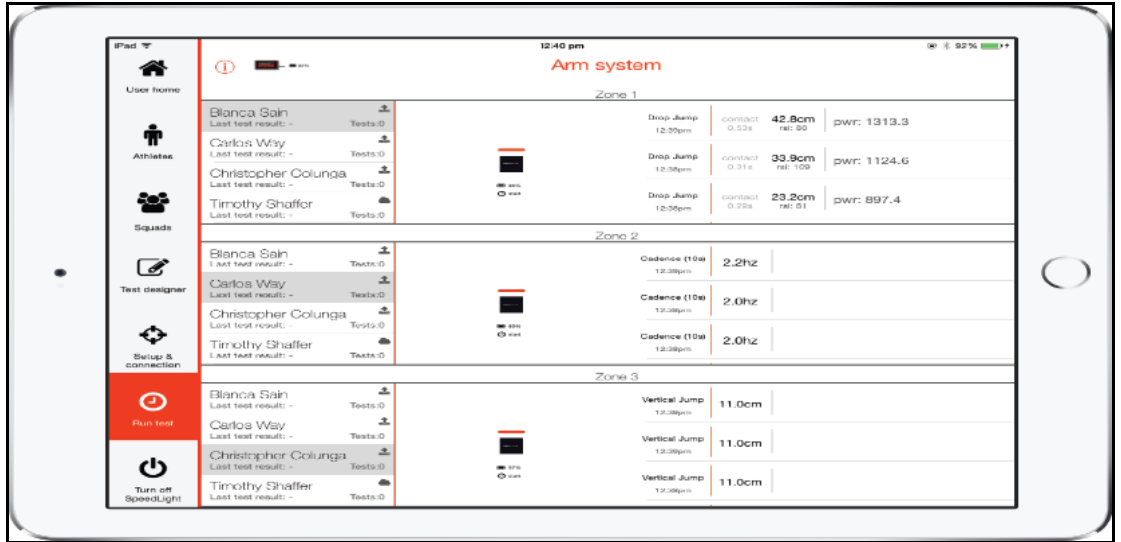


Şekil 3.3: Dikey sıçrama testi için kullanılacak ölçüm cihazı



Mat sistemine kablosuz ağ ile bağlı olan Ipad cihazına kaydedilen veriler anında kayıt edilmiştir.

Şekil 3.4: Sıçrama testine ilişkin verilerin alınacağı sistemin ekran görüntüsü



3.3.3. Normal Eklem Hareket Açıklığı

3.3.3.1. Kalça eklemi eklem hareket açıklığı

Kalça ekleminde, 3 düzlemde de harekete sahip olmakla birlikte fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon hareketleri meydana geldi. Ekstansiyon hareketi dışındaki hareketlerin ölçümü sırtüstü yapıldı. Ekstansiyon ölçümü ise yüzüstü pozisyonda değerlendirildi. Ölçümler gonyometre ile yapıldı.

3.3.3.2. Lomber omurga eklem hareket açıklığı

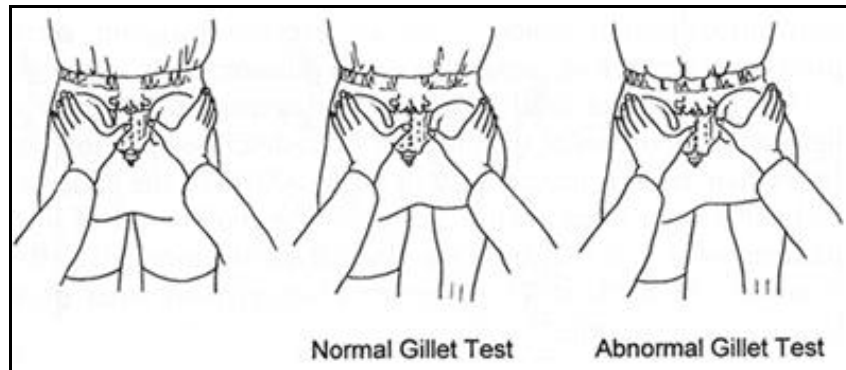
Lomber omurga fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon hareketleri meydana gelmektedir. Hareketlerin tümü ayakta durarak ölçüldü. Ölçüm gonyometreyle yapıldı.

3.3.4. Özel Testler

3.3.4.1. Gillet testi (sakral fiksasyon testi)

Bu testle sakroiliak eklem mobilitesi değerlendirilir. Sporcu ayakta dik durur, uygulayıcı sporcunun arkasında konumlanır. Başparmağın birini Spina İliaka Posterior Superior'a (SİPS) koyar, diğer başparmağı ise 2. sakral prosesun spinözüne koyar. Hasta bir dizini karnına doğru çekerken normalde SİPS aşağı hareket etmesi gerekir. Parmağın aşağıya düşmemesi Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu'nu (SİED) gösterir. Bu test diğer tarafta da yapılır. Bu testler Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanı hekim tarafından bütün sporculara uygulandı ve pozitif bulgu veren voleybolcular çalışmaya dahil edildi ve sorunlu sakroiliak eklem belirlendi.

Şekil 3.5: Gillet testi



Kaynak: piriforme.

3.3.4.2. Yeoman's testi

Birey pron pozisyonda yatar, doktor test edilecek sakroiliak eklemi bir eliyle sabitleyip diğer eliyle aynı taraftaki dizini kavrayıp 90° fleksiyona alıp kaldırarak kalçasını da ekstansiyon pozisyonuna getirir. Bu test anterior sakroiliak ligamanda gerilim oluşturur ve sakroiliak eklemdede ağrı varlığı testin pozitif olduğunu gösterir. Kalçanın pasif olarak daha fazla ekstansiyona alınmasıyla ağrının provoke olması beklenir (Cohen 2005, pp. 1440- 1453).

Şekil 3.6: Yeoman's testi



Kaynak: <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId.>

3.3.4.3. Patric faber testi

Hasta sırtüstü yatarken, uygulayıcı hastanın yanında ayakta bekler. Uygulayıcı hastanın dizini büküp topuğunu karşı dizine doğru getirir, diğer eliyle kontralateral Spina İliaca Anterior Superior'ın (SIAS) nötral pozisyonda kalması için fikse eder, uygulayıcı tarafında kalan dize hafif bir basınç uygulanır. Anterior sakroiliak ligamanların her ikisine ve kalça eklemine basınç uygulandığı düşünülür (kalça eklemi fleksiyon, eksternal rotasyon, abduksiyon ile ağrının provokasyonu oluşturulur).

Şekil 3.7: Faber test



Kaynak: https://www.researchgate.net/figure/FABER-test_fig3_267630962

3.3.4.4. Derifield leg check

Fonksiyonel bacak boyu bacak boyu farkına bakılarak sakroiliak eklemnin pozisyonu hakkında bilgi verir. Hasta prone pozisyonunda eller yanda, çene yatağa temas halindedir.

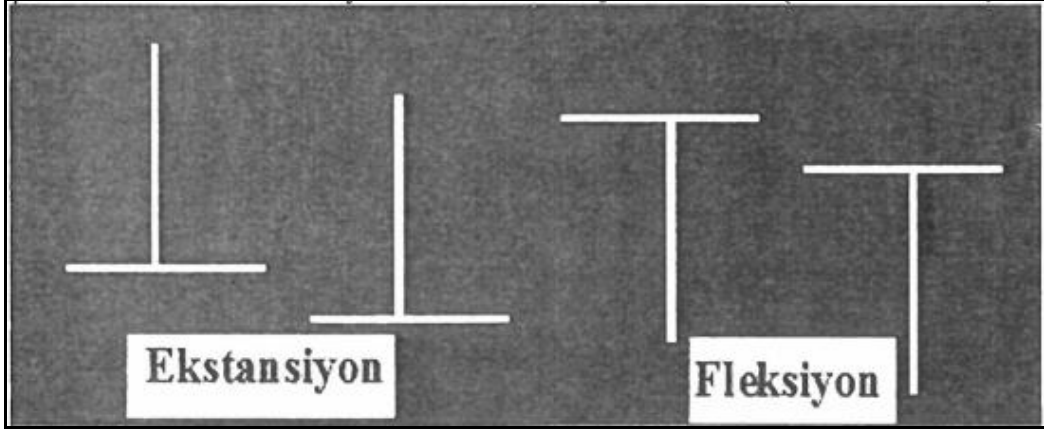
Şekil 3.8: Derifield Leg check



Kaynak: Peterson derifield leg check.

Yüzüstü uzanmış pozisyonda kısa olan bacak, 90 derece ekstansiyona getirildiğinde uzarsa testin sonucu pozitif derifield olarak adlandırılır.

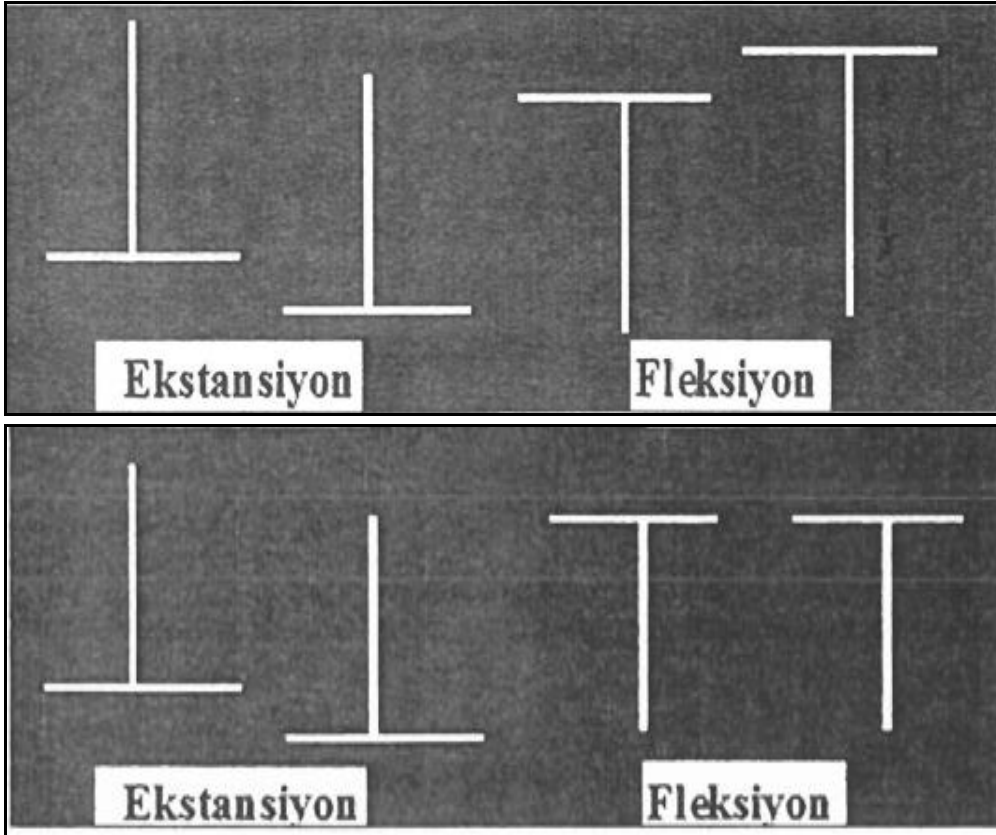
Şekil 3.9: Sakrumun torsiyonundaki bacak boyu görünümü (Pozitif Derifield)



Kaynak: Peterson derfield leg check.

Prone pozisyonda uzanan bireyin dizleri 90 derece fleksiyona alındığında kısa bacak kısa kalmaya devam ediyor veya daha da kısalıyorsa negatif derifield olarak adlandırılır. Bu pozisyonunda kısa olan taraftaki SİE posteriorinferior yönünde fikse olmuştur.

Şekil 3.10: Sol Sakroiliak Eklem Posterior İnfierior Görünümü (Negatif Derifield)



Kaynak: Peterson derfield leg check.

3.4. VOLEYBOLCULARA YAPILAN UYGULAMALAR

3.4.1. Sakroiliak Eklem Uygulama

Uygulama öncesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanı hekim tarafından olgular değerlendirildi. Çalışmada, sakroiliak eklem kayropraktik HVLA spesik etkinliği hedeflendi.

Kişilerde ilk olarak yüzüstü yatırılır ve bacak boyuna bakılır daha sonra her 2 baş parmak lateral maleollerden kavrayarak dizi fleksiyona alarak bacak boyundan herhangi bir değişiklik olup olmadığını kontrol edilir. Daha sonra tespit edilen bozukluklar not edilir. Bu bozukluklar; sakroiliak eklem anterior superiorda, sakroiliak eklem posterior inferiorda ve sakrumun torsiyonda olduğu klinik tablodur. Kayropraktist bu doğrultuda kişilere müdahale eder.

Yapılan çalışmalara bakıldığında en etkili sonucu veren sakroiliak kayropraktik tekniği 'side postur' dediğimiz yan yatış pozisyonudur. Kişiler, üsteki bacak ekstansiyonda alttaki bacak hafif fleksiyon pozisyonunda duracak şekilde yatırıldı. Pelvisin ve Sacrumun pozisyonuna göre psis veya tuber ischiadicum tercih edilerek HVLA uygulandı.

3.4.2. Lomber Omurga Uygulama

Uygulama öncesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanı hekim tarafından olgular değerlendirildi.

Lomber bölgede en etkili uygulama yan yatış pozisyonudur. Kişinin üsteki bacağı ekstansiyonda alttaki bacağı fleksiyonda üst gövdesinde herhangi bir torsiyon olmayacak şekilde pozisyonlandı. Tespit edilen vertebraya Posteriodan anteriora doğru HVLA uygulandı.

4. BULGULAR

4.1. SPORCULARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Çalışma kapsamında yer alan 3 gruba ait demografik bulgular tablo 4.1’de gösterildi. Yapılan analizlere göre; kontrol grubunun yaş ortalaması $23,10 \pm 1,97$ yıl, boy ortalaması $179,70 \pm 8,18$ cm, vücut ağırlıkları ortalaması $70,57 \pm 15,38$ kg, vücut kitle indeksi ortalaması $21,77 \pm 3,88$ kg/m^2 olarak tespit edildi. Sakroiliak eklem kayropratik uygulanan grubun yaş ortalaması $22,90 \pm 1,73$ yıl, boy ortalaması $174,00 \pm 10,58$ cm, vücut ağırlıkları ortalaması $70,33 \pm 12,80$ kg, vücut kitle indeksi ortalaması $23,09 \pm 2,82$ kg/m^2 ’dir. Lomber omurga kayropratik uygulanan grubunun yaş ortalaması $23,40 \pm 3,10$ yıl, boy ortalaması $178,10 \pm 9,19$ cm, vücut ağırlıkları ortalaması $74,00 \pm 17,32$ kg, vücut kitle indeksi (VKİ) ortalaması $23,13 \pm 3,88$ kg/m^2 ’dir. Tüm gruplarda 5 kadın, 5 erkek sporcu yer aldı (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Katılımcıların demografik özellikleri

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)		
	Kontrol Grubu (n:10)	Sakroiliak Tedavi Grubu (n:10)	Lomber Tedavi Grubu (n:10)
Yaş (yıl)	$23,10 \pm 1,97$ (22-28)	$22,90 \pm 1,73$ (27-21)	$23,40 \pm 3,10$ (20-30)
Boy uzunluğu (cm)	$179,70 \pm 8,18$ (171-195)	$174,00 \pm 10,58$ (184-152)	$178,10 \pm 9,19$ (166-195)
Vücut ağırlığı (kg)	$70,57 \pm 15,38$ (50,4-102,8)	$70,33 \pm 12,80$ (89,4-45,4)	$74,00 \pm 17,32$ (50,9-110,3)
Vücut kitle indeksi (kg/m^2)	$21,77 \pm 3,88$ (15,56-27,03)	$23,09 \pm 2,82$ (19,55-27,02)	$23,13 \pm 3,88$ (17,61-29,1)
Cinsiyet (Kadın/Erkek) (n)	5/5	5/5	5/5

Günlük antreman sayısı ortalaması 1, antreman saati ortalaması 2 ve haftalık ortalama antreman sayısı 4’tür. Günlük antreman sayısı, günlük antreman saati, haftalık antreman sayısı tüm gruplarda aynıdır. Antreman yaşı ortalaması 1. grupta $7,30 \pm 4,37$, 2. grupta $8,70 \pm 4,45$, 3. grupta ise $10,90 \pm 2,28$ ’dir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Katılımcıların antreman yaşı

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)		
	Kontrol Grubu (n:10)	Sakroiliak Tedavi Grubu (n:10)	Lomber Tedavi Grubu (n:10)
Antreman yaşı (yıl)	7,30 \pm 4,37 (3-14)	8,70 \pm 4,45 (4-19)	10,90 \pm 2,28 (8-15)

4.2. ÇALIŞMA GRUPLARININ KENDİ İÇİNDE KARŞILAŞTIRILMASI

Tedavi sonuçlarının grupların kendi içinde farklı zamanlarda yapılan ölçümlere göre farklılık gösterip göstermediğini anlamak amacıyla çalışma kapsamında yer alan 3 grubun kendi içinde karşılaştırmaları yapıldı.

Kontrol grubu sıçrama ölçümleri açısından incelendiğinde; sıçrama yüksekliği, sıçrama gücü ve uçuş süresi açısından ölçümler farklı zamanlara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermedi ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Kontrol grubunun sıçrama ölçüm parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)		Z değeri	p değeri
	Tedavi öncesi (TÖ)	Tedavi 30 dk sonrası (TS)		
Sıçrama yüksekliği (cm)	36,38 \pm 9,12 (26,3-53,8)	35,83 \pm 8,55 (25,8-52,2)	-1,78	0,074
Sıçrama gücü (w)	1088,29 \pm 412,88 (399,5-1725)	1078,65 \pm 400,86 (416,4-1712)	-1,07	0,285
Uçuş süresi (sn)	5,41 \pm 0,67 (4,63-6,62)	5,37 \pm 0,63 (4,59-6,52)	-1,78	0,074

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

Kontrol grubunun kalça eklemi ölçümleri incelendiğinde; tedavi sonrası, tedavi öncesi ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermedi ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Kontrol grubunun kalça EHA parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması

		Ortalama ± SS (Min-Maks)		Z değeri	p değeri
		Tedavi öncesi (TÖ)	Tedavi 30dk sonrası (TS)		
Sağ Taraf	Kalça EHA Abdüksiyon (°)	37,3±11,45 (24-60)	37,3±11,45 (24-60)	0,00	1,000
	Kalça EHA Addüksiyon (°)	14,7±5,12 (9-22)	14,7±5,12 (9-22)	0,00	1,000
	Kalça EHA İnternal Rotasyon (°)	28,4±8,93 (14-40)	28,4±8,93 (14-40)	0,00	1,000
	Kalça EHA Eksternal Rotasyon (°)	19±6,82 (12-34)	19±6,82 (12-34)	0,00	1,000
	Kalça EHA Fleksiyon (°)	118,1±16,95 (75-133)	118,1±16,95 (75-133)	0,00	1,000
	Kalça EHA EHA Ekstansiyon (°)	21,7±5,74 (14-32)	21,7±5,74 (14-32)	0,00	1,000
Sol Taraf	Kalça EHA Abdüksiyon (°)	40,7±18,94 (22-78)	40,7±18,94 (22-78)	0,00	1,000
	Kalça EHA Addüksiyon (°)	13,6±3,69 (9-18)	13,6±3,69 (9-18)	0,00	1,000
	Kalça EHA İnternal Rotasyon (°)	26,7±5,12 (16-34)	26,7±5,12 (16-34)	0,00	1,000
	Kalça EHA Eksternal Rotasyon (°)	17,6±7,21 (9-32)	17,6±7,21 (9-32)	0,00	1,000
	Kalça EHA Fleksiyon (°)	115,6±17,44 (70-130)	115,6±17,44 (70-130)	0,00	1,000
	Kalça EHA Ekstansiyon (°)	19,5±5,6 (14-28)	19,5±5,6 (14-28)	0,00	1,000

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası; EHA: Eklem Hareket Açıklığı

Kontrol grubunun lomber omurga EHA ölçümleri incelendiğinde; tedavi sonrası, tedavi öncesi ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermedi (p>0,05) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Kontrol grubunun lomber EHA parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)		Z değeri	p değeri
	Tedavi öncesi (TÖ)	Tedavi 30dk sonrası (TS)		
Lomber EHA Fleksiyon (⁰)	91,2 \pm 17,29 (62-112)	91,2 \pm 17,29 (62-112)	0,00	1,000
Lomber EHA Ekstansiyon (⁰)	17,4 \pm 3,78 (12-22)	17,4 \pm 3,78 (12-22)	0,00	1,000
Lomber EHA Lateral Fleksiyon Sağ (⁰)	38,9 \pm 8,52 (29-52)	38,9 \pm 8,52 (29-52)	0,00	1,000
Lomber EHA Lateral Fleksiyon Sol (⁰)	32,6 \pm 5,36 (25-44)	32,6 \pm 5,36 (25-44)	0,00	1,000

TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası; EHA: Eklem Hareket Açıklığı

Lomber omurga kayropratik grubu sıçrama ölçümleri açısından incelendiğinde; sıçrama yüksekliği, sıçrama gücü ve uçuş süresi açısından ölçümler farklı zamanlara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermedi ($p < 0,001$). Farklılık yaratan grupların incelenmesi için yapılan ikili karşılaştırma sonuçlarına göre tedaviyle ilgili tüm zamanların ikili kombinasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar vardır ($p < 0,001$). Tedaviden hemen sonrası, tedavi öncesine göre, tedaviden 30dk. sonrası, tedaviden hemen sonrasına göre, tedaviden 30dk. sonrası, tedavi öncesine göre istatistiksel düzeyde anlamlı artış gösterdi (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Lomber omurga kayropratik grubunun sıçrama ölçüm parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması

	Ortalama ± SS (Min-Maks)			Ki-Kare değeri	sd	p değeri	Gruplar Arası Farklılıklar
	Tedavi öncesi (TÖ)	Tedaviden hemen sonrası (THS)	Tedaviden 30dk. sonrası (TS)				
Sıçrama yüksekliği (cm)	38,03±9,84 (24,1-52,6)	40,1±9,59 (25,6-53,9)	41,38±10,14 (25,8-55,3)	20,00	2	0,000***	(THS)>(TÖ)** (TS30)>(THS)** (TS30)>(TÖ)**
Sıçrama gücü (w)	1104,6±562,65 (371,8-2071)	1147,83±553,21 (415-2082)	1172,14±559,46 (416,2-2093)	20,00	2	0,000***	(THS)>(TÖ)** (TS30)>(THS)** (TS30)>(TÖ)**
Uçuş süresi (sn)	5,52±0,73 (4,43-6,55)	5,68±0,69 (4,57-6,63)	5,77±0,73 (4,59-6,71)	20,00	2	0,000***	(THS)>(TÖ)** (TS30)>(THS)** (TS30)>(TÖ)**

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; TÖ: Tedavi Öncesi; THS: Tedaviden Hemen Sonrası; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

Lomber omurga kayropraktik grubunun lomber omurga EHA ölçümleri incelendiğinde; Lomber omurga EHA Fleksiyon (Z:0,00, p>0,05), Lomber Ekstansiyon (Z: -1,34, p>0,05) ve Lomber Lateral Fleksiyon Sağ (Z: -1,84, p>0,05) ölçümleri açısından tedavi sonrası ile tedaviden öncesi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. Lomber Omurga EHA Sol Lateral Fleksiyon ölçümü açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptandı (Z: -2,84, p>0,05). (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Lomber Omurga Kayropaktik Grubunun lomber EHA parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması

	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Z değeri	p değeri
	Tedavi öncesi (TÖ)	Tedavi 30dk sonrası (TS)		
Lomber Omurga EHA Fleksiyon (°)	90,1±18,62 (50-108)	90,1±18,62 (50-108)	0,00	1,000
Lomber Omurga EHA Ekstansiyon (°)	18,5±4,7 (10-24)	19,1±5,09 (10-24)	-1,34	0,180
Lomber Omurga EHA Lateral Fleksiyon Sağ (°)	32,8±6,46 (22-46)	34,2±5,35 (28-46)	-1,84	0,066
Lomber Omurga EHA Lateral Fleksiyon Sol (°)	27,4±4,53 (20-34)	34,3±4,76 (26-42)	-2,84	0,005**

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

Sakroiliak tedavi grubunda tedavinin ne kadar etkili olduğunu anlamak amacıyla tedavi öncesi, tedaviden hemen sonrası ve tedaviden 30dk. sonrası ölçüm değerleri karşılaştırmaları yapıldı. Sıçrama ölçümleri açısından incelendiğinde; sıçrama yüksekliği, sıçrama gücü ve uçuş süresi açısından ölçümler farklı zamanlara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdi (p<0,001). Farklılık yaratan grupların incelenmesi için yapılan ikili karşılaştırma sonuçlarına göre tedaviyle ilgili tüm zamanların ikili kombinasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar vardır (p<0,001). Tedaviden hemen sonrası, tedavi öncesine göre, tedaviden 30dk. sonrası, tedaviden hemen sonrasına göre, tedaviden 30dk. sonrası, tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde artış gösterdi (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: Sakroiliak tedavi grubunun sıçrama ölçüm parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)			Ki-Kare değeri	sd	p değeri	Gruplar Arası Farklılıklar
	Tedavi öncesi (TÖ)	Tedaviden hemen sonrası (THS)	Tedaviden 30dk. sonrası (TS)				
Sıçrama yüksekliği (cm)	36,97 \pm 9,91 (25,2-55)	38,95 \pm 10,33 (26,4-55,6)	40,20 \pm 10,51 (28,3-57,8)	20,00	2	0,000***	(THS)>(TÖ)** (TS30)>(THS)** (TS30)>(TÖ)**
Sıçrama gücü (w)	1006,48 \pm 402,15 (292,9-1613)	1046,22 \pm 410,04 (312,4-1625)	1079,6 \pm 424,09 (322,8-1671,6)	20,00	2	0,000***	(THS)>(TÖ)** (TS30)>(THS)** (TS30)>(TÖ)**
Uçuş süresi (msn)	5,45 \pm 0,72 (4,53-6,7)	5,59 \pm 0,73 (4,64-6,73)	5,68 \pm 0,74 (4,8-6,86)	20,00	2	0,000***	(THS)>(TÖ)** (TS30)>(THS)** (TS30)>(TÖ)**

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; TÖ: Tedavi Öncesi; THS: Tedaviden Hemen Sonrası; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

Sakroiliak tedavi grubunun kalça bölgesi ölçümleri incelendiğinde; tedavi sonrası, tedavi öncesi ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gösterdi (p<0,01, p<0,05). En çok artışın olduğu noktalar; Sol Kalça İnternal Rotasyon, Sol Kalça Eksternal Rotasyon ve Sol Kalça Ekstansiyon'dur (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Sakroiliak tedavi grubunun kalça EHA parametrelerine ilişkin ön ve son test grup içi karşılaştırılması

		Ortalama \pm SS (Min-Maks)		Z değeri	p değeri
		Tedavi öncesi (TÖ)	Tedavi 30dk sonrası (TS)		
Sağ Taraf	Kalça Abdüksiyon ($^{\circ}$)	35,2 \pm 8,66 (22-48)	38,8 \pm 9,33 (28-54)	-2,83	0,005**
	Kalça Addüksiyon ($^{\circ}$)	17,7 \pm 3,02 (12-22)	19,4 \pm 3,2 (14-24)	-2,70	0,007**
	Kalça İnternal Rotasyon ($^{\circ}$)	27,4 \pm 12,55 (12-42)	31,2 \pm 12,94 (16-46)	-2,84	0,004**
	Kalça Eksternal Rotasyon ($^{\circ}$)	24,1 \pm 6,74 (10-34)	28,2 \pm 7,04 (14-39)	-2,83	0,005**
	Kalça Fleksiyon ($^{\circ}$)	101,5 \pm 20,97 (78-130)	105,9 \pm 20,88 (80-134)	-2,82	0,005**
	Kalça Ekstansiyon ($^{\circ}$)	17,4 \pm 3,81 (11-22)	20,5 \pm 3,57 (15-24)	-2,83	0,005**
Sol Taraf	Kalça Abdüksiyon ($^{\circ}$)	36,6 \pm 10,01 (24-54)	40,3 \pm 10,82 (29-60)	-2,82	0,005**
	Kalça Addüksiyon ($^{\circ}$)	18,1 \pm 3,48 (12-22)	19,8 \pm 3,46 (13-24)	-2,70	0,007**
	Kalça İnternal Rotasyon ($^{\circ}$)	27,7 \pm 8,92 (16-40)	32,4 \pm 10,1 (20-48)	-2,82	0,005**
	Kalça Eksternal Rotasyon ($^{\circ}$)	21 \pm 7,01 (12-31)	25,5 \pm 6,74 (16-34)	-2,84	0,004**
	Kalça Fleksiyon ($^{\circ}$)	104,7 \pm 13,68 (84-128)	108,1 \pm 14,75 (88-132)	-2,59	0,010*
	Kalça Ekstansiyon ($^{\circ}$)	15,9 \pm 3,28 (11-22)	20,4 \pm 2,8 (18-26)	-2,84	0,004**

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

4.3. ÇALIŞMA GRUPLARININ BİRBİRİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Tedavilerin sonuçlarının gruplara göre farklılık gösterip göstermediğini anlamak amacıyla çalışma kapsamında yer alan 3 grubun birbirleriyle karşılaştırmaları yapıldı.

Sıçrama ölçümleri açısından incelendiğinde; Sakroiliak, Lomber ve kontrol grubu arasında tedavi öncesi, tedaviden hemen sonrası veya tedavi sonrası sıçrama yüksekliği, sıçrama gücü ve uçuş süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10: Sıçrama performansına ait değerlerin gruplar arası karşılaştırmaları

		Ortalama \pm SS (Min-Maks)			Kruskal Wallis H Değeri/ Mann Whitney U Değeri	sd/Z Değeri	p değeri
		Kontrol Grubu (n:10)	Sakroiliak Tedavi Grubu (n:10)	Lomber Tedavi Grubu (n:10)			
Sıçrama yüksekliği (cm)	TÖ	36,38 \pm 9,12 (26,3-53,8)	36,97 \pm 9,91 (25,2-55)	38,03 \pm 9,84 (24,1-52,6)	0,13	2	0,939
	THS	Değerlendirilmemiştir.	38,95 \pm 10,33 (26,4-55,6)	40,1 \pm 9,59 (25,6-53,9)	47,00	-0,23	0,821
	TS	35,83 \pm 8,55 (25,8-52,2)	40,20 \pm 10,51 (28,3-57,8)	41,38 \pm 10,14 (25,8-55,3)	1,81	2	0,405
Sıçrama gücü (w)	TÖ	1088,29 \pm 412,88 (399,5-1725)	1006,48 \pm 402,15 (292,9-1613)	1104,6 \pm 562,65 (371,8-2071)	0,28	2	0,869
	THS	Değerlendirilmemiştir.	1046,22 \pm 410,04 (312,4-1625)	1147,83 \pm 553,21 (415-2082)	45,00	-0,38	0,705
	TS	1078,65 \pm 400,86 (416,4-1712)	1079,6 \pm 424,09 (322,8-1671,6)	1172,14 \pm 559,46 (416,2-2093)	0,17	2	0,917
Uçuş süresi (sn)	TÖ	5,41 \pm 0,67 (4,63-6,62)	5,45 \pm 0,72 (4,53-6,7)	5,52 \pm 0,73 (4,43-6,55)	0,13	2	0,939
	THS	Değerlendirilmemiştir.	5,59 \pm 0,73 (4,64-6,73)	5,68 \pm 0,69 (4,57-6,63)	47,00	-0,23	0,821
	TS	5,37 \pm 0,63 (4,59-6,52)	5,68 \pm 0,74 (4,8-6,86)	5,77 \pm 0,73 (4,59-6,71)	1,81	2	0,405

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$; TÖ: Tedavi Öncesi; THS: Tedaviden Hemen Sonrası; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

Sıçrama ölçümleri farklar açısından incelendiğinde; Sakroiliak ile Lomber tedavi grupları arasında tedaviden hemen sonrası ile tedavi öncesi farklarına göre sıçrama yüksekliği, sıçrama gücü ve uçuş süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı ($p>0,05$). Benzer şekilde bu gruplar arasında tedaviden 30dk sonrası ile

tedaviden hemen sonrası farklarına göre sıçrama yüksekliği, sıçrama gücü ve uçuş süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı ($p>0,05$).

Gruplar, tedaviden 30dk. sonrası ile tedavi öncesi farklarına göre karşılaştırıldığında; sıçrama yüksekliği (KW:18,98, sd:2, $p<0,001$), sıçrama gücü (KW:18,97, sd:2, $p<0,001$) ve uçuş süresi (KW:18,99, sd:2, $p<0,001$) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Anlamlı farklılıkları yaratan gruplar incelendiğinde sıçrama yüksekliği, sıçrama gücü ve uçuş süresinin Lomber tedavi grubu ile kontrol grubu arasında farklılaştığı ve Lomber tedavi grubunun (SY:3,35±1,44; SG:67,54±35,93; US:0,24±0,10) kontrole (SY:-0,55±0,8; SG:-9,64±22,37; US:-0,04±0,06) göre yüksek değerlere sahip olduğu, aynı şekilde Sakroiliak tedavi grubunda (SY: 3,23±1,54; SG: 72,58±46,24; US: 0,24±0,11) kontrol grubuna göre yüksek değerlere sahip olduğu, sonucu elde edildi (Tablo 4.11).

Tablo 4.11: Sıçrama performansına ait fark değerlerin gruplar arası karşılaştırmaları

		Ortalama ± SS (Min-Maks)			Kruskal Wallis H Değeri/ Mann Whitney U Değeri	sd/Z Değeri	p değeri	Gruplar Arası Farklılıklar
		Kontrol Grubu (n:10)	Sakroiliak Tedavi Grubu (n:10)	Lomber Tedavi Grubu (n:10)				
Sıçrama yüksekliği (cm)	TÖ-THS	Değerlendirilmemiştir.	1,98±1,46 (0,6-5,4)	2,07±1,23 (1-4,9)	46,50	-0,26	0,791	Lomber>Kontrol*** Sakroiliak> Kontrol***
	THS-TS		1,25±0,80 (0,1-2,2)	1,28±0,81 (0,2-2,6)	49,50	-0,04	0,970	
	TÖ-TS	-0,55±0,8 (-1,6-1)	3,23±1,54 (0,9-6)	3,35±1,44 (1,7-5,9)	18,98	2	0,000***	
Sıçrama gücü (w)	TÖ-THS	Değerlendirilmemiştir.	39,74±44,28 (12-159,5)	43,23±26,79 (11-104,4)	35,00	-1,13	0,257	Lomber>Kontrol*** Sakroiliak> Kontrol***
	THS-TS		31,84±30,18 (2,2-98)	24,31±18,57 (1,2-54,1)	42,00	-0,60	0,545	
	TÖ-TS	-9,64±22,37 (-52,4-20,7)	72,58±46,24 (19,6-171)	67,54±35,93 (22-129,8)	18,97	2	0,000***	
Uçuş süresi (sn)	TÖ-THS	Değerlendirilmemiştir.	0,14±0,1 (0,04-0,34)	0,15±0,09 (0,07-0,36)	44,00	-0,45	0,650	Lomber>Kontrol*** Sakroiliak> Kontrol***
	THS-TS		0,09±0,06 (0,01-0,16)	0,09±0,05 (0,02-0,16)	49,00	-0,08	0,940	
	TÖ-TS	-0,04±0,06 (-0,1-0,08)	0,24±0,11 (0,08-0,39)	0,24±0,10 (0,14-0,43)	18,99	2	0,000***	

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.

Lomber bölge açıları açısından gruplar incelendiğinde; lomber, sakroiliak ve kontrol grubu arasında lomber Fleksiyon, lomber ekstansiyon için tedavi öncesi ve sonrası, sağ lomber lateral fleksiyon ve sol lomber lateral fleksiyon içinse tedavi sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı ($p < 0,05$). Gruplar arasında tedavi öncesi Sağ lomber lateral fleksiyon (KW:6,63, sd:2, $p < 0,05$) ve sol lomber lateral fleksiyon (KW:9,92, sd:2, $p < 0,01$) ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı. Tedavi öncesi sağ lomber lateral fleksiyon ölçümünde farklılık yaratan gruplar incelendiğinde Sakroiliak grubun lomber gruba göre anlamlı derecede daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmedi. Yine tedavi öncesi sol lomber lateral fleksiyon ölçümünde kontrol grubu değerleri lomber gruptan, sakroiliak grubu değerleri ise lomber gruptan anlamlı derecede yükseklik gösterdi (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: Lomber bölge EHA ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırmaları

		Ortalama \pm SS (Min-Maks)			Kruskal Wallis H Değeri	sd	p değeri	Gruplar Arası Farklılıklar
		Kontrol Grubu (n:10)	Sakroiliak Tedavi Grubu (n:10)	Lomber Tedavi Grubu (n:10)				
Lomber Fleksiyon (°)	TÖ	91,2 \pm 17,29 (62-112)	91,1 \pm 14,21 (65-110)	90,1 \pm 18,62 (50-108)	0,00	2	1,000	
	TS	91,2 \pm 17,29 (62-112)	91,1 \pm 14,21 (65-110)	90,1 \pm 18,62 (50-108)	0,00	2	1,000	
Lomber Ekstansiyon (°)	TÖ	17,4 \pm 3,78 (12-22)	21 \pm 3,16 (18-28)	18,5 \pm 4,7 (10-24)	2,53	2	0,283	
	TS	17,4 \pm 3,78 (12-22)	21 \pm 3,16 (18-28)	19,1 \pm 5,09 (10-24)	2,91	2	0,233	
Sağ Lomber Lateral Fleksiyon (°)	TÖ	38,9 \pm 8,52 (29-52)	42,4 \pm 9,91 (22-55)	32,8 \pm 6,46 (22-46)	6,63	2	0,036*	Sakroiliak> Lomber*
	TS	38,9 \pm 8,52 (29-52)	42,4 \pm 9,91 (22-55)	34,2 \pm 5,35 (28-46)	5,54	2	0,063	
Sol Lomber Lateral Fleksiyon (°)	TÖ	32,6 \pm 5,36 (25-44)	35,7 \pm 4,74 (28-42)	27,4 \pm 4,53 (20-34)	9,92	2	0,007**	Kontrol> Lomber* Sakroiliak> Lomber**
	TS	32,6 \pm 5,36 (25-44)	35,7 \pm 4,74 (28-42)	34,3 \pm 4,76 (26-42)	1,72	2	0,423	

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; TÖ: Tedavi Öncesi; THS: Tedaviden Hemen Sonrası; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

Lomber bölge açı farkları açısından gruplar incelendiğinde; 3 grup arasında tedavi sonrası ve tedavi öncesi farklarına göre lomber fleksiyon (KW:00,00, sd:2, $p > 0,05$) ve ekstansiyon (KW:4,14, sd:2, $p > 0,05$) ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı. Lomber tedavi, Sakroiliak tedavi ve kontrol grubu arasında tedavi sonrası ve tedavi öncesi farklarına göre Sağ Lomber Lateral Fleksiyon (KW:8,87, sd:2, $p < 0,05$) Sol lomber lateral fleksiyon (KW:27,66, sd:2, $p < 0,001$) ölçümleri

açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı (Tablo 4.13). Hem lomber lateral fleksiyon sağ hem de solda lomber tedavi grubu fark değerleri kontrol ve Sakroiliak tedavi grubuna göre anlamlı derecede artış görüldü (Tablo 4.13).

Tablo 4.13: Lomber bölge EHA ölçümleri fark değerlerin gruplar arası karşılaştırmaları

Tedavi öncesi - Tedavi 30dk sonrası (TÖ-TS)	Ortalama \pm SS (Min-Maks)			Kruskal Wallis H Değeri	sd	p değeri	Gruplar Arası Farklılıklar
	Kontrol Grubu (n:10)	Sakroiliak Tedavi Grubu (n:10)	Lomber Tedavi Grubu (n:10)				
Lomber Fleksiyon (°)	0,0 \pm 0,0 (0-0)	0,0 \pm 0,0 (0-0)	0,0 \pm 0,0 (0-0)	0,00	2	1,000	
Lomber Ekstansiyon (°)	0,0 \pm 0,0 (0-0)	0,0 \pm 0,0 (0-0)	0,6 \pm 1,35 (0-4)	4,14	2	0,126	
Sağ Lomber Lateral Fleksiyon (°)	0,0 \pm 0,0 (0-0)	0,0 \pm 0,0 (0-0)	1,4 \pm 2,12 (0-6)	8,87	2	0,012*	Lomber>Kontrol* Lomber>Sakroiliak*
Sol Lomber Lateral Fleksiyon (°)	0,0 \pm 0,0 (0-0)	0,0 \pm 0,0 (0-0)	6,9 \pm 2,33 (2-11)	27,66	2	0,000***	Lomber>Kontrol*** Lomber>Sakroiliak** *

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

Kalça bölge açıları açısından gruplar incelendiğinde; lomber, sakroiliak ve kontrol grubu arasında tedavi öncesi Sol kalça addüksiyon (KW:10,09, sd:2, p<0,01), tedavi sonrası Sol kalça addüksiyon (KW:11,78, sd:2, p<0,01), tedavi sonrası sol kalça eksternal rotasyon (KW:6,03, sd:2, p<0,05) ve tedavi sonrası sol kalça ekstansiyon (KW:6,06, sd:2, p<0,05) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. Farklılık yaratan gruplar incelendiğinde; sol kalça addüksiyon tedavi öncesi ve sonrası, sol kalça eksternal rotasyon tedavi sonrası için sakroiliak tedavi grubu değerleri kontrol grubuna ve Lomber tedavi grubu değerleri kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksektir. sol Kalça ekstansiyon tedavi sonrasında ise Sakroiliak tedavi grubu değerleri, lomber tedavi grubuna göre anlamlı derecede yüksektir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14: Kalça bölgesi ölçümlerinin gruplar arasında karşılaştırmaları

			Ortalama ± SS (Min-Maks)			Kruskal Wallis H Değeri	sd	p değeri	Gruplar Arası Farklılıklar	
			Kontrol Grubu (n:10)	Sakroiliak Tedavi Grubu (n:10)	Lomber Tedavi Grubu (n:10)					
Sağ Taraf	Kalça Abdüksiyon (°)	TÖ	37,3±11,45 (24-60)	35,2±8,66 (22-48)	36,7±10,38 (28-58)	0,06	2	0,970		
		TS	37,3±11,45 (24-60)	38,8±9,33 (28-54)	36,7±10,38 (28-58)	0,44	2	0,804		
	Kalça Addüksiyon (°)	TÖ	14,7±5,12 (9-22)	17,7±3,02 (12-22)	20,1±7,77 (10-30)	3,35	2	0,187		
		TS	14,7±5,12 (9-22)	19,4±3,2 (14-24)	20,1±7,77 (10-30)	4,40	2	0,111		
	Kalça İnternal Rotasyon (°)	TÖ	28,4±8,93 (14-40)	27,4±12,55 (12-42)	23,9±8,74 (11-40)	1,18	2	0,554		
		TS	28,4±8,93 (14-40)	31,2±12,94 (16-46)	23,9±8,74 (11-40)	1,89	2	0,389		
	Kalça Eksternal Rotasyon (°)	TÖ	19±6,82 (12-34)	24,1±6,74 (10-34)	22,2±9,51 (10-35)	2,32	2	0,314		
		TS	19±6,82 (12-34)	28,2±7,04 (14-39)	22,2±9,51 (10-35)	5,69	2	0,058		
	Kalça Fleksiyon (°)	TÖ	118,1±16,95 (75-133)	101,5±20,97 (78-130)	109,2±16,63 (68-130)	4,41	2	0,111		
		TS	118,1±16,95 (75-133)	105,9±20,88 (80-134)	109,2±16,63 (68-130)	3,22	2	0,200		
	Kalça Ekstansiyon (°)	TÖ	21,7±5,74 (14-32)	17,4±3,81 (11-22)	17,9±4,04 (10-24)	3,20	2	0,202		
		TS	21,7±5,74 (14-32)	20,5±3,57 (15-24)	17,9±4,04 (10-24)	2,76	2	0,251		
	Sol Taraf	Kalça Abdüksiyon (°)	TÖ	40,7±18,94 (22-78)	36,6±10,01 (24-54)	37±13,95 (22-62)	0,20	2	0,907	
			TS	40,7±18,94 (22-78)	40,3±10,82 (29-60)	37±13,95 (22-62)	0,62	2	0,735	
Kalça Addüksiyon (°)		TÖ	13,6±3,69 (9-18)	18,1±3,48 (12-22)	20,9±5,9 (11-30)	10,09	2	0,006**	Sakroiliak> Kontrol* Lomber> Kontrol**	
		TS	13,6±3,69 (9-18)	19,8±3,46 (13-24)	20,9±5,9 (11-30)	11,78	2	0,003**	Sakroiliak> Kontrol** Lomber> Kontrol**	
Kalça İnternal Rotasyon (°)		TÖ	26,7±5,12 (16-34)	27,7±8,92 (16-40)	23,4±9,49 (12-38)	1,49	2	0,474		
		TS	26,7±5,12 (16-34)	32,4±10,1 (20-48)	23,4±9,49 (12-38)	4,37	2	0,113		
Kalça Eksternal Rotasyon (°)		TÖ	17,6±7,21 (9-32)	21±7,01 (12-31)	24,5±6,79 (12-32)	4,47	2	0,107		
		TS	17,6±7,21 (9-32)	25,5±6,74 (16-34)	24,5±6,79 (12-32)	6,03	2	0,049*	Sakroiliak> Kontrol* Lomber> Kontrol*	
Kalça Fleksiyon (°)		TÖ	115,6±17,44 (70-130)	104,7±13,68 (84-128)	113,9±10,66 (92-128)	4,98	2	0,083		
		TS	115,6±17,44 (70-130)	108,1±14,75 (88-132)	113,9±10,66 (92-128)	2,69	2	0,260		
Kalça Ekstansiyon (°)		TÖ	19,5±5,6 (14-28)	15,9±3,28 (11-22)	16,4±2,88 (11-20)	1,81	2	0,405		
		TS	19,5±5,6 (14-28)	20,4±2,8 (18-26)	16,4±2,88 (11-20)	6,06	2	0,048*	Sakroiliak> Lomber**	

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

Tablo 4.15: Kalça bölgesi ölçümleri fark değerlerin gruplar arası karşılaştırmaları

Tedavi öncesi - Tedavi 30dk sonrası (TÖ-TS)	Ortalama ± SS (Min-Maks)			Kruskal Wallis H Değeri	sd	p değeri	Gruplar Arası Farklılıklar	
	Kontrol Grubu (n:10)	Sakroiliak Tedavi Grubu (n:10)	Lomber Tedavi Grubu (n:10)					
Sağ Taraf	Kalça Abdüksiyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	3,6±1,65 (1-6)	0,0±0,0 (0-0)	27,59	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça Addüksiyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	1,7±0,95 (0-3)	0,0±0,0 (0-0)	23,97	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça İnternal Rotasyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	3,8±1,23 (2-6)	0,0±0,0 (0-0)	27,67	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça Eksternal Rotasyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	4,1±0,99 (3-6)	0,0±0,0 (0-0)	27,62	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça Fleksiyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	4,4±3,72 (1-12)	0,0±0,0 (0-0)	27,58	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça Ekstansiyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	3,1±1,1 (2-5)	0,0±0,0 (0-0)	27,62	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
Sol Taraf	Kalça Abdüksiyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	3,7±1,83 (1-6)	0,0±0,0 (0-0)	27,55	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça Addüksiyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	1,7±1,16 (0-4)	0,0±0,0 (0-0)	23,96	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça İnternal Rotasyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	4,7±2,31 (2-8)	0,0±0,0 (0-0)	27,55	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça Eksternal Rotasyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	4,5±0,97 (3-6)	0,0±0,0 (0-0)	27,68	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça Fleksiyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	3,4±2,17 (0-7)	0,0±0,0 (0-0)	20,59	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***
	Kalça Ekstansiyon (⁰)	0,0±0,0 (0-0)	4,5±1,96 (2-8)	0,0±0,0 (0-0)	27,67	2	0,000***	Sakroiliak> Kontrol*** Sakroiliak> Lomber***

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedaviden 30 dk. Sonrası

Kalça bölgesi açı farkları açısından gruplar incelendiğinde; Lomber, Sakroiliak ve Kontrol grubu arasında tedavi sonrası ve tedavi öncesi farklarına göre tüm ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmedi (p<0,001). Farklılık yaratan

gruplar incelendiğinde Sakroiliak tedavi grubunun kontrol grubundan ve Lomber tedavi grubundan anlamlı derecede yüksek olduğu sonucu elde edildi (Tablo 4.15).



5. TARTIŞMA

Bu çalışmada voleybol oyuncularında lomber ve sakroiliak HVLA tekniklerinin sıçrama performansına ve normal EHA üzerine etkisi ortaya konuldu. Ortaya çıkan en önemli bulgu gruplar arası karşılaştırmada sakroiliak eklem ve lomber omurgakayropratik tedavi gruplarının kontrol grubuna göre sıçrama performansında ve EHA parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana getirmiş olmasıdır. Çalışmamız kontrollü ve prospektif olarak yapılmış olup, sadece mekanik karakterde problemleri olan asemptomatik sakroiliak eklem ve lomber omurga eklem disfonksiyonu tespit edilmiş sporcular dahil edildi. Araştırmamızda 2 farklı bölgeye uygulanan kayropratik tedavinin sıçrama performansına ve EHA üzerine etkileri ortaya konuldu.

Sakroiliak eklem ve lomber omurga eklem disfonksiyonu olan hastalarda birçok yöntem mevcuttur. Kayropratik tedavi de bunlardan bir tanesidir. Kayropratik spinal manipülasyonları ağrı tedavisinde postüral düzensizliklerin ortadan kaldırılmasında kas kuvvetinin artırılmasında ve vücut fonksiyonlarının artırılması gibi pek çok alanda kullanılan bir tedavi seçeneğidir. Günümüzde spora olan ilginin sürekli artmasından dolayı sporcularda fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkisinin araştırılması, yeni yöntemlerin ortaya çıkışına sebep olmaktadır. Bu yenilikler incelendiğinde, literatürde temel yapısı ve içeriği ile dikkat çeken sporcular içerisinde çok sık kullanılan yöntemlerden birisi de kayropratik tekniklerdir.

Kayropratik mesleğinin spordaki rolü ile ilgili Stump, 2001’de yayınladığı yazıda sporcularda kayropratik uygulamalarının büyük çoğunluğunu omurga ve ekstremitte düzenlemelerinin yer aldığına dikkat çekti (Stump 2001, pp. 44–46). Redwood tarafından ulusal futbol liginde atletik eğitmenlere ve spor yaralanmaları uzmanlarına yapılan bir ankette, spor kayropraktistlerin rolü sorulmuş ve bu rol ‘öncelikle sırt bel ve diğer kas iskelet yaralanmalarını tedavi eden bir spinal uzman’ olarak tanımlanmıştır (Stump & Redwood 2002). Bu algılanan rolün, kayropratik yayını yapan veya yapmayan birçok yayında kabul gördüğü bildirilmiştir (Nook B.C. & Nook D.D. 1997, pp. 136–139; Rosenberg & Green 2002). Literatürdeki çalışmalara bakıldığında kayropraktiğin yararları göz önüne alınarak kayropraktistlerin diğer sağlık çalışanlarıyla birlikte ekip olarak çalışabileceğine vurgu yapılmıştır (Kazemi & Shearer 2008, pp. 96–

102; Kazemi 2009, pp. 231–232). Burada dikkat çekilmek istenilen en önemli konu antrenörlerle ve diğer spor sağlık uzmanlarıyla birlikte çalışarak sporcu yaralanmalarının erken tespit edilip performansa olumlu olarak yansımaları sağlamaktır (Nook B.C. & Nook D.D. 1997, pp. 136–139; LaCaze & Fort 2003, pp. 46–54; Uchacz 2010, pp. 14–16).

Nook and Nook (1997) kayropraktiğin temel görüşü olarak omurgayı ve eklemlerdeki problemleri giderip normal biyomekanik ve nörolojiyi sağlamak olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bir sporcuda mekanik problemler giderildiğinde var olan ağrının azalacağı ve tekrarlanması muhtemel yaralanmaların ortadan kaldıracağı ifade edilmektedir. Ancak sporcu performansı üzerine olası etkileri olabileceğinden bahsedilmekle birlikte, bu konudaki araştırmalar son derece yetersizdir (Nook B.C. & Nook D.D. 1997, pp. 136–139). Kayropraktiğin spordaki rolü halen net olarak ortaya konulmamıştır. Türkiye’de ise henüz kayropraktik meslek tanımı yapılmadığı için sporcularda sadece kayropraktik bitirmiş tıp doktorları ve fizyoterapistler çalışmaktadır.

Yüzyıllardır oynanan voleybol sporu dinamik kompleks hareketlerinde olduğu çok yönlü beceri gerektiren bir takım oyunudur. Sporcularda fiziksel parametrelerin neleri değiştirdiği sürekli araştırılmış bu durum yeni yöntemlerin ortaya çıkışına sebep olmaktadır (Wulf 2007).

Voleybolda oyunun sonucuna doğrudan etkisi olan hücumda (smaç, blok ve smaç servis) ve savunmada sıklıkla en çok kullanılan hareket paterni sıçramadır. Bu hareket maç içerisinde belli düzenlemeler içerisinde çokça kullanılır. Takımların oyun içerisinde üstünlüğü ele geçirmek ve iyi bir sonuç elde etmek için sıçrama becerileri ortalama değer üzerinde olması gereklidir. Bu nedenle voleybolda sonuca doğrudan etki eden tartışılmaz bir gerekliliktir (Sheppard 2007).

Sıçramada hareketi sırasında alt ekstremitte kaslarının patlayıcılık özellikleri sıçrama performansını etkileyen nöromüsküler değişkenlerdir (Paasuke 2001). Sporcunun yeterli sıçrama performansını göstermesi için önemli unsurlardan bir tanesi omurga biyomekaniğidir (Smith & Cox 2000).

Bu yaklaşımla çalışmamızda voleybol oyuncularında lomber omurga ve sakroiliak eklem kayropraktik tekniklerin sıçrama performansı ve EHA gibi bileşenlerinin üzerine olan etkisi araştırılarak; sıçrama yüksekliğine sıçrama gücüne uçuş süresi gibi değişimler incelendi. Çalışma kapsamında yer alan 3 gruba ait demografik bulgular incelendiğinde; kontrol grubunun (1. grup) yaş ortalaması $23,10 \pm 1,97$ yıl, boy ortalaması $179,70 \pm 8,18$ cm, vücut ağırlıkları ortalaması $70,57 \pm 15,38$ kg, VKİ ortalaması $21,77 \pm 3,88$ kg/m² olarak tespit edildi. Araştırmamızda elde ettiğimiz VKİ değerleri, sağlıklı bireylerde normal kabul edilen ($18,5-24,9$ kg/cm²) sınırlar içinde yer aldı. VKİ normal değerler içinde olması, voleybolcuların performanslarının gelişimine yararlı olmasının yanı sıra, uzun süreli yürütecekleri voleybol hayatlarında eklemlere düşecek aşırı yükü de engeleyebileceği için avantaj sağlayabilmesi açısından önemlidir (World Health Organization 2010).

Sakroiliak eklem kayropraktik uygulanan grubun (2. grup) yaş ortalaması $22,90 \pm 1,73$ yıl, boy ortalaması $174,00 \pm 10,58$ cm, vücut ağırlıkları ortalaması $70,33 \pm 12,80$ kg, VKİ ortalaması $23,09 \pm 2,82$ kg/m²'dir. Lomber omurga kayropraktik uygulanan grubunun (3. grup) yaş ortalaması $23,40 \pm 3,10$ yıl, boy ortalaması $178,10 \pm 9,19$ cm, vücut ağırlıkları ortalaması $74,00 \pm 17,32$ kg, VKİ ortalaması $23,13 \pm 3,88$ kg/m²'dir. Tüm gruplarda 5 kadın, 5 erkek sporcu yer almaktadır. Günlük antreman sayısı ortalaması 1, antreman saati ortalaması 2 ve haftalık ortalama antreman sayısı 4'tür. Günlük antreman sayısı, günlük antreman saati, haftalık antreman sayısı tüm gruplarda aynıdır. Antreman yaşı ortalaması 1. grupta $7,30 \pm 4,37$, 2. grupta $8,70 \pm 4,45$, 3. grupta ise $10,90 \pm 2,28$ 'dir. Sıçrama performansını belirlenmesine yönelik yapılan ön ve son testlerde gruplar arasında tedavi öncesi ve tedaviden 30 dk. sonrası kontrol grubuyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar çıktı. Gruplar arası lomber omurga EHA özellikle oyuncularında sol tarafa kısıtlı olan lateral fleksiyon EHA'da istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edildi. Lomber omurga kayropraktik grupta kalça EHA'nın hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmedi. Sakroiliak Eklem kayropraktik grubu EHA değerlendirildiğinde kalça EHA'nın tümünde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiş olup lomber omurga EHA'da herhangi bir farklılık tespit edilmedi. Grup içi karşılaştırmalarda lomber omurga ve sakroiliak eklem kayropraktik grupta yer alan olguların kendi içlerinde tedavi öncesi akut etki ve 30 dk. sonrası sıçrama performansı değişiklik gösterdi ve tedavi öncesi sıçramalarına göre artışlar meydana geldi. Eklem

hareket açıklığı, lomber omurga kayropraktik grup için lateral fleksiyon EHA'da artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sakroiliak eklem kayropraktik grubunda bütün kalça EHA'da istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar ortaya çıktı.

Bilgimiz dahilinde bu çalışma kayropraktik uygulamaların voleybolcularda sıçrama performansını karşılaştırdığı ilk çalışmadır. Bu nedenle araştırma kapsamına alınan bazı parametrelerin karşılaştırmasını yapmak mümkün olmadı.

Voleybol literatüründe olmamasına karşılık, kayropraktiğin farklı spor dallarında performansa ve kaslara olumlu etkisi belirtildi. Haldeman Spinal Manipülatif Tedavi'nin (SMT) sporcu performansını nasıl yarar sağlayacağına dair yorumlarda bulunmuştur. Omurgada ortaya çıkan kısıtlılık anormal omurga mekaniğine ve refleks-kas koordinasyonuna neden olabileceği teorisini ortaya attı. Aynı teori üzerinden Prokop ve Wieting (1996) tarafından yeni bir inceleme yapılmış bu yazarlar tarafından yazılan yazıda sporcunun en yüksek düzeyde motor kontrol ve koordinasyona sahip olabilmesi için ağrıdan kurtulmak yerine fonksiyonu tekrardan kazanması gerektiğini belirttiler. Her iki teori içinde yazarlar destekleyeceği araştırmalarda bulunmadı (Haldeman 1986; Prokop & Wieting 1996).

Ancak son zamanlarda SMT ile yapılan çalışmalarda kas inhibisyonu, kas gücündeki ve motor reaksiyon arasındaki değişiklikler sporcu performansını dolaylı yoldan etkileyebileceğine düşündürdü.

Suter, McMorland, Herzog ve Bray (2000), ön diz ağrısı ile gelen hastalarının sıklıkla SI mekanik eklem disfonksiyonu bulguları ve / veya semptomları ile klinik gözlemine dayanarak, sakroiliak (SI) eklem manipülatif tedavinin ön diz ağrısı olan hastalarda diz ekstansör kaslarda inhibisyonu değişikliklerini araştırdılar. Araştırmacılar ön diz ağrısı belirtileri olan yirmi sekiz hastayı randomize, kontrollü çalışma yaptı. Bu çalışmanın amacı konservatif SI eklem manipülasyonu diz ekstansör kas inhibisyonunu azaltıp azaltmayacağı değerlendirildi. Sonuçlar, "SI eklemi ayarlandıktan sonra diz ekstansör inhibisyonunun tedavi grubunun ilgili bacaklarında anlamlı olarak azaldığını" ve ancak istatistiksel olarak total elektromiyografi (EMG) değerlerinde anlamlılığa ulaşmayan artışlar olduğunu gösterdi. Her ne kadar yazarlar, sonuçlarının açıklanabileceği kesin mekanizmaların bilinmediğini kabul etseler de SMT'nin SI eklemi içinde ve çevresinde

mekanoreseptörlerini ve proprioseptörleri aktive ettiği düşünülebilir. Bu reseptörlerin uyarılmasından doğan değiştirilmiş afferent girdisinin, motor nöron uyarılabilirliğini diz eklemi üzerinde etkili olan kasların işleyişini değiştirerek ön diz ağrısı gibi problemlerde ağrı-spazm döngüsünü kesintiye uğrattığı düşünülmektedir. Suter ve diğ. (2000) çalışmalarının sonuçlarının “alt ekstremite inhibisyon tedavisi için omurga manipülasyonunun olası yararına işaret ettiğini” ileri sürdü (Suter et al. 2000). Bizim çalışmamızda sakroiliak grupta kendi içerisinde istatistiksel olarak anlamlı çıkan sıçrama performansındaki farklılıklar sakroiliak eklemi etrafında bulunan reseptörlerin uyarılmasından ve kaslarda meydana gelen motor nöron uyarılabilirliğine bağlanabilir.

SMT'nin kaslarda önce ve sonra ortaya çıkan EMG aktivitesi değişikliklerine bakmak için çeşitli araştırmalar yapılmıştır. DeVocht, Pickar ve Wilder (2005), 16 bel ağırlı hastalarda yaptıkları çalışmada 12 kişide spinal manipülatif tedavilerinin sonunda kasların Elektromiyogram (EMG) aktivitesi üzerindeki etkileri bakmış tedavi sonrası emg aktivitesinde artış meydana geldiği görüldü (DeVocht, Pickar ve Wilder 2005).

SMT'nin doğrudan veya dolaylı olarak normal eklem mekaniği, fizyoloji ve/veya nörolojik bütünlüğün düzgün bir biçimde çalışmasını sağladığı düşünülmektedir. Çoğu araştırmacı nörolojik ilişkiyle kas gücüne ya da nörolojik sağlık arasında ilişkiye bakmıştır (Suter, McMorland, Herzog & Bray 2000; Bergmann 2005).

Smith ve Cox (2000), “bir kasın güç üretme kabiliyetinin üç önemli belirleyicisi vardır: (1) sinirsel faktörler, (2) kas faktörleri ve (3) biyomekanik”. “Kas Gücü ve Kayropraktik: Teorik Mekanizmalar ve Sağlık Üzerindeki Etkileri” çalışmasında; Kayropraktik tedavinin veya SMT'nin kas gücünü belirleyen faktörlerde üçünü de etkileyebileceğini ileri sürmektedirler (Smith & Cox 2000). Bunu desteklemek için Pollard ve Ward (1996) tarafından 30 asemptomatik kayropraktik üniversite öğrencisinde L3/4 vertebral hareket segmentinin tek bir spinal manipülasyonun, kuadriseps femoris kas grubunun kuvvet değişimi ile ilgili bir araştırma yaptı. 48 Öğrenciler kontrol ve Deney grubu olarak 2 gruba rastgele ayrıldı. Kontrol grubu öğrencilerine lumbar roll pozisyonunda tek bir itme uygulanmışken, kontrol grubuna ise sham itme uygulandı. Sonuçlar test öncesi ve sonrası karşılaştırılmış kontrol grubunda ortalama kuvvet değerinin ilk sonuçlara göre 2,04 Newton azaldığı L3/4 uygulanan spinal manipülasyonun yapıldığı deney grubunda ise Sonuçlar, test öncesi değerlerle

karşılaştırıldığında quadriceps kuvvet skoru 3,03 Newton arttığını gösterdi. Kontrol ve deney grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Pollard & Ward 1996).

Benzer şekilde bizim çalışmamızda da sporculara uygulanan lomber bölge kayropratik tekniği lomber roll pozisyonunda yapıldı. Lomber bölgeye yapılan manipülasyon sonucu gruplar içerisinde karşılaştırmada sıçrama performansında anlamlı değişiklikler bulundu.

Shrier ve ark. (2016) yaptığı pilot çalışmada 17 ulusal veya dünya çapında sporcunun HVLA sonrası sonrası sıçrama yüksekliği ve koşu hızına baktıkları çalışmada atletlerin tedavi önce ve sonrası çıkan akut sonuçların olumlu olduğunu ama istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı daha geniş popülasyonda çalışmaların etkililiği artacağını belirtildi. Bizim çalışmamızda da gruplar arası karşılaştırmalarda benzer sonuçlar çıkmış akut etkide olumlu artışlar meydana gelmiş ama istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Kyle ve ark. (2015) yaptığı çalışmada çalışmalarında 3 farklı spinal manipülasyon tekniğinin futbolcularda şut performansında ki değişikliklere baktı. Oyuncular lomber, sakroiliak, sakroiliak manipülasyonun lumbar manipülasyonla birlikte yapıldığı ve sham grubu olarak 4 gruba dağıtıldı. Üç grup için çıkan sonuçlar incelendiğinde her üç grup içinde de şut performans sonuçları anlamlı çıktı lomber bölge manipülasyonu grubunda 3,52 km/h sakroiliak grupta 5,43 km/h kombine yapılan grupta ise 6,57 km/h lık bir artış olduğu bulundu. Sham grubunda istatistiksel olarak hiçbir değişiklik olmadığı görüldü. Normal eklem hareketleri karşılaştırıldığında Lomber omurga manipülasyonu ilk ölçümlere göre sol ve sağ rotasyonda belirgin hareket artışı ile sonuçlanmış. Lateral fleksiyon ve Lomber fleksiyon açısından değişiklikler meydana gelmiş ama istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Lomber manipülasyon grubunda sakroiliak eklem hareketlerinde hiçbir değişiklik meydana gelmedi. Sakroiliak grupta ise lomber ve sakroiliak hareketlerde anlamlı değişiklik elde edilmedi. Kombine yapılan spinal manipülasyon grubunda ise sağ sol lomber rotasyonlarda ve SI kalça fleksiyonunda anlamlı farklılıklar elde edildi. Bizim yaptığımız çalışmada her iki grup için sıçrama performansında anlamlı sonuçlar çıkmış uygulama öncesi ve sonrası EHA gruplar arası karşılaştırmalarda Lomber rotasyon açısı ölçülmemiş olup lomber uygulamanın yapıldığı grupta sadece lomber lateral fleksiyon açısından değişiklik görüldü. Sakroiliak

grupta ise kalça hareketlerinin tümünde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıktı. Her 2 çalışma karşılaştırıldığında futbolcularda ve voleybolcularda ortaya çıkan bu değişiklik kaslarda meydana gelen nörofizyolojik olaylara ve EHA açıklığındaki artışa bağlanabilir

Lauro ve Mouch (1991), bir grup asemptomatik sporcu üzerinde yaptıkları çalışmada kayropraktik tedavinin, sporcularda (SMT) ve fiziksel performanslarının içinde denge, kinestetik algı, güç ve reaksiyon hızına baktı. Çalışma iki gruptan oluşmaktadır: kontrol (manipülasyon yapılmayan) ve deney (manipülasyon). Sonuçlar, on bir testin her iki grup için ortalama skordaki değişimi karşılaştırarak incelendi. “Ortalama Atletik Yetenek Geliştirme Endeksi (IAAAI)” baz alınarak yapılan karşılaştırmalarda altı hafta sonra deney grubu, kontrol grubuna göre IAAAI skorunda %6,12 oranında daha iyi bir performans gösterdi. Deney grubu ve kontrol grubu karşılaştırıldıklarında testlerin üçü hariç istatistiksel olarak daha anlamlı bir artış bulundu ($p < 0,0005$). Bu sonuçlara göre, araştırmacılar kayropraktik tedavinin sporcularda var olan subluksasyonun düzeltikten sonra atletik performansı artırabileceği görüldü. 12 haftalık çalışma programında Kontrol grubunun sadece 6 haftalık periyotta çalıştığı belirtildi. İlk 6 haftalık çalışma döneminden sonra kesildiğine dikkat edilmelidir. Bu nedenle deney grubunda on iki haftada görülen artışın kontrol grubu ile karşılaştırılmaması gerektiği belirtildi. Bu nedenle, gruplar arasındaki istatistiksel anlamlılık belirlenmemiş ve klinik anlamlılık çıkarılamadı; yine de bu çalışma, kayropraktik sporcu performansı üzerindeki olumlu etkisinin kanıtı olarak gösterildi (Lauro ve Mouch 1991; Lauro 1996; Greenstein 1997).

Bizim çalışmamızda sporcularda sıçrama performanslarında anlamlı sonuçlar çıkmış bu çalışmada 6 haftalık periyot göz önüne alınarak ortaya çıkan sonuç karşılaştırılmış bizim çalışmamızda uygulama sonrası akut etkiye ve uygulamadan 30dk sonraya bakılmıştır. Kayropraktik tedaviyi belli bir periyotta uygulayıp sıçrama performansına bakabilirdik.

Haavik ve ark. (2016) yaptığı çalışmada spinal manipülasyonun kortikal seviyede üst ve alt ekstremitelerde ki etkisine bakılmıştır F-dalgasının alfa motor nöronların uyanımı ile ortaya çıkan yanıtlardan birisi olduğunu ve perifer motor sinirlerin supramaksimal elektriksel stimülasyonu akabinde ortaya çıktığını bildirdi. Bunun sonucunda Spinal manipülasyon motor kontrolde değişikliğe neden olarak maksimal kas kasılmasının

göstergesi olan F dalgası değışikliği oluşturduğunu ortaya konuldu. Bu nedenle, spinal manipölasyonu, kas tonusunu kaybetmiş olan ve / veya ortopedik operasyonlar veya sporcuların ilgisini çekebilen hastalar için endike olabilir sonucuna varıldı. Bizim çalışmamızda spinal manipölasyon sonrası oluşan f dalgası değışikliği kaslarda maksimal kasılmayı desteklediği için her 2 grup içinde sıçrama performansına etki ettiğini düşündürebilir (Haavik et al. 2016, p. 2).

Thomas Lyke ve ark(2018), tek bir spinal manipölasyon (SM) profesyonel Taekwondo sporcularının alt ekstremitesinde güç ve kortikal hareketi arttırıp arttırmadığını araştırmışlardır. Spinal manipölasyon yapıldıktan sonra akut etki 30 dk. sonra ve 60 dk. sonrası ölçümler kaydedilmiş ve çıkan sonuçlarda tek seanslı SM, elit Taekwondo sporcularında ayak bileği plantar fleksör kaslarında kas gücünü ve kortikospinal uyarılabilirliği arttırdığı saptanmıştır. Otuz dk. sonra yapılan ölçümlerde artmış olan maksimum istemli kas gücü devam etmiş ve kortikospinal uyarılabilirlik 60 dk. boyunca devam etmiştir. Çalışmamızda grup içinde benzer sonuçlar çıkmış, kayropratik HVLA lomber omurga ve sakroiliak eklem kayropratik uygulamalar yapılmıştır. Buna göre sıçrama gücü uçuş süresi sıçrama yüksekliğinde artış meydana gelmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında her iki grubun kontrol grubuyla karşılaştırıldığında 30 dk. sonra yapılan ölçümlerde sıçrama performanslarını artmış olduğu sonucu çıkmıştır. Bu durum maksimal istemli kas gücünün 30 dk. boyunca sürmesi ve artışına bağlanabilir.

Lomber omurga ve sakroiliak eklem uygulanan kayropratik tekniğin eklemlerin biyomekaniğinin düzeltilmesinde etkin rol oynadığını belirledik. Erkek ve kadın voleybol oyuncuları fiziksel özellikleri, dikey sıçrama yüksekliği, uçuş süresi sıçrama gücü ve EHA değerdirmelerine ilişkin değerdirmelerin yapıldığı bir çalışma olması çalışmamızın güçlü yönleridir. Çalışmada denek sayısındaki yetersizlik, uygulamanın tek seferlik yapılmış olması ve gözlem süresinin az olması çalışmanın limitasyonlarıdır. Bu bakımdan gelecekte yapılacak çalışmalarda denek sayısı ve gözlem süresinin arttırılması ve ayrıca uygulamanın birden fazla yapılması önerilebilir.

6. SONUÇ

Lomber omurga ve sakroiliak eklem bölgesinde meydana gelen biyomekanik değişiklikler o bölgede bulunan eklemleri, kasları ve ligamanları zorlar. Bu bölgedeki yapılar vücudun dinamik ve statik dengesini sağlamada çok önemli görevler üstlenirler. İyi bir performans ve sakatlanmaların en aza indirilmesi için proksimalden distale kadar biyomekanik ve nörolojik dengenin en üst seviyede olması şarttır.

Anormal biyomekaniğe sahip omurgada çoğu zaman ağrı, en önemli belirtilerden bir tanesidir. Bu tip durumlarda sporcular ağrıyı çoğu kez tolere eder veya ağrı belirtisi ortaya çıkmaz. Dejenerasyona bağlı ileri evrelerde diskteki bazı değişiklikler ve etrafındaki yapıların görevlerini yapamayacak hale gelmesi sonucu oyuncuların performansında düşüş ve kas kuvvet kaybında azalmalar meydana gelir. Voleybolcularda antrenman şiddeti ve müsabaka içindeki yoğun tempo nedeniyle omurga sürekli mekanik stres altındadır. Bu durum oyuncuların performansını olumsuz yönde etkilemektedir.

Kayropratik tedavide modern tıbbın diğer alanlarında olduğu gibi bireyin kendini iyileştirme kabiliyetinden yararlanır. Çalışmamızın genelinde voleybol oyuncularında mekanik stres altında olan ve fonksiyonu kısıtlanmış olan eklemlere uyguladığımız kayropratik tekniklerinin performans artışında ve disfonksiyonların giderilmesinde etkili olabileceği sonucuna vardık.

Sonuç olarak kayropratik tedavinin; anormal biyomekani sonucu omurgada meydana gelen eklem disfonksiyonlarının giderilmesinde ve omurganın normal fonksiyonlarını terkar sağlayarak oyunculara sıçrama performanslarını üst seviyeye çıkarılmasında etkili bir yöntem olduğu düşünülebilir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

- Aracı, H., 2001. *Okullarda Beden Eğitimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Akman, N. & Karataş, M., (Ed.) 2003. *Temel ve Uygulanan Kinezyoloji*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, ss. 151-164.
- Arfan, H.F., 1980. The scientific basis of manipulation procedures. In Buchanan WW, Kahn MF, Laine V, Rodnan GP, Scott JT, Zvaifler NJ, Grahame R (Ed.) *Clinics in rheumatic diseases*. London: WB Saunders Company. pp. 159–177.
- Arıncı, K. & Elhan, A., 1993. Pelvis anatomisi. İçinde Arıncı K. (Ed.) *Anatomi I - Hareket Sistemi-*. Ankara: A. Ü. Tıp Fak. Anatomi Bilim Dalı, ss. 24-32.
- Arıncı, K. & Elhan, A., 2001. *Anatomi*. Ankara: Güneş Kitabevi, ss. 17-21.
- Akdoğan, A., Aras, D., Bayramoğlu, E., Coşgun, A., Coşgun, Y., Din, N., Maden, O., Terzi, T. & Ulaş, M.L., 1998. İnsanda döllenmeden itibaren doğuma kadar geçen sürede görülen değişiklikler ve oluşumlar. İçinde Coşgun, A. & Aras, D. (Ed.) *Anatomi, Histoloji, Embriyoloji*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, ss. 281-287.
- Bayramoğlu, M., 2003. Lumbo-sakral omurga. İçinde N. Akman, M. Karataş (Ed.) *Temel ve Uygulanan Kinezyoloji*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, ss. 151-160,
- Bora, A., ve Günal, A., (Der.), 2002. *90'larda Türkiye'de feminizm*. İstanbul: İletişim Yayınları, ss. 120-132.
- Chapman-Smith D.A. & Cleveland, C.S., 2005. International status, standards, and education of the chiropractic profession. In Haldeman, S., Dagenais, S., Budgell, B., et al. (Ed.) *Principles and Practice of Chiropractic* (3rd ed.). McGraw-Hill. pp. 111–134.
- Cailliet, R., 1994. *Bel Ağrısı Sendromları*. Tuna, N. (Çev. Ed.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, ss. 1-22, 41-56.
- Çimen, A., 1995. *Myotogia; Anatomi*. 5. Baskı, Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi, ss. 109-187.
- Drake, R.L., Vogl, A.W., Mitchell, A.W.M., Tibbitts, R.M. & Richardson, P.E., 2004. *Gray's Atlas of Anatomy*, pp. 482-486.
- Eldred, E., Hutton, R.S. & Smith, J.L., 1976. Nature of the persisting changes in afferent discharge from muscle following its contraction. In Homma, S. (Ed.) *Understanding the stretch reflex*. New York: Elsevier Scientific Publishing Company, pp. 157–183.
- Gatterman, M.I., 1995. What's in a word? In Gatterman, M.I. (Ed.) *Foundations of chiropractic*, 1st ed. St. Louis: Mosby pp. 6–17.
- Göncü, K., 2001. Alt ekstremite kinezyolojik özellikleri. İçinde Beyazova M, Kutsal YG. (Ed.) *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. İstanbul: Güneş Tıp Kitabevleri, ss. 191-207.

- Keating, J.C.Jr., 2005. A brief history of the chiropractic profession. In Haldeman S, Dagenais S, Budgell B, et al. (Ed.) *Principles and Practice of Chiropractic* (3rd ed.). McGraw-Hill. pp. 23–64.
- Leach, R.A., 1994. *The chiropractic theories*, 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Mootz, R.D. & Shekelle, P.G., 1997. Content of Practice. In Daniel C. Cherkin & Robert D. Mootz (Ed.) *Chiropractic in the United States: Training, Practice, and Research*. Rockville, MD: Agency for Health Care Policy and Research. pp. 67–91.
- Singh, S. & Ernst, E., 2008. *The truth about chiropractic therapy. Trick or Treatment: The Undeniable Facts about Alternative Medicine*. W.W. Norton. pp. 145–90.
- Triano, J., 1992. Interaction of spinal biomechanics and physiology. In *Anonymous principles and practice of chiropractic*, 2nd ed. Norwalk: Appleton and Lange. pp. 225–257.
- Wulf, G., 2007. *Attention and motor learning*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Sürekli Yayınlar

- Akalın, U., 1995. Motiveli sıçrama. *Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. **4**: ss. 27-29.
- Bergmann, T.F., 2005. High-velocity low-amplitude manipulative techniques. In Haldeman S. (Ed.) *Principles and practice of chiropractic*. 3rd edition. The McGraw-Hill Companies, Inc., pp. 755–766.
- Bertakis, A.R. & Callahan, E.L., 2003. Patient pain: Its influence on primary care physician-patient interaction. *Fam Med*. 2003; **35** (2): pp. 119-123.
- Bobbert, M.F, Gerritsen, K.G. & Litjens, M.C., 1996. Why is countermovement jump height greater than squat jump height? *Med Sci Sports Exerc*. **28**: pp. 1402-1412.
- Brumagne, S., Cordo, P., Lysens, R., Verschueren, S. & Swinnen, S., 2000. The role of paraspinal muscle spindles in lumbosacral position sense in individuals with and without low back pain. *Spine*. **25**: pp. 989–994.
- Brodke, D.S. & Ritter, S.M., 2004. Nonoperative management of Low Back Pain and Lumbar Disc Degeneration. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. **86** (8): pp. 1810-1818.
- Buerger, AA, 1983. Experimental neuromuscular models of spinal manual techniques. *Manual Med*. **1**: pp. 10–17.
- Calvillo, O., Skaribas, I., Turnipseed, J., 2000. Anatomy and pathophysiology of the sacroiliac joint. *Curr Rev Pain*. **4** (5): pp. 356-361.
- DeVocht, J.W., Pickar, J.G. & Wilder, D.G.J., 2005. *Manipulatif Physiol Ther*. **28** (7): pp. 465-471.
- Deutschmann, K.C., Jones, A.D. & Korporaal, C.M., 2015. A non-randomised experimental feasibility study into the immediate effect of three different spinal manipulative protocols on kicking speed performance in soccer players. *Chiropractic & Manual Therapies*. **23** (1).
- Haldeman, S., 1986. Spinal manipulative therapy in sports medicine. *Clinics in Sports Medicine*. **5** (2): pp. 277–291.
- Ernst, E., 2008. Chiropractic: a critical evaluation. *Journal of Pain and Symptom Management*. **35** (5): 544–562.
- Gillette, R.G., 1987. A speculative argument for the coactivation of diverse somatic receptor populations by forceful chiropractic adjustments. *Manual Med*. **3**, pp. 1–14.
- Greenstein, J.S., 1997. Chiropractic enhancement of sports performance. *Advances in Chiropractic*. **4**: pp. 295–320.
- Haavik, H., Türker, K., Niazi, I., Jochumsen, M., Sherwin, D., & Flavel, S., 2016. Impact of Spinal Manipulation on Cortical Drive to Upper and Lower Limb Muscles. *Brain Sei*. **7** (1): p. 2.
- Kaptchuk, T.J. & Eisenberg, D.M., 1998. Chiropractic: origins, controversies, and contributions. *Arch. Intern. Med*. **158** (20): pp. 2215–2224.

- Kazemi, M., 2009. Sports Chiropractic in Canada. *J Canadian Chiropractic Association*. **53** (4): pp. 231–232.
- Kazemi, M., Shearer, H., 2008. Chiropractic utilization in Taekwondo athletes. *J Canadian Chiropractic Association*. **52** (2): pp. 96–102.
- Korr, I.M., 1974. Proprioceptors and somatic dysfunction. *J Am Osteopath Assoc*. **74**, pp. 638–650.
- LaCaze, J., Fort, T., 2003. Golf and chiropractic: two professions merge to help golfers achieve performance goals. *Today's Chiropractic*. **32** (3): pp. 46–54.
- Lauro, A., Mouch, B., 1991. Chiropractic effects on athletic ability. *J Chiropractic Research and Clinical Investigation*. **6** (4), pp. 84–87.
- Lauro, A.P., 1996. Chiropractic's effects on athletic performance. *Today's Chiropractic*. **25** (2): pp. 28–31.
- Leach, R.A., 1975. The chiropractic theories, 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1994 Korr IM. Proprioceptors and somatic dysfunction. *J Am Osteopath Assoc*. **74**: pp. 638–650.
- Muche, B., Bollow, M., François, R.J., Sieper, J., Hamm, B., Braun, J., 2003. Anatomic structures involved in early- and late-stage sacroiliitis in spondylarthritis: a detailed analysis by contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *Arthritis Rheum*. **48** (5): pp. 1374-1384.
- Nelson, CF, Lawrence, DJ, Triano, JJ, Bronfort, G, Perle, SM, Metz, RD, Hegetschweiler, K, and LaBrot, T., 2005. Chiropractic as spine care: a model for the profession. *Chiropr Osteopat*. **13** (9).
- Nigg, B.M., Macintosh, B.R. & Mester, J., 2000. Muscle Activation and Movement Control, Biomechanics and Biology of Movement. *Human Kinetics*, p. 385.
- Nook, B.C. & Nook, D.D., 1997. Demographics of athletes and support personnel who used chiropractic physicians at the 6th all African games. *J Sports Chiropractic & Rehabilitation*. **11** (4): pp. 136–139.
- Pollard, H., Ward, G., 1996. Strength change of quadriceps femoris following a single manipulation of the L3/4 vertebral motion segment: a preliminary investigation. *J Neuromusculoskeletal System*. **4** (4): pp. 137–144.
- Powers, M.E., 1996. Vertical Jump Training for Volleyball. *National Strength & Conditioning Association*. **18** (1), pp. 18-23.
- Prokop, L.L. & Wieting, J.M., 1996. The use of manipulation in sports medicine practice. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. **7** (4): pp. 915–933.
- Rosenberg, H.A., Green, B.N., 2002. Contents for chiropractors' athletic event emergency bags. *J Manipulative and Physiological Therapeutics*. **25** (9).
- Sheppard, J., Newton, R. & McGuigan, M., 2007. The Effect of Accentuated Eccentric Load on Jump Kinetics in High-Performance Volleyball Players. *International Journal of Sports Science and Coaching*. **2** (3): pp. 267-284.

- Smith, D.L., Cox, R.H., 2000. Muscular strength and chiropractic: Theoretical mechanisms and health implications. *J Vertebral Subluxation Research*. **3** (4), pp. 1–13.
- Stump, J.L., 2001. Commentary: A perceived role of the doctor of chiropractic in sports health care. *J Sports Chiropractic & Rehabilitation*. **15** (1): pp. 44–46.
- Stump, J.L. & Redwood, D.J., 2002. The use and role of sport chiropractors in the National Football League: a short report. *J Manipulative Physiol Ther*. **25** (3): pp. 1–4.
- Suter, E., McMorland, G., Herzog, W. & Bray, R., 2000. Conservative lower back treatment reduces inhibition in knee-extensor muscles: a randomized controlled trial. *J Manipulative and Physiological Therapeutics*. **23** (2): pp. 76–80.
- Şimşek, B., Ertan, H., Göktepe, A.S., & Yazıcıoğlu, K., 2007. Bayan voleybolcularda diz kas kuvvetinin sıçrama yüksekliğine etkisi. *Egzersiz*. **1** (1): ss. 36-43.
- Uchacz, G.P., 2010 Olympic winter games chiropractic: the making of history. *J Canadian Chiropractic Association*. **54** (1): pp. 14–16.

Diğer Yayınlar

- Aydoğan, D., 2006. İzmir'deki bazı voleybol takımlarının minik ve yıldız oyuncularının müsabaka dönemindeki fiziksel parametrelerinin karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Bitirme Tezi*. Konya: Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Baktaal, D.G., 2008. 16-22 Yaş bayan voleybolcularda pliometrik antrenmanların dikey sıçrama üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Adana: Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Çimenli, Ö., 2011. Farklı zeminlerde uygulanan pliometrik antrenman programının voleybolcularda sıçrama kapasitesine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Gök, Y., 2006. Türkiye voleybol birinci liginde yer alan spor kulüplerinin risk yönetimi açısından değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Bitirme Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Güngör, E.Ö., 2009. Voleybolcularda farklı sıçrama ve konma tekniklerinde alt ekstremitelerde kassal aktivasyonunun değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Karadeniz, Ç., 1998. Yarışmacı erkek voleybolcularda pliometrik çalışma programının dikey sıçrama ve belirlenmiş model çalışma süresine etkisinin araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Küçükdurmaz, A., 2000. Yıldız erkek voleybolcularda derinlik sıçramasında kırılma yüksekliği ve farklı kuvvet değerleri arasındaki ilişki. *Bitirme Projesi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu.
- Şimşek, B., 2002. Bayan voleybol oyuncularının sıçramada etkili alt ekstremitte parametrelerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- World Health Organization, 2010. *BMI Classification*. <http://apps.who.int/bmi/index.jsp> [Accessed: 3 March 2016].

EKLER



EK 1. Etik Kurul Onayı

BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Voleybol Oyuncularında Lumbal Ve Sacroiliac Kayropratik Tekniklerinin Sıçrama Performansına Etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2018/139

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		23.03.2018	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		23.03.2018	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
OLGU RAPOR FORMU		23.03.2018	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ				Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>	YOK			
ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>					
BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
İLAN	<input type="checkbox"/>					
YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2018-06-	Tarih: 26.03.2018				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Uz.Dr.Gülsüm Oya Hergünel

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Uz.Dr.Gülsüm Oya HERGÜNEL	Anestezi ve Reanimasyon	BEAH	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Sadık Sami HATİPOĞLU	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	BEAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Meltem Vural	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	BEAH	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Asuman GEDİKBAŞI	Biyokimya	BEAH	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Ufuk EMEKLİ	Plastik, Rek. Ve Estetik Cerrahi	I.Ü.İst. Tıp Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uz.Dr.Gülşay ÖZGÖN	Farmakolog	Nesiller Genetik	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uz.Dr.Kaya Sami NİZAMOĞLU	Halk Sağlığı	İst. Sağ. Müd.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Emre Şahin	Biyomedikal Mühendisliği	İst. Sağ. Müd.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Özkan TÜM	Hukuk	İst. Sağ. Müd.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Cengiz KIZILABDULLAH	Biyoloji	Diatest Sağlık Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Uz.Dr.Gülsüm Oya Hergünel
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Voleybol Oyuncularında Lumbal Ve Sacroiliac Kayropratik Tekniklerinin Sıçrama Performansına Etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2018/139

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	Zuhuratbaba Mh. Tevfik Sağlam Cd. No:11 Bakırköy İstanbul
	TELEFON	(0212) 414 74 04
	FAKS	(0212) 414 74 04
	E-POSTA	nurten.aydemir@saglik.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç.Demet Tekin,Doç.Dr.Meltem Vural,Fzt.Mert Tokmak			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizik Tedavi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ	Yok			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz Prospektif Klinik Çalışma				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Uz.Dr.Gülsüm Oya Hergünel
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu

(Çalışma Grubu)-(Lomber ve Sakroiliak Bölge Kayropratik Teknikleri Uygulama Grubu)

(Fizyoterapist Açıklaması)

Araştırmanın Adı: Voleybol Oyuncularında Lomber Omurga ve Sakroiliak Eklem Kayropratik Tekniklerinin Sıçrama Performansına Etkisi

Araştırmanın Konusu: 2 farklı bölgede uygulanacak kayropratik tekniklerinin sıçrama performansına etkisi

Araştırmanın Amacı: Voleybol oyuncularında 2 farklı bölgeye uygulanacak olan kayropratik tekniklerinin sıçrama performansına etkilerini ortaya konulup ve hangi bölgeye yapılan uygulamanın sıçrama performansına daha çok etkilediğini öğrenmektir.

Araştırmanın Süresi: 6 ay

Araştırmaya Katılan Gönüllü Sayısı: 30

Bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz; ancak katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Araştırmaya davet edilmenizin sebebi Voleybol oyuncusu olmanızdır. Çalışma Bakırköy eğitim araştırma hastanesinde gerçekleştirilecektir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz şahsınız Mert TOKMAK tarafından değerlendirilecektir. Bu değerlendirmeler kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikli yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak, başkalarına verilmeyecektir. Çalışma 2 farklı bölgeye yapılacak kayropratik tekniklerinin sıçrama performansına etkilerini belirlemektir.

Size yapılan uygulamalardan sonra aynı gün içinde yapılacak testlerin analizleri çıkarılıp değerlendirilecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Değerlendirmeler sonucunda oluşabilecek riskler: Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirmeler herhangi bir risk içermemektedir.

Kayropratik uygulamalarının getirebileceği olası riskler: Yapılacak olan uygulamaların sonucuna göre performansınızı geliştirmek istediğiniz durumlarda bu yöntemleri kullanıp kullanmamanız gerektiğini öğreneceksiniz. Uygulamalar herhangi bir risk taşımamaktadırlar. Çalışma sırasında açığa çıkabilecek sorun ve riskler size iletilecektir. Araştırma sırasında görebileceğiniz olası bir zararda bunun sorumluluğu alınacak ve giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir.

Yapılacak çalışmanın getireceği olası faydalar: Voleybol oyuncularında teknik gerekliliklerini sergileyebilmeleri için gerekli olan yüksek düzeydeki sıçrama performansı becerisinin sağlanmasında önemli yere sahip olan sistemlerin farklı yöntemlerle geliştirilmesi voleybolcularda sıçrama performansı gelişimleri açısından önemli olabilir. Bu amaçla lomber ve sakroiliac uygulamalarının sıçrama performansına etkisinin incelendiği herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle, araştırmanın sonuçları doğrultusunda Voleybol oyuncularının antrenmanları, provaları ve performansları esnasında kullanabilecekleri alternatif bir uygulama elde edilmeye çalışılacaktır. Elde edilen veriler voleybol eğitmenleri ve sağlık alanında çalışan uygulamacılar için kullanılmak üzere önerilecektir.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı İle Görüşen Fizyoterapist:

Adı soyadı: Mert Tokmak

Adres: Teşvikiye mah. Kıvanç sok. Ahmet baş apartman. Bina no 12 Daire 1

Tel: 05303772772

İmza

Sorumlu Araştırmacı:

Adı Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Demet Tekin

Adres: Bahçeşehir Üniversitesi

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

34100 İstanbul

Tel: 02123810000

İmza:

Katılımcı / Hastanın Beyanı

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen görevli tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum; ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi bildirmenin uygun olacağını bilincindeyim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaşıldığında; herhangi bir saatte, Mert TOKMAK'ı 05303772272 numaralı telefonda arayabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırmada katılımcı (denek) olma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde Kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün

Adı, Soyadı

Adres:

Tel:

İmzası :

Tarih:

Katılımcı İle Görüşen Fizyoterapist:

Adı soyadı: Mert Tokmak

Adres: Teşvikiye mah.Kıvanç sok.12/1

Tel:

İmza:

Sorumlu Araştırmaçı:

Adı, soyadı: Demet Tekin

Adres: Bahçeşehir Üniversitesi

Tel: 02123810000

İmza:

EK 3. Oyuncu Takip Formu

OYUNCU TAKİP FORMU			
ÖLÇÜM TARİHİ/...../2018	NO:/GRUP :.....	
KİMLİK BİLGİLERİ			
ADI SOYADI:			
DOĞUM TARİHİ:/..../.....		
ANTRENMAN DURUMU			
Günlük antrenman sayısı		Günlük antrenman saati	
Haftalık antrenman sayısı		Haftalık antrenman saati	
Geçmişte herhangi bir spor Yaralanması yaşadınız mı?			
Geçirilmiş sakatlık var ise nedir? Sakatlık süresini, zamanını ve yapılmış ise tedavisini yazınız.			
Antrenman yaşı			
ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER			
Vücut Ağırlığı (kg)			
Boy Uzunluğu (cm)			
BMI			
SİÇRAMA ÖLÇÜMLERİ			
DEĞİŞKENLER	I.ÖLÇÜM	II. ÖLÇÜM	
Sıçrama Yüksekliği			
Uçuş Süresi			
Sıçrama Gücü			
	SY	US	SG
30dk sonra sıçrama performansı değişikliği			

EK 4. Değerlendirme Formu

DEğİŞKENLER	Lomber Bölge		Sakroiliak Bölge		
	I.ÖLÇÜM		II.ÖLÇÜM		
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	
Lomber Fleksiyon					
Lomber Ekstansiyon					
Lomber Lateral Fleksiyon					
Kalça Abduksiyon					
Kalça Adduksiyon					
Kalça İnternal Rotasyon					
Kalça Eksternal Rotasyon					
Kalça Fleksiyon					
Kalça Ekstansiyon					
Ayak İversiyon					
Ayak Eversiyon					
Ayak Dorsi Fleksiyon					
Ayak Plantar Fleksiyon					

EK 5. Haftalık Antrenman Planı

HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI							
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Antrenman Karakteri	Teknik-Taktik	Teknik-Taktik	Taktik	Özel Kondisyon	Teknik-Taktik	Müsabaka	Rejenerasyon
Antrenman Şiddeti	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek	
Antrenman Süresi	120 dk	120 dk	120 dk	120 dk	120 dk	-	60 dk
Çalışma	Teknik çalışmalar Servis Antrenman	Kuvvet ve Devamlılık	Sürat antrenmanı Hücum çalışması	Taktik Hücum Çalışması	Taktik Defans Çalışması		

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Mert TOKMAK

Sürekli Adresi: Teşvikiye mahallesi kıvanç sokak Ahmet baş apartman bina no 12 daire 1.

Doğum Yeri ve Yılı: Batman, 1994

Yabancı Dili: İngilizce, Almanca,

İlk Öğretim: (Özer İrfan Okulu, 2005)

Orta Öğretim: (Özel İrfan Okulu, 2008)

Lisans: (Mehmet Sıddık Tekin Anadolu Lisesi, 2012)

Üniversite: (Doğu Akdeniz Üniversitesi, 2016)

Enstitü Adı: Sağlık Bilimleri Fakültesi

Program Adı: Kayropraktik

Çalışma Hayatı: