

T.C.

BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

**SAĞLIKLI SPORCULARDA SAKROİLİAK EKLEM
MANİPÜLASYONLARININ FONKSİYONEL
DÜZEY VE PERFORMANS ÜZERİNE ANİ ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

MUSTAFA FATİH ÇETİNTAŞ

İSTANBUL, 2018

T.C.

BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**SAĞLIKLI SPORCULARDA SAKROİLİAK EKLEM
MANİPÜLASYONLARININ FONKSİYONEL
DÜZEY VE PERFORMANS ÜZERİNE ANİ ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

MUSTAFA FATİH ÇETİNTAŞ

Tez Danışmanı: Dr.HANDE BAŞAT


İSTANBUL, 2018

ONAY SAYFASI

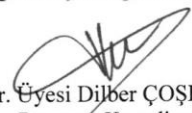
T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KAYROPRATİK YÜKSEKLİSANS PROGRAMI

Tezin Adı: Sağlıklı Sporcularda Sakroiliak Eklem Manipülasyonlarının Fonksiyonel Düzey ve Performans Üzerine Ani Etkisi
Öğrencinin Adı Soyadı: Mustafa Fatih ÇETİNTAŞ
Tez Savunma Tarihi: 31 Mayıs 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
İmza

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


Dr. Öğr. Üyesi Dilber ÇOŞKUNSU
Program Koordinatörü
İmza

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

_____ Jüri Üyeleri _____

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Hande BAŞAT

Üye
Doç. Dr. Meltem VURAL

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Kerem ALPTEKİN

_____ İmzalar _____

TEŐEKKÜR

Tezimin her aŐamasında sabırla ve ilgiyle yanımda olan ve beni bilimin ışığında yönlendiren tez danışmanım Dr. Öğretim Görevlisi Hande Başat'a, yüksek lisans eğitimim boyunca çalışmalarımda bana hep destek olan Prof. Dr. Serap İNAL'a, Dr.Kayropraktir Mustafa AŐaoglu'na, yüksek lisans hocalarım Dr.Kayropraktir Ali Donat'a, tez çalışmam boyunca yardımını esirgemeyen SPORTOMED ailesine ve ilköğretimden bugüne kadar bana öğrettikleri ve destekleri için öğretmenlerime ve hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyip her zaman yanımda olan sevgili aileme sonsuz ve içten teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa Fatih Çetintaş

İstanbul, 2018

ÖZET

SAĞLIKLI SPORCULARDA SAKROİLİAK EKLEM MANİPÜLASYONLARININ FONKSİYONEL DÜZEY VE PERFORMANS ÜZERİNE ANİ ETKİSİ

Mustafa Fatih Çetintaş

Kayropratik Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr.Hande Başat

Mayıs 2018, 80 sayfa

Çeşitli branşlardan sağlıklı sporculara uygulanan kayropratik high velocity low amplitude (HVLA) sakroiliak eklem manipülasyonlarının, bu sporcuların fonksiyonel düzey ve performanslarına olan etkisinin araştırılması amaçlanılmıştır.

Çalışmaya alınan sporculara, sakroiliak eklem manipülasyonları öncesinde ve sonrasında, fonksiyonel hareket taraması (FMS) yapıldı ve Optojump sistemi ile squat jump testi uygulanıp, vertikal sıçrama yükseklikleri ölçüldü. Çalışmaya toplamda 40 katılımcı dahil edilmiştir. Bu bireyler her bir grupta 20 kişi olacak şekilde, iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna tek seferlik kayropratik HVLA sakroiliak manipülasyonu; kontrol grubuna ise tek seferlik sham manipülasyonu uygulanmıştır.

Gruplar FMS total skor yönünden değerlendirildiğinde, uygulama öncesi ve sonrası anlamlı bir farklılık bulunamadı. Ancak grup içi karşılaştırmalarda, deney grubunda ($p=0,001$) ve kontrol grubunda ($p=0,046$) tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı artış kaydedildi. Araştırmaya katılan bireyler, Optojump ile kaydedilen squat jump ortalama skor bakımından karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ($p=0,014$).

Anahtar Kelimeler: Kayropratik HVLA, FMS, Optojump, Sakroiliak Eklem Manipülasyonu

ABSTRACT

THE IMMEDIATE EFFECT ON FUNCTIONAL LEVEL AND PERFORMANCE OF SACROILIAC JOINT MANIPULATIONS IN HEALTHY SPORTS

Mustafa Fatih Çetintaş

Chiropractic Master Program

Supervisor: Dr. Hande Başat

May 2018, 80 pages

The aim of this study was to investigate the effects of chiropractic high velocity low amplitude (HVLA) sacroiliac joint manipulation on functional level and performance of these athletes from various branches.

Functional movement screen (FMS) was performed before and after sacroiliac joint manipulations and squat jump test was performed with Optojump system to measure vertical jump heights. A total of 40 participants were included in the study. These individuals are divided into two groups, with 20 people in each group. One-time chiropractic HVLA sacroiliac manipulation in the experimental group; and one-time sham manipulation was applied to the control group.

When the groups were evaluated according to FMS total skor, no significant difference was found before and after the application. However, in the intra-group comparisons, a statistically significant increase was noted in the experimental group ($p = 0.001$) and in the control group ($p = 0.046$) after the treatment. When the subjects participating in the study were compared in terms of squat jump mean skor recorded with Optojump, there was a significant difference between the groups ($p = 0.014$).

Key words: Chiropractic HVLA, FMS, Optojump, Sacroiliac Joint Manipulation

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	x
ŞEKİLLER.....	xii
KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1. SAKROİLİAK EKLEM ANATOMİSİ	4
2.1.1. Eklem Kemik Yapıları	4
2.1.1.1. Os coxae.....	4
2.1.1.1.1 Os ilii (iliu)	5
2.1.1.1.2. Os ischii (ischium)	6
2.1.1.1.3. Os pubis	7
2.1.1.2. Os sacrum.....	8
2.1.1.3. Os coccygis (os coccyx).....	10
2.1.2. Eklem Yapısı	11
2.1.2.1. Articulatio sacroiliaca	11
2.1.2.2. Articulatio sacrococcygea	11
2.1.3. Eklem Ligamentleri.....	11
2.1.3.1. Eklem esas ligamentleri	11
2.1.3.2. Eklemden uzakta bulunan ligamentler	12
2.1.4. Eklem Musküler Yapısı	13
2.1.4.1. M.gluteus maximus	13
2.1.4.2. M.piriformis	14
2.1.4.3. M.biceps femoris.....	14
2.1.4.4. M.latissimus dorsi.....	14
2.1.4.5. Fascia thoracolumbalis	15

2.1.5. Eklem Nörovasküler Yapısı.....	16
2.1.5.1. Eklem kan damarları.....	16
2.1.5.2. Eklem innervasyonu	18
2.2. SAKROİLİAK EKLEM BİYOMEKANİĞİ	19
2.3. SAKROİLİAK EKLEM KİNEMATİĞİ	22
2.4. SAKROİLİAK EKLEM PATOLOJİLERİ.....	24
2.5. SAKROİLİAK EKLEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ	26
2.5.1. Fiziksel değerlendirme yöntemleri	26
2.5.2. Radyolojik görüntüleme yöntemleri	27
2.5.2.1. Bilgisayarlı tomografi	28
2.5.2.2. Manyetik rezonans	28
2.5.2.3. X-Ray	28
2.5.2.4. Radyonüklid kemik görüntüleme	28
2.5.2.5. Ultrasonografi.....	28
2.6. SAKROİLİAK EKLEMİN TEDAVİSİ	29
2.6.1. Konservatif Tedavi	29
2.6.1.1. Aktivite modifikasyonu.....	29
2.6.1.2. Fizik tedavi.....	29
2.6.1.3. Manipülasyon	30
2.6.1.4. Elektroterapi modaliteleri	30
2.6.1.5. Ortezleme	30
2.6.1.6. Medikasyon	30
2.6.2. Girişimsel Yöntemler.....	31
2.6.2.1. İnjesyonlar	31
2.6.2.2. Radyofrekans ile denervasyon	31
2.6.3. Cerrahi.....	32

3. METOD	34
3.1. ÖRNEKLEM	34
3.2. YÖNTEM	35
3.2.1. Çalışma planı	35
3.2.1. Değerlendirme Ölçümleri	35
3.2.1.1. Demografik bilgiler	35
3.2.1.2. Bacak boyu eşitsizliğinin değerlendirilmesi	35
3.2.1.3. Modifiye Schober testi	38
3.2.1.4. Gillet testi	39
3.2.1.5. Yeoman's testi	39
3.2.1.6. Fonksiyonel düzeyin değerlendirilmesi	40
3.2.1.7. Optojump Next Sistemi ile performans değerlendirilmesi	52
3.3.2. Tedaviye Yönelik Uygulamalar	54
3.3.2.1. Kayropratik HVLA manipülasyonu	55
3.3.2.2. Kayropratik Sham manipülasyonu	55
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	55
4. BULGULAR	57
5. TARTIŞMA	75
6. SONUÇ	Error! Bookmark not defined.
KAYNAKÇA	81
EKLER	87
EK A.1. Etik Kurul Onayı	88
EK A.2. Aydınlatılmış Onam Formu	90
EK A.3. Demografik Bilgi Formu	94
EK A.4. Sporcu Değerlendirme Formu	96

EK A.5. Functional Movement Screen (Fonksiyonel Hareket Taraması)	
Değerlendirme Formu.....	97



TABLolar

Tablo 4.1: Demografik özellik karşılaştırması.....	57
Tablo 4.2: Grup içi ve gruplar arası derin çömelme ham skor karşılaştırılması.....	59
Tablo 4.3: Grup içi ve gruplar arası derin çömelme final skor karşılaştırılması.....	59
Tablo 4.4: Grup içi ve gruplar arası öne adımla çömelme sol ham skor karşılaştırılması.....	60
Tablo 4.5: Grup içi ve gruplar arası öne adımla çömelme sağ ham skor karşılaştırılması.....	61
Tablo 4.6: Grup içi ve gruplar arası öne adımla çömelme final skor karşılaştırılması.....	61
Tablo 4.7: Grup içi ve gruplar arası yüksek adımlama sağ ham skor karşılaştırılması.....	62
Tablo 4.8: Grup içi ve gruplar arası yüksek adımlama sol ham skor karşılaştırılması.....	62
Tablo 4.9: Grup içi ve gruplar arası yüksek adımlama final ham skor karşılaştırılması.....	63
Tablo 4.10: Grup içi ve gruplar arası omuz mobilitesi sol ham skor karşılaştırılması.....	63
Tablo 4.11: Grup içi ve gruplar arası omuz mobilitesi sağ ham skor karşılaştırılması.....	64
Tablo 4.12: Grup içi ve gruplar arası omuz mobilitesi final ham skor karşılaştırılması.....	64
Tablo 4.13: Grup içi ve gruplar arası aktif düz bacak kaldırma sol ham skor karşılaştırılması.....	65

Tablo 4.14: Grup içi ve gruplar arası aktif düz bacak kaldırma sağ ham skor karşılaştırılması.....	65
Tablo 4.14: Grup içi ve gruplar arası aktif düz bacak kaldırma final ham skor karşılaştırılması.....	66
Tablo 4.15: Grup içi ve gruplar arası gövde stabilitesi şnavı ham skor karşılaştırılması.....	67
Tablo 4.16: Grup içi ve gruplar arası gövde stabilitesi şnavı final skor karşılaştırılması.....	67
Tablo 4.17: Grup içi ve gruplar arası rotasyon stabilitesi sol ham skor karşılaştırılması.....	68
Tablo 4.19: Grup içi ve gruplar arası rotasyon stabilitesi sağ ham skor karşılaştırılması.....	68
Tablo 4.20: Grup içi ve gruplar arası rotasyon stabilitesi final ham skor karşılaştırılması.....	69
Tablo 4.18: Grup içi ve gruplar arası FMS total skor karşılaştırılması.....	69
Tablo 4.19: Grup içi ve gruplar arası squat jump minimum skor karşılaştırılması.....	70
Tablo 4.20: Grup içi ve gruplar arası squat jump maximum skor karşılaştırılması.....	70
Tablo 4.21: Grup içi ve gruplar arası squat jump avarage skor karşılaştırılması.....	71
Tablo 4.22: Grup içi ve gruplar arası Gillet Testi Sağkarşılaştırılması.....	72
Tablo 4.23: Grup içi ve gruplar arası Gillet Testi Sol karşılaştırılması.....	72
Tablo 4.24:Grup içi ve gruplar arası Yeoman's Testi sağ karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.25:Grup içi ve gruplar arası Yeoman's Testi sol karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.26: Grup içi ve gruplar arası Schober Testikarşılaştırılması.....	74
Tablo 4.27: Grup içi ve gruplar arası bacak boyu karşılaştırılması.....	74

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Pelvis anatomisi	4
Şekil 2.2: Os coxae bölümleri	5
Şekil 2.3: Os coxae.....	8
Şekil 2.4: Os sacrum	10
Şekil 2.5: Os coccygis	10
Şekil 2.6: Sakroiliak eklemin ligamentleri.....	13
Şekil 2.7: Sakroiliak eklem ile birlikte çalışan kaslar	16
Şekil 2.8: Pelvisin arterleri	17
Şekil 2.9: Pelvisin venleri	18
Şekil 2.10: Pelvisin sınırları	19
Şekil 2.11: Sakroiliak eklemin kuvvet iletimi.....	20
Şekil 2.12: Eklem kilit mekanizmasındaki eklem yüzlerinin rolü	21
Şekil 2.13: Eklem stabilizasyon mekanizması.....	22
Şekil 2.14: Nutasyon ve kontranutasyon hareketleri.....	24
Şekil 2.15: İskial outflair ve inflair hareketleri	24
Şekil 3.1: Derifield-Thompson testinin başlangıç pozisyonu.....	37
Şekil 3.2: Derifield-Thompson testinin uygulanması	37
Şekil 3.3: Modifiye Schober testi	38
Şekil 3.4: Gillet Testi	39
Şekil 3.5: Yeoman's Testi	40
Şekil 3.6: Derin çömelme	42
Şekil 3.7: Yüksek adımlama testi başlangıç pozisyonu	43
Şekil 3.8: Yüksek adımlama	44
Şekil 3.9: Öne adımla çömelme	46

Şekil 3.10: Omuz mobilitesi	47
Şekil 3.11: Aktif düz bacak kaldırma	48
Şekil 3.12: Gövde stabilitesi şınavı testinin başlangıç pozisyonu	49
Şekil 3.13: Gövde stabilitesi şınavı	50
Şekil 3.14: Rotasyon stabilitesi testinin başlangıç pozisyonu	51
Şekil 3.15: Rotasyon stabilitesi	51
Şekil 3.16: Optojump sistemi	52
Şekil 3.17: Squat jump başlangıç pozisyonu	53
Şekil 3.18: Squat jump	54
Şekil 3.19: Kayropratik HVLA manipülasyonu.....	55

KISALTMALAR

a : arteria

aa : arteriae

art : articulatio

FMS : functional movement screen (fonksiyonel hareket taraması)

L5 : lumbar 5

lig : ligamentum

m: musculus

n : nervus

proc : processus

SIAI : spina iliaca anterior inferior

SIAS : spina iliaca anterior superior

SIPI : spina iliaca posterior inferior

SIPS : spina iliaca posterior superior

v : vena

1. GİRİŞ

Sakroiliak eklem, sakrum ve ilium kemikleri arasındaki eklemdir. Vücut ağırlığını, pelvis ve alt extremitelere aktarması sebebiyle vücuttaki kilit eklemi oluşturur. Sakroiliak eklem büyük miktarlarda ağırlık taşınması sebebiyle, oldukça güçlü bağlar ve kaslarla desteklenmiştir (Tamer ve diğ. 2014, ss. 296-301). Gövdenin fleksiyon ve ekstensiyon hareketiyle uyumlu olacak şekilde kayma hareketleri yapar (Arıncı ve Elhan 1997, ss. 21-23). Sakroiliak eklem sporcularda biyomekanik ve fonksiyonel hareketler bakımından hayati bir rolü olduğu kanıtlanmıştır (Krzyzanowicz ve diğ. 2015, ss. 31-37). Sakroiliak eklem biyomekaniğindeki bozulmalar, alt ekstremitte kinematikiğini de etkileyeceği için kişinin fonksiyonel kapasitesini ve performansını da etkiler. Spinal segmentlerde azalmış hareket, kinematik zincir aleyhinde biyomekanik değişikliklere neden olur (Deutschmann ve diğ. 2015, ss. 1-10).

Sakroiliak eklem disfonksiyonu kronik mekanik bel ağrısının birinci dereceden sorumlusu olarak düşünülür (Farazdaghi ve diğ. 2017, ss. 120-126). Sporcuların yaralanma ve ağrı şikayetlerinin yüzde 13-25'inin sakroiliak eklem ve sakroiliak eklem sorumlu olduğu bel ağrısından kaynaklandığı belirtilmiştir. Sakroiliak eklem yaralanmalarında; ağrıya ek olarak, sakroiliak eklem azalmış mobilitesi ve hareketlerindeki disfonksiyon tabloya eşlik eder. (Krzyzanowicz ve diğ. 2015, ss. 31-37). Ayrıca, Baruah ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada (2013), sakroiliak eklem disfonksiyonunun sporcuların dengesini ve postüral kontrolünü olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur.

Literatür incelendiğinde, sakroiliak eklem disfonksiyonunun tedavi edilmesinde, spinal kayropratik manipülasyonların sıklıkla kullanıldığı gözlenmektedir. Kayropratik manipülasyonların, 20-60 saniye boyunca ilgili kasları innerve eden periferik sinir sistemindeki alfa motor nöronların uyarılabilirliğini arttırdığı (Shrier ve diğ. 2006, ss. 947-949), kas aktivitesini arttırdığı (Motealleh ve diğ. 2016, ss. 16-21), kortikospinal yolların, serebellumun ve korteksteeki sensorimotor alanların aktivitesini arttırdığı

(Ferreira ve diğ. 2007, ss. 240-248, Pickar 2002, ss. 357-371) ve sakroiliak eklem ile eklem çevresindeki kasların motor aktivitesini lokal ve uzak bölgelerde de değiştirdiği (Farazdaghi ve diğ. 2017, ss. 120-126) kanıtlanmıştır. Spinal kayropratik manipülasyonların ayrıca; sakroiliak ve lomber bölgenin hareket açıklığını arttırdığı (Deutschmann ve diğ. 2015, ss. 1-10), multifidus, quadratus lumborum, gluteal bölge kasları, erector spinae gibi tüm omurga ve pelvisi etkileyen kasların aktivitesini arttırdığı (Shearar ve diğ. 2005, ss.493-501), uzun dönemde postüral kontrol mekanizmasını arttırdığı ve ağrı relaksasyon sürecini olumlu yönde etkilediği (Pickar 2002, ss. 357-371) gösterilmiştir.

Spinal kayropratik manipülasyon çalışmaları, sakroiliak eklem disfonksiyonu olan sporcu bireyler üzerinde de yapılmıştır. Bu çalışmalarda çeşitli alanlardan sporcu bireylerle çalışılmıştır. Futbolcularda topa vurma hızını arttırdığı (Deutschmann ve diğ. 2015, ss. 1-10), atletlerde sıçrama yüksekliği ve koşma hızını arttırdığı (Shrier ve diğ. 2006, ss. 947-949), genç kadın atletlerin kalça ekstensiyon hareket açıklığı ve koşma hızını arttırdığı (Sandell ve diğ. 2008, ss. 39-47) ve elit judo sporcularında servikal omurgaya uygulanan kayropratik manipülatif tedavinin kavrama kuvvetini arttırdığı (Botelho ve diğ. 2012, ss. 38-44) ortaya konmuştur.

Literatür incelendiğinde Miners ve arkadaşları tarafından yapılan sistematik derleme çalışmasında (2010) kayropratik manipülasyonların sporcuların fonksiyonel kapasitesine etkisini gösteren çalışmaların yeterli olmadığı belirtilmiştir. Aynı zamanda, sakroiliak eklem kayropratik manipülasyon uygulamasının sağlıklı sporcularda yapıldığını gösteren çalışma literatürde yok denecek kadar azdır. Biz de, sakroiliak eklem uygulanan kayropratik manipülasyonların, çeşitli branşlardaki sporcuların fonksiyonel kapasitesini ve performansını arttıracığı hipotezi ile çalışmamızı planladık. Bu doğrultuda; genel bilgiler bölümünde sakroiliak eklem anatomisi, biyomekanik ve kinematik özellikleri ile eklemi etkileyen patolojiler, bu patolojilerin tanı ve tedavisine yer verilmiştir. Metod kısmında, 40 kişilik örneklem grubu iki eşit gruba ayrılarak her iki grup üzerinde değerlendirmeler ve uygulamalar yapılarak kurulan hipotez test edilmiştir. Çalışmanın bulgular bölümünde istatistiksel olarak sonuçlar ortaya konulmuş ve tartışma bölümünde bu sonuçlar literatürde bu konu ile ilgili olan diğer çalışmalar ile karşılaştırılmıştır. Sonuç bölümünde ise, araştırmadan çıkarılan genel sonuçlar

verilmiştir. Kaynakça bölümünde bu çalışmanın yazımında kullanılan çalışma ve kitaplar tez yazım kılavuzuna uygun şekilde gösterilmiştir. Çalışma öncesi başvuru etik kurul onayı, örneklem grubundaki sporcuların çalışmada uygulanacak değerlendirme ve tedaviler için onayının alındığı aydınlatılmış onam formu ve çalışmaya katılan sporcuların değerlendirilmesinde kullanılan demografik bilgi formu ekte sunulmuştur.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. SAKROİLİAK EKLEM ANATOMİSİ

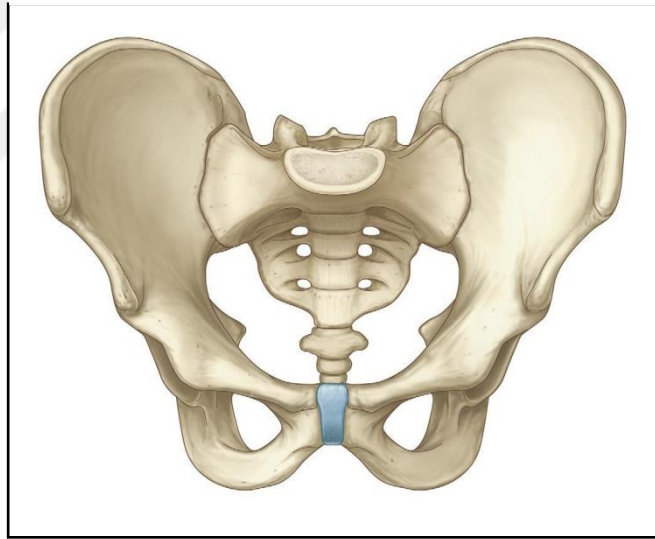
2.1.1. Eklem Kemik Yapıları

Sakroiliak eklem, os sacrum ve os coxae'nın arasında bulunan eklemdir.

2.1.1.1. Os coxae

İnsan vücudundaki en geniş kemiktir. Bir çift olan os coxae'lar, pelvis iskeletinin ön ve yan kısmını oluşturur. Sağ os coxae (kalça kemiği), sol os coxae, os sacrum (kuyruk sokumu kemiği) ve os coccygis (kuyruk kemiği) birleşerek pelvis'i meydana getirirler. Pelvis anatomisi Şekil 2.1'de gösterilmiştir.

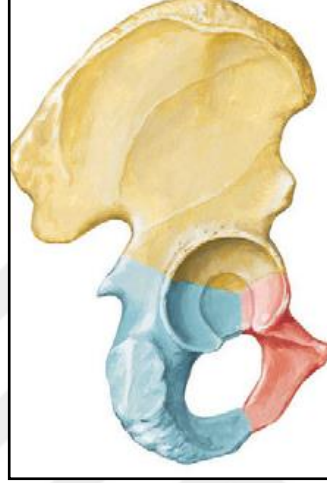
Şekil 2.1: Pelvis anatomisi



Kaynak: Gray's Atlas of Anatomy 2014, s.212

Os coxae; os ilii (bögür), os ischii (oturak) ve os pubis (çatı) isimli 3 kemiğin puberte döneminde kaynaşmasıyla meydana gelir. Puberte öncesi bu kemikler arasında kıkırdak doku bulunur. Bu bölümler Şekil 2.2’de gösterilmiştir.

Şekil 2.2:Os coxae bölümleri



*Kaynak: Netter’s Anatomy
2010, s. 230*

Os ilium, os ischii ve os pubis’in birleşim yerinde büyük bir eklem çukuru görülür. Buna acetabulum (hokka çukuru) denir. Acetabulum, femur başı ile eklem yapar. Acetabulum’un dışa doğru çıkıntı oluşturan kenarına limbus acetabuli denir. Limbus acetabuli’nin alt kısmındaki çentiğe incisura acetabuli denir. Acetabulum’un içinde, yarımay şeklinde, 1,5-2 cm’lik düz bir alan bulunur. Buraya facies lunata denir ve femur başı ile esas eklem yapan yer burasıdır. facies lunata’nın çevrelediği boşluğa ise fossa acetabuli denir. Bu çukur, ekleme katılmaz, kadavrada ve canlıda yağ dokusu ile kaplıdır. Acetabulum’un ön ve altında yer alan büyük deliğe, foramen obturatum denir. Kapalı delik anlamına gelen bu deliği membrana obturatoria ve buna tutunan kaslar örter.

2.1.1.1 Os ilii (ilium)

Os coxae’nin üst parçasını yapar. Corpus ossis ilii (cisim) ve ala ossis ilii (kanat) denilen iki kısımdan oluşur. Corpus ossis ilii denilen kalın alt parçası, acetabulum’un yapısına katılır. Ala ossis ilii denilen ince alt parçası ise, aşağıda linea arcuata’dan başlar, yukarıda crista iliaca’ya kadar uzanır. Crista iliaca, içe ve dışa doğru iki

kabarıklik oluşturur. Bunlardan içteğine labium internum, dıştakine labium externum denir. İkisi arasında yer alan kabarıntıya ise linea intermedia adı verilir. Crista iliaca'nın ön ucunda üst kısımda bulunan çıkıntıya spina iliaca anterior superior (SIAS), alt kısımda bulunanına ise spina iliaca anterior inferior (SIAI) adı verilir. Crista iliaca'nın arka ucunda üst kısımda bulunan çıkıntıya spina iliaca posterior superior (SIPS), alt kısımda bulunanına ise spina iliaca posterior inferior (SIPI) denir.

Os ilium'un facies glutealis, fossa iliaca ve facies sacropelvica isimli 3 yüzü bulunur.

- a. Facies glutealis; arkaya dışa doğru bakan yüzdür. Bu yüzde, gluteal kasların yapışma yerlerini birbirinden ayıran, linea glutealis anterior, linea glutealis posterior ve linea glutealis inferior isimli 3 tane gluteal çizgi bulunur. Linea glutealis anterior; SIAS'ın 2-3 cm gerisinden başlar, incisura ischiadica major'da sonlanır. En uzun gluteal çizgidir. M.gluteus minimus ile m.gluteus medius'un yapışma yerlerini ayırır. Linea glutealis posterior; Crista iliaca'nın arka kenarından 5 cm kadar önde başlar ve SIPI'nin önlerinde sonlanır. En kısa gluteal çizgidir. M.gluteus maximus ile m.gluteus medius'un yapışma yerlerini ayırır. Linea glutealis inferior ise; SIAI'nin arka kısmından başlar, incisura ischiadica major'da sonlanır. M.gluteus minimus ile m.rectus femoris'in yapışma yerlerini ayırır.
- b. Fossa iliaca; os ilium'un iç yüzünün, ön-üst parçasını oluşturur. Bu çukuru m.iliiacus doldurur.
- c. Facies sacropelvica; os ilium'un iç yüzünün, arka-alt parçasını oluşturur. Bu yüz, tuberositas iliaca ve facies auricularis olarak iki kısma ayrılır. Tuberositas iliaca, facies sacropelvica'nın pürtüklü üst kısmıdır. Facies sacropelvica'nın alt bölümü kulak kepçesine benzer şekilli bir eklem yüzüdür. Bu eklem yüzü os sacrum'daki aynı isimli eklem yüzü ile eklem yapar. Tuberositas iliaca'ya ise os sacrum ve os ilium arasında bulunan ve bu eklemi güçlendiren bağlar tutunur.

2.1.1.1.2. Os ischii (ischium)

Os coxae'nın alt arka bölümünü yapar. Corpus ossis ischii ve ramus ossis ischii (kol) isimli iki parçası vardır. Corpus ossis ischii isimli kalın üst parçası acetabulum'un yapısına katılır. Corpus'unun altında tuber ischiadicum denilen pürtüklü bir tümsek

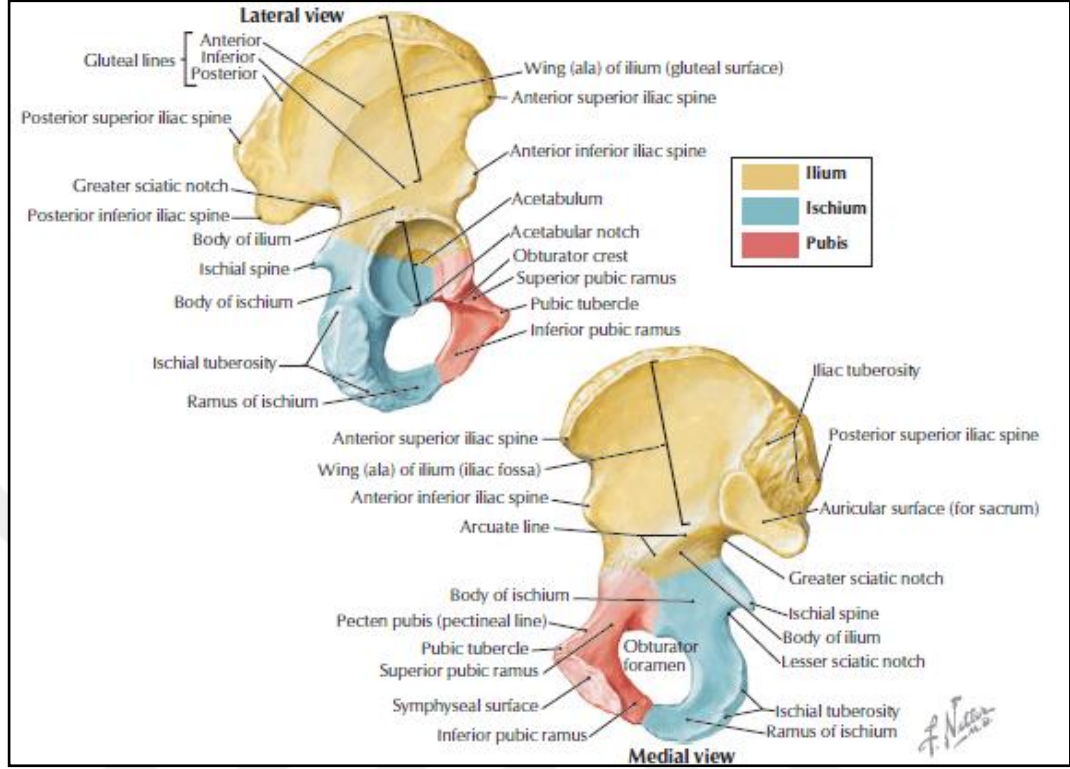
bulunur. Ramus ossis ischii isimli parçası ise, tuber ischiadicum'dan aşağı doğru uzanır ve os pubis'in alt kolu ile birleşir.

Os ischii'nin arka kenarı yukarıda os ilium'un arka kenarı ile devam eder. Bu kenar üzerinde, aşağı ve içe doğru sivri bir çıkıntı uzanır buna spina ischiadica denir. Spina ischiadica, os coxae'nın arkasında bulunan incisura ischiadica major ve incisura ischiadica minor isimli iki çentiği birbirinden ayırır. Incisura ischiadica major, spina iliaca posterior inferior ile spina ischiadica arasında bulunur. Incisura ischiadica minor, ise spina ischiadica ile tuber ischiadicum arasında bulunur.

2.1.1.1.3. Os pubis

Os coxae'nın ön parçasını yapar. Sağ ve sol os coxae'lar os pubis'lerin eklem yapmasıyla birleşirler. Corpus ossis pubis denilen bir gövdesi, ramus superior ossis pubis ve ramus inferior ossis pubis isimli iki kolu vardır. Corpus'un pürtüklü olan ve karşı taraf os pubis ile eklem yapan yüzüne facies symphysialis denir. Corpus'un üst ve dış yanından başlayan ramus superior ossis pubis, yukarı doğru uzanarak acetabulum'un yapısına katılır. Üst kolun acetabulum ile birleşme yerindeki kabarıntıya eminentia iliopubica denir. Corpus'un alt ve dış yanından başlayan alt kola, ramus inferior ossis pubis denir. Alt kol, arkaya dışa ve aşağıya uzanır ve foramen obturatum'un altında ramus ossis ischii'ye bağlanır. Ramus inferior ossis pubis ile ramus ossis ischii'ye birlikte, ischion-pubis kolu denir. Os coxae Şekil 2.3'te gösterilmiştir.

Şekil 2.3: Os coxae



Kaynak: Netter's Anatomy 2010, s.182

2.1.1.2. Os sacrum

Üst üste eklem yapmış 5 omurdan oluşur. Puberte döneminde birbirileriyle kaynaşan 5 omur, tek bir kemik olan os sacrum'u oluşturur. Pelvis iskeletinin arka-üst bölümünü oluşturur. Yanlarda os ilium, aşağıda os coccygis ve yukarda L5 vertebra ile eklem yapar.

Dört yüzlü bir piramide benzeyen os sacrum'un; bir tabanı, bir tepesi ve dört de yüzü vardır. Tabanına basis ossis sacri denir. Basis'in ön kenarının öne doğru yaptığı çıkıntıya promontorium denir. Promontorium'un her iki yanında bulunan çukur alanlara pars lateralis denir. Canalis vertebralis'in os sacrum'un içindeki devamına, canalis sacralis denir. Basis'in ortasında, canalis sacralis'in üst açıklığı olan büyük bir delik görülür. Bu deliğin her iki yanında, L5 vertebra ile eklem yapacak çıkıntılar olan, proc. (processus) articularis superior'lar bulunur.

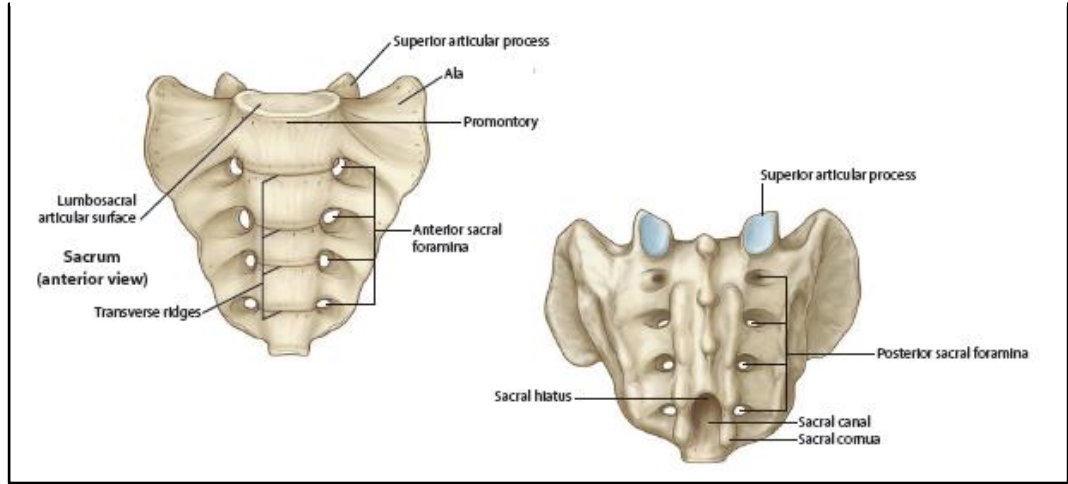
Os sacrum'un aşağıda yer alan tepe kısmına ise apex ossis sacri denir. Burası omurganın son bölümü olan os coccygis ile eklem yapar.

Os sacrum'un her iki yan yüzünde, üst bölümde kulak kepçesine benzer eklem yüzleri bulunur. Bunlara *facies auricularis* denir. *Facies auricularis*'ler os ilium'daki aynı isimli eklem yüzleri ile eklenir. *Facies auricularis*'in arkasındaki pürtüklü alana, *tuberositas sacralis* denir. Buraya os sacrum ile os ilium'u birbirine bağlayan bağlar tutunur.

Os sacrum'un ön yüzüne *facies pelvica* denir. Konkavlığı öne ve aşağı doğrudur. Bu yüzde, 5 sakral omurun *corpus*'larının birleşme yerinde *linea transversae* denilen 4 yatay çizgi bulunur. Bu çizgilerin her iki lateral uçlarında *foramina sacralia anteriora* denilen ve *canalis sacralis*'e açılan dört çift delik bulunur.

Os sacrum'un arka yüzüne *facies dorsalis* denir. Konveksliği arkaya ve yukarı doğrudur. Bu yüzün orta hattında bulunan çizgiye *crista sacralis mediana* denir. Bu krista, 4. ve 5. Sakral omur hizasında ikiye ayrılarak *cornu sacrale* denilen boynuzları oluşturur. *Canalis sacralis*'in alt açıklığına *hiatus sacralis* denir. *Cornu sacrale*'ler, *hiatus sacralis*'i yanlarda sınırlar. *Crista sacralis mediana*'nın her iki yanında bulunan deliklere *foramina sacralia posteriora* denir. Bunlar da *canalis sacralis*'e açılır. *Foramina*'ların medialinde *crista sacralis medialis* ve lateralinde ise *crista sacralis lateralis* yer alır. Os sacrum Şekil 2.4'te gösterilmiştir

Şekil 2.4: Os sacrum

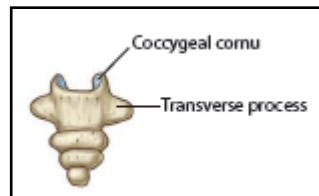


Kaynak: Gray's Atlas of Anatomy 2014, s. 294

2.1.1.3. Os coccygis (os coccyx)

Genellikle iyi gelişmemiş, birbirleriyle kaynaşmış olan 4-5 tane omurdan oluşmuş tek bir kemiktir. Omurganın son bölümüdür. Pelvis'in arka bölümünde, orta hat üzerinde ve sakrumun ucunda yer alır. Arka yüzü hafif konveks ve ön yüzü hafif konkavdır. Tepesi aşağıda, tabanı yukarıdadır. Tabanı, apex ossis sacri ile eklem yapar. Tabanında, her iki yanda yukarı doğru uzanan çıkıntılara cornu coccygeum, yana doğru olan çıkıntılara processus transversus denir. Cornu coccygeum'lar yukarıda cornu sacrale'ler ile eklem yapar. Os coccyx'in tepesi aşağıda olup aynı zamanda omurganın uç kısmıdır. Os coccygis Şekil 2.5'te gösterilmiştir.

Şekil 2.5: Os coccygis



Kaynak: Gray's Atlas of Anatomy 2014, s. 294

2.1.2. Eklem Yapısı

2.1.2.1. Articulatio sacroiliaca

Os sacrum ile os ilium arasındaki sinovyal bir eklemdir. Sinovyal eklemlerde, eklem yüzleri ayrı ayrı hyalin kartilaj ile kaplanmıştır ve eklem kapsülü, eklem çevresini sarar. Sinovyal eklemler, eklem yüzlerinin şekillerine göre gruplara ayrılır. Sakroiliak eklem bu sınıflandırmada plana grubuna girer. Plana grubu eklemlerde; eklem yüzleri hemen hemen düzdür. Birisi hafif konkav veya konveks, diğeri ise buna uyum sağlayacak şekildedir. Bu nedenle bu tip eklemler sadece sınırlı kayma hareketi yaparlar. Vücuttaki sinovyal eklemlerin çoğu plana grubuna aittir (Ozan 2014, s. 157).

Art. (articulatio) sacroiliaca gövdenin ağırlığını alt extremitelere iletir. Gövdenin fleksiyon-ekstansiyon hareketine eşlik edecek şekilde, çok az ön-arka yönde kayma hareketi yapar (Ozan 2014, s. 158).

2.1.2.2. Articulatio sacrococcygea

Os sacrum'un tepesi ile os coccyx'in bazisi arasında symphysis tip eklemdir. Discus articularis'i vardır. Sınırlı olarak öne-arkaya hareket eder.

2.1.3. Eklem Ligamentleri

Sakroiliak eklem vücuttaki en güçlü ligamentleri tarafından korunur. Bu ligamentlerin görevi; sakrumu, her iki taraftaki ilium'lar arasında stabilize etmektir. Ligamentler, puberte sonrası kadın ve erkekte farklılıklar gösterir. Erkeklerde güçlüdür ve eklem hareketlerini sınırlandırır, kadınlarda ise erkeklere göre daha gevşektir ve doğum esnasında gerekli mobilitayı sağlar.

2.1.3.1. Eklem esas ligamentleri

Eklemi oluşturan kemik yapılar arasında uzanan ve eklem kapsülünü saran ligamentler, eklem esas ligamentleri olarak adlandırılır. Sakroiliak eklem esas ligamentleri; lig. (ligamentum) sacroiliacum anterius, posterius ve interosseum'dur.

Lig. sacroiliacum anterius; eklem kapsülünün ön alt bölümünün kalınlaşmasıdır. Os sacrum'un 1. ve 2. segmentlerini os ilium'a bağlar. Promontorium'un öne hareketini kısıtlar.

Lig. sacroiliacum posterius; os sacrum ve os ilium'u arkadan destekleyen bağıdır. Sakrum ile ilium arasında arkada bulunan oluğu doldurması nedeniyle, eklemde esas bağı olarak kabul edilir. Çoksayıda lif grubundan oluşur. Üst lifleri; os sacrum'un 1. ve 2. segmentlerini, tuberositas iliaca'ya bağlar. Alt lifleri ise; os sacrum'un 3. ve 4. segmentini spina iliaca posterior superior'a bağlar ve buradadır. Lig. sacrotuberale ile kaynaşır (Arıncı ve Elhan 1997, ss. 157-158).

Lig. sacroiliacum interosseum; Os sacrum'daki tuberositas sacralis'i, os ilium'daki tuberositas iliaca'yabağlayan kuvvetli bağlardır. Eklemde en kalın ve en kuvvetli ligamenttir (Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55). Eklemde anteroposterior yönde kaymasını sınırlayan esas ligamenttir (Gezmiş 2011, s. 5). Sakrumun aşırı ekstensiyonuna engel olur. Lig. sacroiliacum posterius'underisinde bulunur.

2.1.3.2. Eklemde uzakta bulunan ligamentler

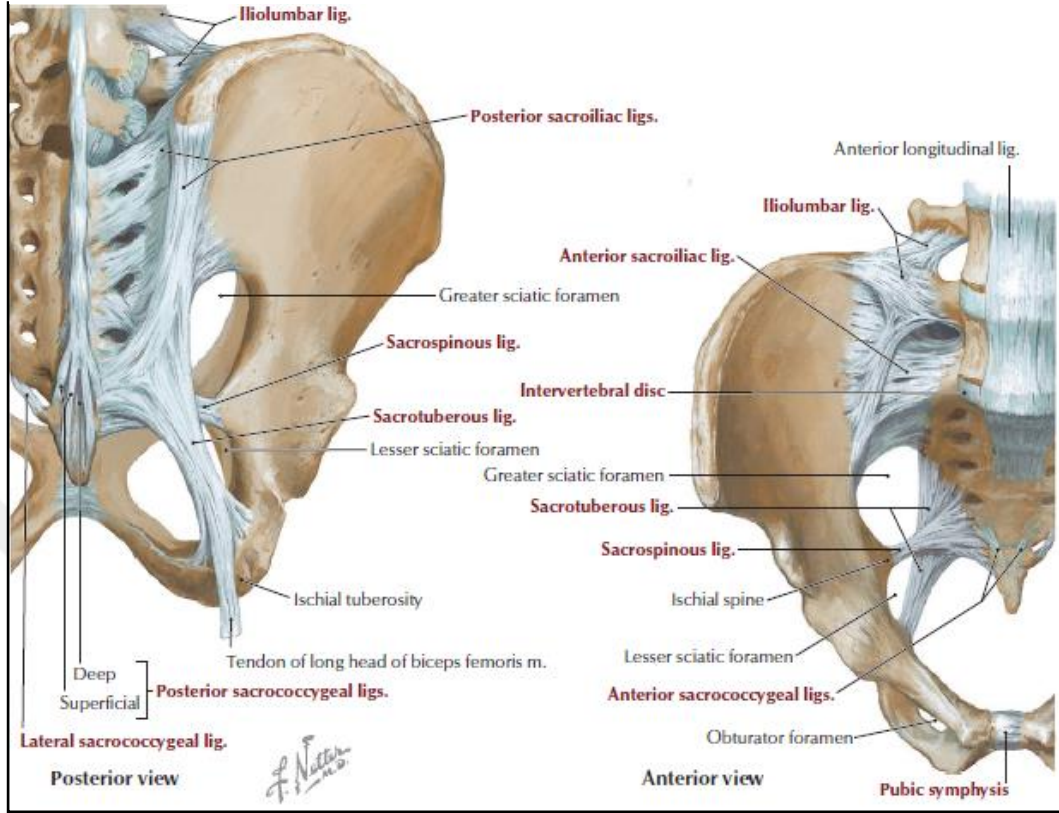
Eklemi oluşturan kemik yapıları çevredeki diğer yapılara bağlayarak, eklemde stabilizasyonuna katkıda bulunan ligamentler vardır. Sakroiliak eklemde bu ligamentlerine, vertebropelvik ligamentler de denir. Bunlar; lig. iliolumbale, lig. sacrotuberale ve lig. sacrospinale'dir.

Lig. iliolumbale; 5. bel omurunun proc. transversus'u ile, os ilium'u bağlar. Bazen bir takım lifleri 4. bel omurunun proc. transversus'unu da os ilium'a bağlar (Grays Anatomy 2016, s. 1354).

Lig. sacrotuberale; spina iliaca posterior inferior, os sacrum'un lateral kenarları ve os ischiiasında bulunan geniş bir ligamenttir. Üst lifleri, lig. sacroiliacum posterius'un lifleri ile devameder.

Lig. sacrospinale; os sacrum, os coccygis ve os ischii arasında uzanan üçgen şeklindeki bir ligamenttir. Bu ligamentler, Şekil 2.6'da gösterilmiştir.

Şekil 2.6: Sakroiliak eklemin ligamentleri



Kaynak: Netter's Anatomy 2010, ss. 183

2.1.4. Eklem Musküler Yapısı

Sakroiliak eklem stabilitesini sağlamakta, ligamentler gibi çevredeki birçok kas da görevlidir. Literatür incelendiğinde, en çok fonksiyon gören kaslar; m.gluteus maximus, m.piriformis, m.biceps femoris, m.latissimus dorsi ve fascia thoracolumbalis olarak belirtilmiştir (Hamidi-Ravari ve diğ. 2014, ss. 48-54, Sezgin 2014, ss.4-144, Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55, Cohen 2005, ss. 1440-53). Bu kaslar fonksiyonel olarak eklem ligamentleri ile ilişkilidir ve bu nedenle eklem hareketlerini etkiler (Cohen 2005, ss. 1440-53).

2.1.4.1. M.gluteus maximus

Vücuttaki en kalın ve en güçlü kasıdır. İlium'un linea glutealis posterior'undan, sakrumdan, fascia thoracolumbalis'ten ve lig.sacrotuberale'den başlar. Liflerinin bir kısmı tuberositas glutea'ya bir kısmı ise tractus iliotibialis'e insersiyonu yapar. N.gluteus inferior tarafından innerve edilir ve bu sinirle innerve edilen tek kaktır.

Uyluğun en kuvvetli ekstensör kasıdır. İnsersiyosu sabit kalırsa, gövdeye de ekstensiyon yaptırır. Uyluğa eksternal rotasyon yaptırır. Kasıldığında, lig.sacrotuberale'yi çeker ve ilium'un üzerinde sakrumu sabitler. Sakruma direkt olarak tutunduğu için, eklem flexiyonuna engel olur ve eklemi stabilize eder (Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55).

2.1.4.2. M.priformis

Sakroiliak eklem direkt olarak yapışan tek kastır (Alderink 1991, ss. 71-84). Sakrumun ön yüzünden, spina iliaca anterior inferior'un altında ilium'dan ve sakroiliak eklem kapsülünden başlar; femurdaki trochanter major'e insersiyoyu yapar (Ozan 2014, s. 183). Plexus sacralis'in isimsiz dalları tarafından innerve edilir.

Primer olarak uyluğa external rotasyon yaptırır ancak uyluk flexiyonda iken abduksiyon da yaptırır. Sakroiliak eklem direkt olarak tutunduğu için, eklem flexiyonuna katkıda bulunur.

2.1.4.3. M.biceps femoris

İki başlıdır. Caput longum'u os ischii'deki tuber ischiadicum'dan, caput breve'si ise femurdaki linea aspera'dan başlar. Fibula başına insersiyoyu yaparlar. Caput longum n.tibialis tarafından, caput breve ise n.fibularis communis tarafından innerve edilir.

M.biceps femoris hem kalça hem diz eklemine çaprazladığı için her iki eklemde hareket yaptırır. Uyluğa ekstensiyon, dize flexiyon yaptırır. Esas görevi diz flexiyonda iken uyluğa ekstensiyon yaptırmaktır. Aynı zamanda uyluğa eksternal rotasyon da yaptırır.

2.1.4.4. M.latissimus dorsi

Vücudun en geniş kasıdır (Ozan 2014, s. 142). Crista iliaca, fascia thoracolumbalis, T6-T12 vertebraların proc. spinosus'ları ve son 4 kostadan başlar; humerus'taki sulcus intertubercularis'e insersiyoyu yapar. N.thoracodorsalis tarafından uyarılır.

Pelvis'e tutunup, üst ekstremitiyi hareket ettiren tek kastır (Ozan 2014, s.142). Kola ekstensiyon, addüksiyon, internal rotasyon yaptırır. Gövdeyi eleve ettiği için, tırmanma kası olarak belirtilir. Fascia thoracolumbalis'i gerer. Sakroiliak eklem ekstensiyonunu engeller. Bu görevi ile m.gluteus maximus'a antagonist olarak çalışır. M.gluteus

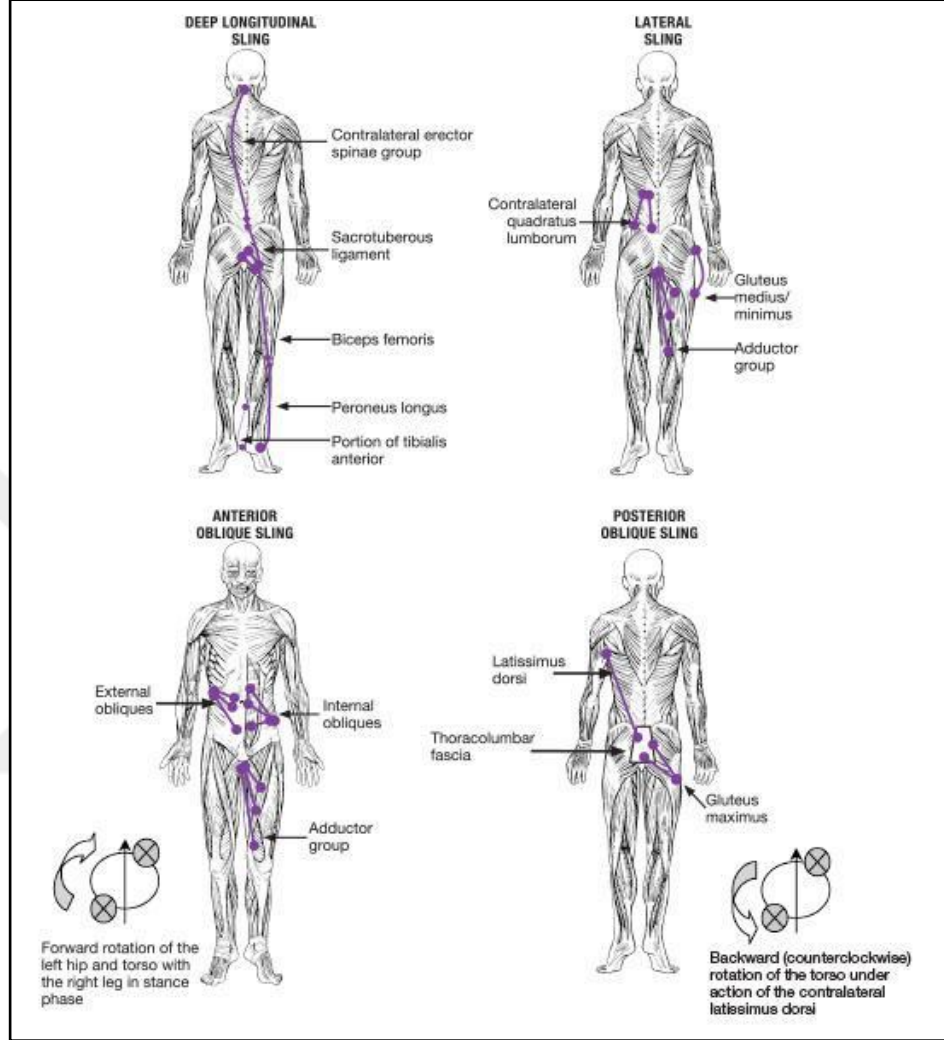
maximus ve m.latissimus dorsi arasındaki bu etkileşim; gövdenin rotasyonunda ve yürüme esnasında pelvis'e ve alt extremitelere aktarılan yük transferinde önemlidir (Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55).

2.1.4.5. Fascia thoracolumbalis

Bel bölgesinde bulunan güçlü bir aponevrotik yapıdır. Fascia thoracolumbalis 3 katmandan oluşur. Derin katman, lumbar vertebralara, ilium'a ve lig.iliolumbale'ye tutunur. Orta katman, lumbar vertebraları ve on ikinci kostayı crista iliaca'ya bağlar. Yüzeysel katman, m.latissimus dorsi, m.erector spina, m.obliquus internus abdominis, m.transversus abdominis, lig.sacro tuberale, lig.sacroiliacum posterius ve crista iliaca'ya tutunur (Demir 2004, s. 2, Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55).

Fascia thoracolumbalis'in yüzeysel katmanı sakroiliak eklemin ligamentleri arasına katılır ve eklemin stabilizasyonuna katkıda bulunur. M.gluteus maximus ve m.latissimus dorsi'nin kontraksiyonları ile zıt yönlere hareket eder ve pelvis'e yük aktarımını kontrol eder. Sakroiliak eklem ile birlikte çalışan kaslar şekil 2.7'de gösterilmiştir.

Şekil 2.7: Sakroiliak eklem ile birlikte çalışan kaslar



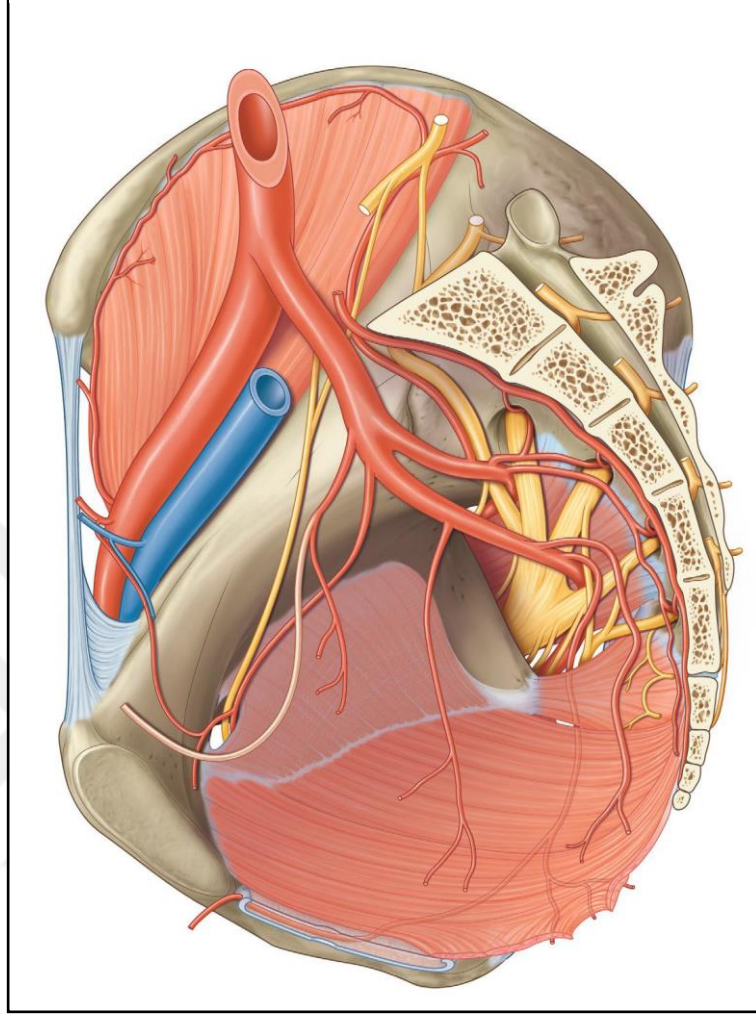
Kaynak: Sezgin 2014,s.15

2.1.5. Eklem Nörovasküler Yapısı

2.1.5.1. Eklem kan damarları

Sakroiliak eklem, aa. (arteriae) glutea superiores, aa.iliolumbales, aa.sacrales laterales'ler tarafından beslenir (Grays Anatomy 2016, s. 1355). Bu arterler Şekil 2.8'de gösterilmiştir.

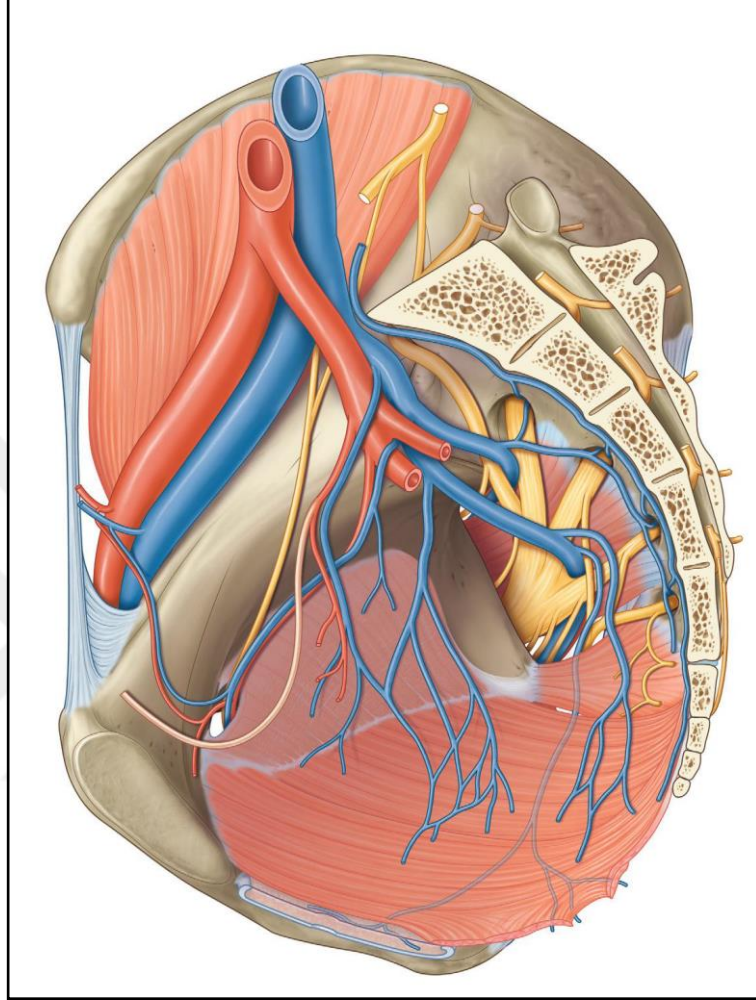
Şekil 2.8: Pelvisin arterleri



Kaynak: Gray's Atlas of Anatomy 2014, s. 246

Venöz drenajı, arterlerle aynı isimli venler tarafından yapılır. Bu venler Şekil 2.9'da gösterilmiştir.

Şekil 2.9: Pelvisin venleri



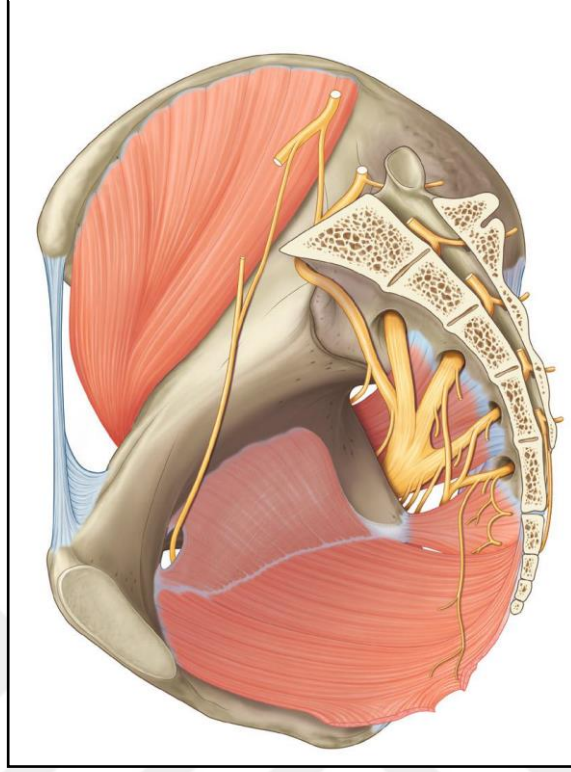
Kaynak: Gray's Atlas of Anatomy 2014, s. 247

Lenfatik drenajları ise, arterleri takip ederek, iliak ve lumbar lenf nodlarına ulaşır (Grays Anatomy 2016, s. 1355).

2.1.5.2. Eklem innervasyonu

Sakroiliak eklem innervasyonu; 1. ve 2. sakral spinal sinirlerin dorsal kökleri, n.gluteus superior tarafından sağlanır. Bazen n.obturatorius'un ve truncus lumbosacralis'in de innervasyona katkısı olabilir (Grays Anatomy 2016, s. 1355). Bu sinirler Şekil 2.10'da gösterilmiştir.

Şekil 2.10: Pelvisin sinirleri

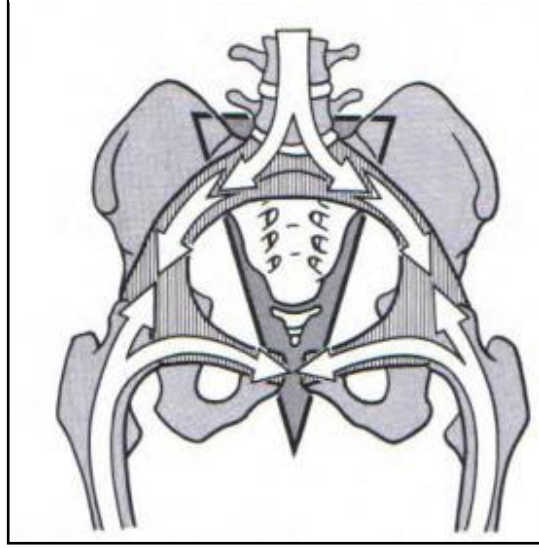


Kaynak: Gray's Atlas of Anatomy 2014, s. 252

2.2. SAKROİLİAK EKLEM BİYOMEKANİĞİ

Sakroiliak eklem; sakrum ve ilium arasında, S1-S3 hizasında, sinovyal bir eklemdir (Tamer 2014, ss. 296-301). Sakroiliak eklemnin primer fonksiyonu; gövde ve üst ekstremitte ağırlığı, alt ekstremitteye iletmek ve dağıtmaktır (Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55). Sakroiliak eklemnin, pelvise ve alt ekstremitelere kuvvet iletimi Şekil 2.11'de gösterilmiştir.

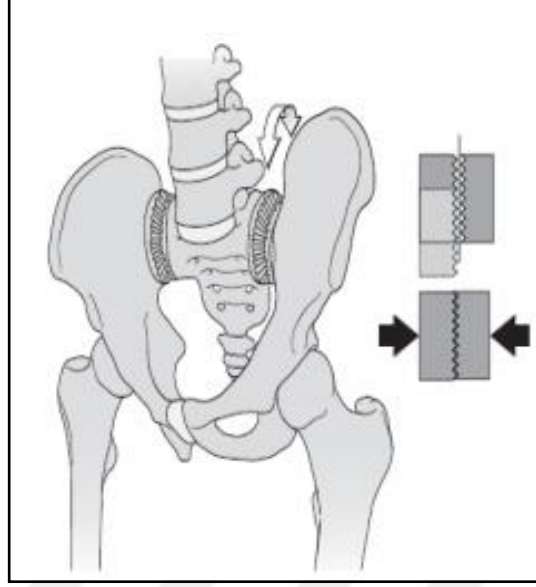
Şekil 2.11: Sakroiliak eklemin kuvvet iletimi



Kaynak: Neumann 2002, ss. 293-310

Sakroiliak eklemin, eklem yüzlerinin düz yapıda olması, ağırlığın alt extremité ve pelvise iletilmesi için uygundur. Ancak, bu düz yapı, stabilizasyon zorluğuna neden olur (Tamer 2014, ss. 296-301). Puberteye kadar eklem yüzlerinin düz yapıda olmasına rağmen, pubertede sakrumun eklem yüzü hafif konkav; ilium'un eklem yüzü hafif konveks şekil alır ve böylece stabilizasyona destek sağlanmış olur (Tamer 2014, ss. 296-301). Eklem kilit mekanizmasındaki eklem yüzlerinin rolü Şekil 2.12'de gösterilmiştir.

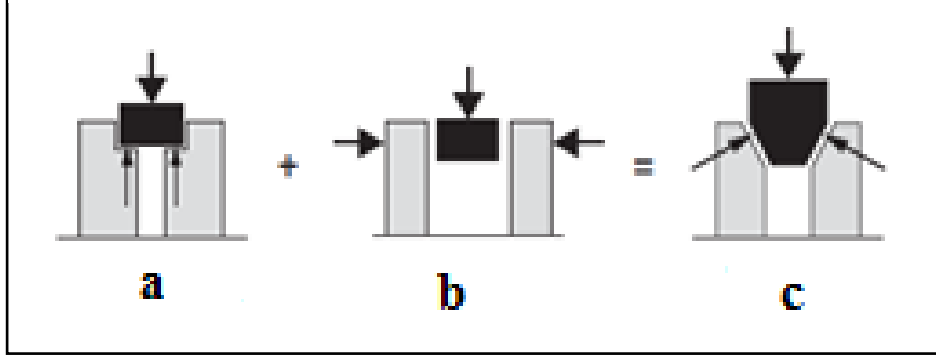
Şekil 2.12: Eklem kilit mekanizmasındaki eklem yüzlerinin rolü



Kaynak: Vora ve diğ. 2010, ss. 679-709

Sakroiliak eklemdaki stabilizasyon mekanizmasını açıklamak için, “force (stabilizasyon için kuvvet gerektiren şekli)” ve “formclosure (stabilizasyon için sadece yapısal özellik gerektiren şekli)” tanımlamaları kullanılmaktadır (Tamer 2014, ss. 296-301). Buna göre eğer eklem form closure (Şekil 2.13.a) durumunda olsa idi stabil ancak hareketsiz olurdu; force (Şekil 2.13.b) durumunda olsa idi çok fazla lateral kuvvet gerekirdi. Sakroiliak eklem her iki şeklin kombinasyonu şeklindedir (Şekil 2.13.c). Eklem stabilizasyonu, Şekil 2.13.c’de görülen eklem şeklinin yanı sıra lateral kuvveti oluşturan kuvvetli ligamentler, kaslar, faysa ve yerçekimi tarafından sağlanır (Vora ve diğ. 2010, ss. 679-709).

Şekil 2.13: Eklem stabilizasyon mekanizması



Kaynak: Vora ve diğ. 2010, ss. 679-709

Sakroiliak eklem cinsiyetler arasında farklılıklar gösterir ve bu farklılıklar yaşamın ikinci ve üçüncü dekadında en belirgin hale gelir (Stacy ve diğ. 2006, ss. 61-68, Vleeming ve diğ 1992, ss. 13-24). Erkeklerde sakroiliak eklem, büyük kuvvetler nedeniyle fonksiyonel adaptasyona uğrar ve eklem bağları stabilizasyonu arttırmak için kalınlaşır. Kadınlarda ise; doğum amacıyla birtakım hormonal etkiler oluşur. Bu hormonal etkiler sonucu ligamentlerdeki laksite artar ve bu da, sakroiliak eklem göreceli olarak hiper mobil olmasına neden olur. (Stacy ve diğ. 2006, ss. 61-68, Vleeming ve diğ 1992, ss. 13-24).

2.3. SAKROİLİAK EKLEM KİNEMATİĞİ

Sakroiliak eklem, büyük miktarlarda ağırlık taşır. Bu durum, sakroiliak eklem; güçlü, stabil, ağırlığı iyi taşıyan ve aktaran bir eklem olmasını gerektirir (Rashbaum ve diğ. 2016, ss. 42-48). Geleneksel görüş, sakroiliak eklem immobil olduğu yönündedir. Güncel çalışmalar ise, sakroiliak eklem S2 ekseninde rotasyon ve hafif translasyon, sagittal düzlemde öne ve arkaya rotasyon yaptığını ortaya koymuştur (Tamer 2014, ss. 296-301, Vora ve diğ 2010, ss. 679-709, Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55). Sakroiliak eklemdeki hareketin miktarı 2-3 derece rotasyon ve 0.5 - 1.6 mm translasyon olarak kaydedilmiştir (Tamer 2014, ss. 296-301, Vora ve diğ 2010, ss. 679-709).

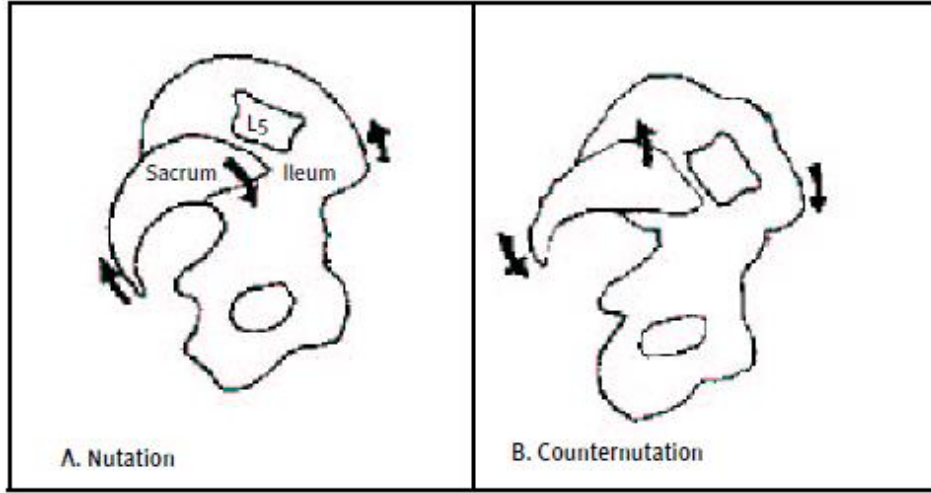
Sakroiliak eklem; oturmadan ayağa kalkma, ayakta oturmaya geçiş, ayakta öne eğilme, ayakta geriye yaslanma ve squat gibi kapalı kinetik zincir hareketlerinde de,

yürüme gibi açık kinetik zincir hareketlerinde de aktiftir. Ancak, en fazla hareketi yatar pozisyondan oturur pozisyona geçerken olur (Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55, Mooney ve diğ. 1997, ss. 37-52).

Sakrum, ilium üzerinde nutasyon (sagittal düzlemde öne rotasyon) ve kontranutasyon (sagittal düzlemde arkaya rotasyon) yapar (Tamer 2014, ss. 296-301, Vora ve diğ 2010, ss. 679-709, Stacy ve diğ. 2006, ss. 61-68, Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55). Nutasyon hareketi ile eklemin stabilizasyonu artar. Nutasyon hareketinde sakrum, anterior-inferior yönde hareket eder. Sakrum'un distalde eklemleştği koksiks ise, posterior-superior yönde hareket eder. Böylece lumbar bölge ekstansiyona gelir, yani lordoz artar. Nutasyon hareketine; mm.multifidi, m.iliopsoas ve alt pelvik taban kasları yardım eder. Lig.sacrotuberale, lig.sacrospinale, lig.sacroiliaca interossea ise nutasyon hareketine engel olur (Tamer 2014, ss. 296-301). Sakrum, ilium üzerinde nutasyon yaparken; ilium'lar yaklaşır, tuber ischiadicum'lar uzaklaşır (Tamer 2014, ss. 296-301, Schamberger 2013, Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55). Bu harekete iskiyal outflair denir.

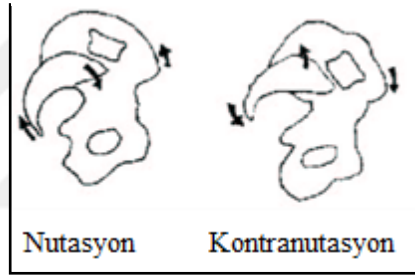
Kontranutasyon hareketinde; sakrum posterior-superior yönde hareket eder. Sakruma bağlı olan koksiks ise yukarı hareket eder. Böylece lumbar bölge fleksiyona gelir, yani lordoz azalır. Kontranutasyona; m.priiformis ve diğer kalça ekstansör kasları ile pelvik taban kasları yardım eder. Kontranutasyon hareketi ile eklemin stabilitesi azalır (Tamer 2014, ss. 296-301, Vora ve diğ 2010, ss. 679-709). Sakrum, ilium üzerinde kontranutasyon yaparken; ilium'lar uzaklaşır ve tuber ischiadicum'lar yaklaşır (Tamer 2014, ss. 296-301, Schamberger 2013, Duyur ve diğ. 2002, ss. 51-55). Bu harekete iskiyal inflair denir. Bu hareketler Şekil 2.14 ve Şekil 2.15'te gösterilmiştir.

Şekil 2.14: Nutasyon ve kontranutasyon hareketleri



Kaynak: Stacy ve diğ 2006, ss. 61-68

Şekil 2.15: İskial outflair ve inflair hareketleri



Kaynak: Tamer 2014, ss. 296-301,
Key 2010, ss.87-160

2.4. SAKROİLİAK EKLEM PATOLOJİLERİ

Sakroiliak eklem ağrısı popülasyonun yüzde 10-15'ini etkileyen bir durumdur (Moscote-Salazar ve diğ. 2017, ss. 622-627, Raj ve Dulebohn 2017). Sakroiliak eklem ağrısı; her iki cinsiyette, her yaş grubunda görülebilir ancak bu rahatsızlıktan etkilenen bireylerin çoğu yetişkindir. Şikayetler sıklıkla 30-50 yaş arasında başlar, 70-79 yaşlar arasında pik yapar (Moscote-Salazar ve diğ 2017, ss. 622-627).

Sakroiliak eklem ağrısına neden olan bir çok predispozan faktör vardır (Cohen ve diğ. 2013, ss. 99-116). Sedanter yaşam tarzı süren bireylerde, sakroiliak eklem ağrısı daha yaygın olarak görülmektedir (Moscote-Salazar ve diğ 2017,ss. 622-627, Raj ve Dulebohn 2017). Bunun dışında bacak boyu eşitsizlikleri, yürüme patolojileri, anormal

anatomik ve/veya biyomekanik dizilim, uzamış lordotik postür, skolyoz, uzun süreli ağır egzersizler, omurga cerrahisi de sakroiliak eklem ağrısının predispozan faktörlerine örnektir (Cohen ve diğ 2013, ss. 99-116, Cohen 2005, ss. 1440-53). Ayrıca sıklıkla gebelerde sakroiliak eklem ağrısı gözlenir. Bunun nedeni ise hiperlordoz, ağırlıktan dolayı yürüyüş paternlerindeki değişiklik ve özellikle üçüncü trimesterde oksitosin ve relaksin hormonlarının artışına bağlı olarak, ligament laksitesinin ve eklem hipermobilitesinin artmasıdır (Moscote-Salazar ve diğ 2017, ss. 622-627, Raj ve Dulebohn 2017, Cohen ve diğ 2013, ss. 99-116).

Sakroiliak eklem ağrısını tarif etmek için, sakroiliak eklem disfonksiyonu ve sakroiliak eklem ağrı sendromu terimleri kullanılsa da, aslında bu iki terim aynı anlama gelmez. Sakroiliak eklem disfonksiyonu; eklemi oluşturan yapılardaki değişiklikler sonucu, hareket bozukluğu ve ağrıya neden olan bir durumdur. Sakroiliak eklem ağrı sendromu ise; birçok patolojiden kaynaklanabilen (sakroiliak eklem disfonksiyonu da dahil), eklem geniş innervasyonu nedeni ile birçok bölgede ağrıya sebep olabilen bir sendromdur (Moscote-Salazar ve diğ 2017, ss. 622-627).

Sakroiliak eklem ağrısı için sayısız etioloji tanımlanmıştır (Moscote-Salazar ve diğ 2017, ss. 622-627, Raj ve Dulebohn 2017, Cohen ve diğ 2013, ss. 99-116, Cohen 2005, ss. 1440-53). İnfeksiyon, dışarıdan gelen travma veya makaslama kuvveti, metabolik kemik hastalıkları, hipomobilitate yada hipermobilitate, metabolik kemik hastalıkları, yumuşak doku yaralanmaları, spondiloartropatiler bu etiyojilere örnek gösterilebilir. Bahsi geçen bu durumlar, konuyu basitleştirmek amacıyla, eklem içi ve eklem dışı nedenler olmak üzere iki sınıfa ayrılmıştır (Cohen ve diğ 2013, ss. 99-116, Cohen 2005, ss. 1440-53). Eklem içi nedenlere örnek olarak; eklem kapsülü, eklem sinovyası ile eklemi oluşturan kemiklerdeki yapısal değişiklikler, artritler ve spondiloartropatiler verilebilir. Artritler ve HLA- B27 ile ilişkili seronegatif spondiloartropatiler (ankilozan spondilit, reaktif artrit, psoriatik artrit, enteropatik artrit vs.) en sık görülen eklem içi nedenleri oluşturur (Cohen ve diğ 2013, ss. 99-116). Bunlar dışındaki nedenler ise eklem dışı nedenleri oluşturur. Kas ve ligament yaralanmaları, myofasyal ağrı, ve kırıklar en çok karşılaşılan eklem dışı nedenleri oluşturur. Tüm bu patolojiler dikkate alındığında, sakroiliak eklem ağrısına neden olan en yaygın patoloji, osteoartrit olarak bildirilmiştir (Raj ve Dulebohn 2017).

2.5. SAKROİLİAK EKLEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sakroiliak eklem karmşık anatomisi ve biyomekanik yapısı, tanı ve tedavisini zorlaştırır (Hamidi-Ravari ve diğ. 2014, ss. 48-54). Ayrıca hastaların ağrısı tutarsız tanımlamaları ve sakroiliak eklem ağrısının hastadan hastaya değişmesi tanı koymayı zorlaştırır (Hamidi-Ravari ve diğ. 2014, ss. 48-54, Cohen ve diğ. 2013, ss. 99-116). En sık belirtilen şikayetler; bel, kalça, bacak ve kasık ağrısıdır. Ayrıca üriner frekans artışı ile geçici karıncalanma ve uyuşma da bazı hastalar tarafından tanımlanmıştır (Hamidi-Ravari ve diğ. 2014, ss. 48-54). Hastalar ağrısı genellikle keskin, noktasal, bıçaklanma ya da ateşleme tarzında tanımlarlar. Ayrıca hastalar ağrının otururken, ağrılı taraf üzerine yan yatarken veya merdiven çıkarken ağrılarının arttıklarından şikayet ederler (Raj ve diğ. 2017). Slipman (2000) tarafından yapılan çalışmada; ağrının yayıldığı yerler yüzde 94 kalça, yüzde 72 lomber bölge, yüzde 50 diz ve yüzde 14 kasık olarak bulunmuştur. ağrının çok geniş bölgelerde yayılım gösterebilmesinin nedeni lumbosakral ve sakroiliak bölgelerin duyuşal innervasyonunun aynı sinirler tarafından yapılıyor olmasıdır (Moscote-Salazar ve diğ. 2017,ss. 622-627).

2.5.1. Fiziksel değerlendirme yöntemleri

Literatürde, sakroiliak eklem ağrısını değerlendirme tekniklerinde anlaşmazlık vardır (Cohen ve diğ. 2013, ss. 99-116). Sakroiliak eklem ağrısı, diğer çeşitli patolojilerle karışabileceği için, tanıda diğer patolojiler elenerek ilerlenmelidir. Bu doğrultuda, önce nörolojik muayenesi ve kas kuvvetinin normal olması gerekir. Nörolojik muayenede ve kas testinde anomaliler olması, bağırsak ve/veya mesane disfonksiyonu spinal kord ya da spinal sinir patolojilerini düşündürmelidir (Raj ve Dulebohn 2017). Bacak boyu ölçümleri mutlaka yapılmalıdır. Bacak boyu eşitmezliği, sakral düzensizliğe ve bu da sakroiliak disfonksiyonuna neden olur (Raj ve Dulebohn 2017).

Yapılan çalışmalara göre; ağrının sakroiliak orijinli olduğu, üç ya da daha fazla pozitif testin varlığı durumunda düşünülür (Moscote-Salazar ve diğ. 2017,ss. 622-627,Cohen ve diğ. 2013, ss. 99-116 Cohen 2005, ss. 1440-53). Moscote-Salazar ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan çalışmada, bir sınıflama yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre;

a. Fonksiyonel: Yürüme, giyinme-soyunma, parmak ucu ve topuk yürüme, oturup kalkma

b. Ağrı: Kompresyon testi, distraksiyon testi, Patrick testi, Gaenslen testi, posterior gerginlik testi, Gillet testi

c. Motilite: Lomber fleksiyon, lomber lateral fleksiyon, kalça rotasyonu

d. Palpasyon: Orta sakral hat üzerine baskı uygulanması.

Ağrı testleri;

- i. Kompresyon Testi: Hasta kişi, sağlıklı tarafı alta, değerlendirilecek tarafı üste gelecek şekilde yan yatar. Dizlerini 90 derece fleksiyona getirir. Değerlendiren kişi, hastanın arkasında yer alır, her iki elini crista iliaca'ya yerleştirir ve aşağı doğru basınç uygular.
- ii. Distraksiyon Testi: Hasta supin pozisyonda yatar. Değerlendiren kişi ellerini hastanın çapraz taraf spina iliaca anterior superior'larına yerleştirir. Her iki tarafı birbirinden uzaklaştıracak şekilde aşağı ve dış yana doğru basınç uygular.
- iii. Gaenslen Testi: Hasta supin pozisyonda yatar, değerlendirilen taraf aşağı sarkıtılırken, diğer taraf kalça ve diz fleksiyona getirilir. Test edilen taraf, aşağı bastırılarak ekstensiyona getirilirken, diğer taraf fleksiyona zorlanır.
- iv. Patrick Testi: Hasta supin pozisyonda yatar. Değerlendiren kişi hastanın değerlendirilecek tarafında yer alır. Değerlendirilecek tarafta topuk karşı taraf dizin üzerine yerleştirilecek şekilde fleksiyon, abduksiyon ve external rotasyona getirilir. Hasta pozisyonlandıktan sonra, sağlam taraf spina iliaca anterior superior'dan sabitlenir, diğer taraf dizden ekstensiyona zorlanır.
- v. Posterior Gerginlik Testi: Hasta sırtüstü yatar. Sağlıklı taraf masa üzerinde durur. Değerlendiren kişi hastanın kalçasını 90 derece fleksiyona ve hafif abduksiyona getirirken aynı zamanda fleksiyondaki dize basınç uygulanır.

2.5.2. Radyolojik görüntüleme yöntemleri

Sakroiliak eklem patolojilerini incelemek için BT (bilgisayarlı tomografi), MRG (manyetik rezonans görüntüleme), X-Ray, USG (ultrasonografi), nükleer tıp görüntüleme yöntemleri (radyonüklid görüntüleme) gibi çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılmıştır.

2.5.2.1. Bilgisayarlı tomografi

Bilgisayarlı tomografi; hızlı ve kolay ulaşılabilir bir yöntem olması nedeniyle, kemik patolojilerinin belirlenmesinde altın standart olarak gösterilir (Cohen ve ark. 2013, ss. 99-116). Ancak, kemikteki yapısal değişiklikleri gösterse de, inflamasyonu ortaya çıkaramaz. Bu nedenle sakroiliak eklem kaynaklı patolojilerde duyarlılığı düşük olarak belirtilmiştir (Moscote-Salazar ve ark. 2017, ss. 622-627, Hamidi-Ravari ve ark. 2014, ss. 48-54).

2.5.2.2. Manyetik rezonans

Manyetik rezonans görüntüleme yöntemi, subkondral kemikteki ve ligamentlerdeki inflamatuvar aktiviteyi, spondiloartropatileri ve kıkırdaktaki değişiklikleri ortaya çıkarmada yüzde 90'lara ulaşan duyarlılığı ile en efektif yöntem olarak gösterilse de, non-inflamatuvar durumları belirlemede kullanışlı değildir (Cohen ve ark. 2013, ss. 99-116, Moscote-Salazar ve ark. 2017, ss. 622-627).

2.5.2.3. X-Ray

X-Ray ucuz ve ulaşılabilirdir ancak ilk yapısal değişiklikleri saptamak için duyarlı değildir ve inflamatuvar aktiviteyi değerlendirmek için özgüllüğü yoktur (Moscote-Salazar ve ark. 2017, ss. 622-627).

2.5.2.4. Radyonüklid kemik görüntüleme

Slipman (2000) ve Maigne'in (1998) yaptığı çalışmalarda, radyonüklid kemik görüntüleme yönteminin özgüllüğü yüksek olarak bildirilse de duyarlılığı düşük olarak belirtilmiştir. Bununla birlikte, radyonüklid kemik görüntüleme ile yapılan anestetik blokaj çalışmalarında da duyarlılığı düşük olarak bildirilmiştir (Cohen ve ark. 2013, ss. 99-116)

2.5.2.5. Ultrasonografi

Ultrasonografi ise, nadir olarak ligamentöz patolojilerin tanımlanmasında ve hamile kadınlarda kullanılabilen bir yöntemdir.

Bahsi geçen görüntüleme yöntemlerinin, fiziksel değerlendirme testlerine üstünlüğü bulunmamıştır. Ayrıca, bu görüntüleme yöntemlerinden hiçbiri altın standart olarak gösterilmemiştir (Hamidi-Ravari ve ark. 2014, ss. 48-54).

2.6. SAKROİLİAK EKLEMİN TEDAVİSİ

Sakroiliak eklem ağrısının tedavisi için bir çok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler genellikle; altta yatan patolojiyi ortadan kaldırmaya yönelik ve semptomları azaltmaya yönelik tedavi yöntemleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

2.6.1. Konservatif Tedavi

2.6.1.1. Aktivite modifikasyonu

Sakroiliak eklem ağrısının akut fazında (1-3 gün), rölatif dinlenme ve ağırlı hareketlerden kaçınma önerilmelidir. Ağrıyı agreve eden hareketler, bireyden bireye değişebileceği gibi, genellikle koşma ve tek ayak üzerinde durmayı gerektiren hareketlerden uzak durulmalıdır. İyileşme fazına (3 gün-8 hafta) ulaşıldığında, hastalara artan mobilite, germe, güçlendirme egzersizleri verilmelidir. Kas grupları arasındaki asimetrinin düzeltilmesi amaçlanmalıdır (Hamidi-Ravari ve ark. 2014, ss. 48-54, Foley ve ark. 2006, ss. 997-1006, Prather ve ark. 2004, ss. 670-83).

2.6.1.2. Fizik tedavi

Sakroiliak eklem disfonksiyonuna yönelik uygulanan fizik tedavide, abdomino-lumbo-sakro-pelvik-kalça kompleksine odaklanılmalıdır. Hastalara hazırlanacak program; germe, kuvvetlendirme, pelvik duvar kaslarının stabilizasyonu, yürüme anomalilerinin düzeltilmesi, postüral ve dinamik kas dengesinin sağlanmasını içermelidir (Hamidi-Ravari ve ark. 2014, ss. 48-54).

Sakroiliak eklem ağrısı olan bireylerde mutlaka bacak boyu eşitsizliği değerlendirilmelidir. Bacak boyu eşitsizliği olan bireyler, vücut ağırlığını dengelemek için postürünü ve yürüme paternini değiştirir. Bu durum, alt ekstremitelerde ve omurgada biyomekanik bozukluğu neden olur. Bu hastalara önerilen tabanlıklar ile bozulan biyomekanik düzeltilmesi amaçlanır.

Hamile bireylerde hormonlar etkisiyle, ligamentlerde laksitenin ve eklemlerdeki hipermobilitenin artması nedeniyle sakroiliak eklem ağrısı görülmektedir. Pre ve postpartum dönemlerde yapılacak olan sakroiliak eklem stabilizasyon egzersizleri ile ağrının azaltılması amaçlanmaktadır.

2.6.1.3. Manipülasyon

Sakroiliak eklem disfonksiyonuna yönelik olarak uygulanan bir diğer konservatif yöntem ise manipülasyondur. Mobilitenin artırılması ve ağrının hafifletilmesi için terapistler tarafından birçok manipülasyon tipi uygulanmaktadır (Raj ve ark. 2017). Manuel terapi, osteopatik manuel terapi ve kayropraktik uygulamaların sakroiliak eklem kaynaklı ağrıların azaltılmasında klinik önemi olduğu gösterilmiştir (Cohen ve ark. 2013, ss. 99-116, Delitto ve ark. 1993, ss. 216-222).

2.6.1.4. Elektroterapi modaliteleri

Elektroterapi modaliteleri, iyileşmenin arttırılmasına yardımcı olarak kullanılır. Ultrason, fonoforez, diatermi, nemli sıcak ya da soğuk ajanlar ve TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation) sakroiliak eklem disfonksiyonu için en sık kullanılan modalitelerdir (Hamidi-Ravari ve ark. 2014, ss. 48-54).

2.6.1.5. Ortezleme

Ortezleme, sakroiliak eklem stabilizasyonunun sağlanmasına katkıda bulunan yardımcı modalitelerden biridir. Raj ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada (2014), sakroiliak eklemden instabilite problemi olan hastalara pelvik kemerlerin önerilmesi gerektiği belirtilmiştir. Sakroiliak kompresyon kemerlerinin (pelvik kemer), sakroiliak eklem disfonksiyonu olan kişilerde kasların aktivasyon paternini değiştirdiği gösterilmiştir (Jung ve ark. 2013, ss. 143-8). Peripartum kadınlarda yapılan çalışmalarda, stabilizasyon ve rehabilitasyonu tamamladığı ve ağrıyı azalttığı ortaya konulmuştur (Vleeming ve ark. 1992, ss. 1243-7).

2.6.1.6. Medikasyon

Sakroiliak eklem ağrısı olan kişilerde kullanılabilecek 3 ilaç grubu vardır:

Basit analjezikler: Kas kasılmasıyla ilişkili durumlarda asetaminofen ve kas gevşeticiler kullanılmalıdır.

Nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar: Daha ağrılı durumlarda, kısa süreli olarak kullanılmalıdır.

Opioid analjezikler: Bahsi geçen ilaçlarla geçmeyen ağrı krizleri olan hastalar için kullanılır (Moscote-Salazar ve ark. 2017, ss. 622-627).

2.6.2. Girişimsel Yöntemler

2.6.2.1. İnjesiyonlar

Sakroiliak eklem disfonksiyonunda injeksiyonlar, hem tanı hem de tedavi için kullanılır. İnjesiyonların bir görüntüleme yöntemi kılavuzluğunda uygulanması en etkili yöntem olarak belirtilmiştir (Hamidi-Ravari ve ark. 2014, ss. 48-54).

İnjesiyonlar; ekstra-artiküler ve intra-artiküler şeklinde uygulanmaktadır. Intra-artiküler enjesiyonları destekleyen kanıtlar, ekstra-artiküler injeksiyonlara göre daha zayıf olarak bildirilmiştir (Cohen ve ark. 2013, ss. 99-116). Lidokain, salin, hyaluronik asit ve kortikosteroid injeksiyonda en fazla kullanılan ajanlardır.

Luukkainen ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada (2002), non-spondiloartropatik sakroiliak eklem ağrısı olan hastalar, 2 gruba ayrılarak bir gruba steroid, diğer gruba ise lokal anestetikle karıştırılmış salin, aynı yöntemle injekte edilmiş ve steroid injeksiyonu yapılan hasta grubunda, diğer hasta grubuna göre ağrıda daha fazla azalma olduğu gözlenmiştir. Murakami ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ise (2007), intra-artiküler ve ekstra-artiküler injeksiyon yöntemleri karşılaştırılmıştır. Ekstra-artiküler injeksiyon yapılan grubun hem ağrısında azalma olmuş, hem de eklem hareket açıklıklarında artma saptanmıştır.

2.6.2.2. Radyofrekans ile denervasyon

Radyofrekans denervasyon, spinal ağrıların tedavisinde ilk defa Shealy tarafından (1975) kullanılmıştır. Radyofrekans denervasyonun temel mekanizması, dokulara elektrik akımı uygulayarak lezyon oluşturmaktır.

Sakroiliak eklem ağrısı için radyofrekans denervasyon uzun yıllardır kullanılmaktadır ve tüm dünya genelinde olumlu sonuçlar alınmıştır (Cohen ve ark. 2013, ss. 99-116). Vallejo ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada (2006), sakroiliak eklem ağrısı bulunan 22 kişiye L4-5 ve S1-2'ye uygulanan radyofrekans sonucu, 16 kişinin ağrısında büyük bir oranda azalma ve yaşam kalitelerinde önemli bir artma olduğu ortaya konulmuş ve başarı oranı yüzde 72.7 olarak bildirilmiştir. Ferrante ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada (2001), sakroiliak eklem ağrısına yönelik radyofrekans uygulaması intra-artiküler olarak yapılmıştır. Hastaların ağrılarının, 6 aydan fazla süre boyunca, en az yüzde 50 oranında azaldığı bulunmuştur. Eklem innervasyonunu sağlayan sinirleri hedef alan çalışmaların başarı oranı, eklem kendisi üzerinde uygulama yapan çalışmaların başarı oranına göre daha yüksek bulunmuştur (Cohen 2005, ss. 1440-53).

Radyofrekans yönteminin ağrı yönetiminde bu denli başarılı olmasını, Cohen ve arkadaşları (2005), radyofrekans ile denerve edilen sinirin, eklem yanı sıra ağrı oluşturan diğer yapıları da innerve etmesi olarak açıklamışlardır.

2.6.3. Cerrahi

Yaklaşık 100 yıldır, semptomları konservatif tedavi yöntemleri ve sinir blokajları ile azalmayan hastalara cerrahi tedavi önerilmektedir (Cohen ve ark. 2013, ss. 99-116). Cerrahi, ileri derecede osteoartrit, farktür, instabilite veya enfeksiyon varlığında, diğer tedavi yöntemlerine dirençli olan olgularda düşünülür (Hamidi-Ravari ve ark. 2014, ss. 48-54).

Literatürdeki çalışmaların çoğu, sakroiliak eklem füzyon cerrahisini, artrodez ve redüksiyon işlemlerini içerir. Wise ve Dall tarafından (2008) sakroiliak eklem artrodezinin etkinliğini araştırmak için yapılan bir çalışmada, artrodezin yüksek bir füzyon oranı sağladığına ve kişilerin ağrısını azaltıp, yaşam kalitelerini olumlu etkilediği bildirilmiştir. Hastaların yüzde 89'unda füzyonun tamamlandığı, hastaların bel ve kalça ağrılarında önemli derecede azalma olduğu belirtilmiştir. Buchowski ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada (2005); 13'ü sakroiliak eklem disfonksiyonu, 5'i osteoartrit, 1'i spondiloartropati ve 1'i sakroiliak eklem instabilitesi olan toplam 22 kişilik hasta grubuna artrodez cerrahisi yapılmıştır. Hastaların 20'sinde,

hem radyolojik bulgularda hem de yaşam kalitesinde önemli bir düzelme sağlandığı gösterilmiştir. Ancak Schütz ve Grob tarafından yapılan (2006) bir çalışmada, lokal anestetik bloklara pozitif yanıt veren 12'si idyopatik, 5'i travmatik toplamda 17 kişilik bir hasta grubuna füzyon cerrahisi uygulanmış, hastaların yüzde 82'si memnuniyetsiz olarak bildirilmiştir. Yazarlar, hastaların dahil edilme kriterlerinde seçici olunması gerektiğini vurgulamışlardır ve cerrahi yöntemlerin bazı hastalar için yetersiz olabileceği belirtilmiştir. Özetle literatürde; cerrahinin, fraktür ve dislokasyon varlığında uygulanabilirliği açıkça belirtilse de, dejeneratif hastalıklara uygulanabilirliği düşüktür (Cohen ve ark. 2013, ss. 99-116).



3. METOD

3.1. ÖRNEKLEM

Araştırma, sağlıklı bireylerde sakroiliak manipülasyonun sporcunun fonksiyonel düzeyi ve performansına etkisinin araştırılması amacıyla, Sportomed Ortopedik ve Sportif Rehabilitasyon kliniğinde yapılmıştır. Araştırma, Bahçeşehir Üniversitesi'nden 22481095-020-334 sayılı etik kurul onayı alındıktan sonra, 2018 yılı Şubat ve Nisan ayları arasındaki süreçte tamamlanmıştır. Alınan etik kurul kararı Ek A.1'de verilmiştir. Örneklem grubu, sakroiliak ekleme yönelik yapılan testlerde mekanik problemi olan, sezon başı sağlık kontrollerinden geçmiş, sağlıklı bireylerden oluşturulmuştur.

Çalışmaya 18-35 yaş aralığında 44 hasta ile başlanmıştır. Çalışma kriterlerine uymayan 4 kişi araştırmadan dışlanmıştır. Araştırmaya katılmayı kabul eden kişilerden yazılı olarak aydınlatılmış onam alındı. Aydınlatılmış onam formu Ek A.2'de verilmiştir.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- a. 16-40 yaş arası elit sporcular
- b. Son üç aydır kayropratik tedavi almamış kişiler
- c. Müsabakalara çıkabilir durumdaki sporcular

Araştırmadan dışlanma kriterleri:

- a. Disk patolojileri
- b. Sporcunun ekstremitelerinde fonksiyonel hareket paternini etkileyecek kadar Eklem Hareket Açıklığı (EHA) kaybı olması
- c. Daha önce geçirilmiş lomber bölge ya da alt ekstremitte cerrahisi geçirmiş olan kişiler
- d. Sinir kökü rahatsızlığı olanlar
- e. Kardiyak ve/veya nörolojik problemi bulunanlar

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Çalışma planı

Prospektif olarak planlanan bu çalışmada, Raosoft Software ile yapılan güç analizinde, güç değeri 0.8 alınarak örneklem genişliği hesaplandığında, örneklem sayısı 37 gönüllü olarak bulundu. Çalışmadan ayrılacak kişilerin olabileceği göz önünde bulundurularak yüzde 10 daha fazla hasta alınarak, örneklem genişliği 44 kişi olarak belirlenmiştir. Ancak 4 kişinin çalışmadan dışlanması nedeniyle, çalışma 40 kişi ile tamamlanmıştır. Araştırmaya katılan 40 kişi, kliniğe geliş sıralarına göre iki eşit gruba ayrıldı. Öncelikle her iki grubun demografik özellikleri ve bacak boyu eşitsizliği değerlendirildi, sakroiliak eklem mobilitesini değerlendirmek amacıyla Modifiye Schober, Yeoman's ve Gillet testleri yapıldı. Hastaların fonksiyonel düzeylerini değerlendirmek amacıyla Functional Movement Screen (FMS) testi ve fonksiyonel performans durumunu ölçmek amacıyla Optojump ile uygulanan 'squat jump' testi yapıldı. Hastaların değerlendirilmesi bittikten sonra, 15 dakikalık dinlenme molası verildi ve bu aradan sonra, HVLA ya da sham manipülasyon uygulandı. Uygulamadan sonra, 15 dakikalık dinlenme molası verildi ve yeniden fonksiyonel düzeyleri ve performansları değerlendirildi.

3.2.1. Değerlendirme Ölçümleri

3.2.1.1. Demografik bilgiler

Çalışmaya alınan hastaların yaşları (yıl), cinsiyetleri, medeni halleri, ilgilendikleri spor branşı, sigara/alkol kullanımı, dominant tarafları ve uygulama yapılan taraf kaydedilmiştir. Bireylerin demografik bilgilerinin kaydedildiği form Ek A.3.'te verilmiştir.

3.2.1.2. Bacak boyu eşitsizliğinin değerlendirilmesi

Günümüzde bacak boyu eşitsizliğinin değerlendirilmesi için bir çok yöntem vardır. Bu yöntemler 3 ana gruba ayrılabilir: Radyografik görüntüleme ile, ortopedik cihazlar yardımı ile ve vizüel olarak hızlı bir şekilde yapılan değerlendirme yöntemleri. Bu testlerin seçimi uygulayan kişinin hangi tür (anatomik ya da fonksiyonel) bacak boyu eşitsizliğini değerlendirmek istediğine göre değişir. Anatomik bacak boyu eşitsizliği;

herhangi bir sebepten kaynaklanan iskelet anomalisidir. Fonksiyonel bacak boyu eşitsizliği ise daha karmaşıktır. Kemiklerin yanlış konumu ve sıralanmasına; asimetrik kas kasılmaları, biyomekaniksel değişiklikler ve dolayısıyla kinetik zincirdeki değişiklikler ile fizyolojik olarak uyum sağlanmış şeklindedir. Bu nedenle bir çok kayropraktör tarafından fonksiyonel bacak boyu eşitsizliği testi uygulanır (Holt ve diğ. 2009, ss. 216-222).

a. Anatomik bacak boyu değerlendirmesi

Hasta supin pozisyonundaki iken mezura ile her iki alt ekstremité için ölçüm yapıldı. Bu ölçüm için iki test yapıldı. Birinci testte; önce umbilikus ve medial malleol arası ölçüm yapıldı. İkinci testte ise; SIAS ve medial malleol arası ölçüm yapıldı. Her iki testte de ölçümlerin eşit çıkması sonucunda bacak boyu eşitsizliği negatif (-), asimetrik çıkması sonucunda ise bacak boyu eşitsizliği pozitif (+) olarak kabul edildi. İlk testin negatif, ikinci test pozitif çıkması durumu yalancı bacak boyunu gösterir.

b. Fonksiyonel bacak boyu değerlendirmesi

Derifield-Thompson Leg check: Derifield-Thompon testi, kayropraktörler tarafından yaygın bir şekilde kullanılan bacak boyu eşitsizliğini fonksiyonel olarak değerlendiren bir testtir (Shambaugh ve diğ. 1988, ss. 396-9). Bu test başlangıçta Dr. J Clay Thompson'ın oluşturduğu Thompson tekniğinde kullanılmıştır ancak daha sonra Dr. Romer Derifield tarafından modifiye edilmiş ve adı Thompson-Derifield leg length test olarak değiştirilmiştir. Testin başlangıç pozisyonunda kişi, prone pozisyonunda uzanır ve dizleri ekstansiyonda ve çenesi orta hatta olacak şekilde yatakla temas halindedir. Başlangıç pozisyonunda kişinin topuk seviyeleri karşılaştırılır. Başlangıç pozisyonu Şekil 3.1'de gösterilmiştir. Daha sonra hastanın dizleri 90° fleksiyona getirilir. Eğer başlangıç pozisyonunda kısa olan bacak, dizler fleksiyona getirildiğinde diğer bacakla eşitlenirse ya da daha uzun görünürse test pozitif (+) olarak kabul edilir. Başlangıç pozisyonunda kısa olan bacak, dizler fleksiyona getirildiğinde diğer bacağına göre hala kısa kalıyorsa test negatif (-) olarak kabul edilir. Negatif

Derifield, kısa olan taraftaki sakroiliak eklemin posteriorda fiske olduğunu gösterir (Cooperstein 2010, ss. 146-153). Testin uygulanması Şekil 3.2'de gösterilmiştir.

Şekil 3.1: Derifield-Thompson testinin başlangıç pozisyonu



Şekil 3.2: Derifield-Thompson testinin uygulanması

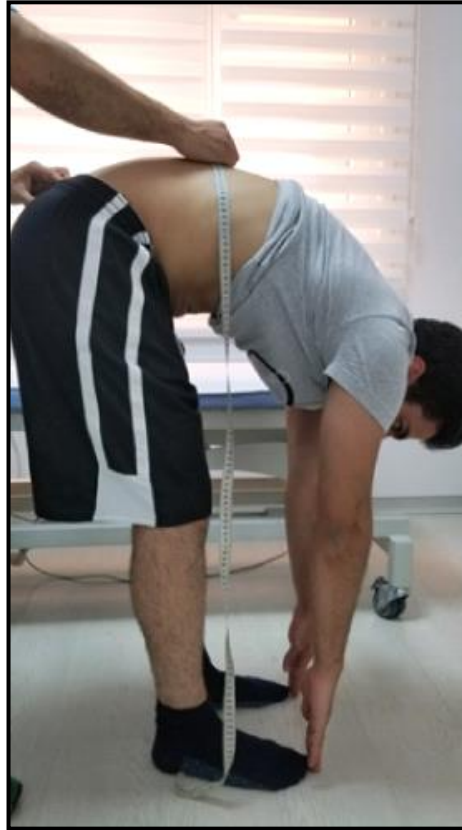


3.2.1.3. Modifiye Schober testi

Schober testi 1937 yılında sakroiliak eklemin mobilitesini değerlendirmek üzere Schober tarafından bulunmuştur. Schober testine göre beşinci bel omurunun spinöz çıkıntısı ile bunun 10 cm yukarısı işaretlenir. Kişiden dizlerini bükmeden öne doğru eğilmesi istenir. Böylece lumbar bölge fleksiyona gelir. Testin başında işaretlenen iki referans nokta arasındaki mesafe ölçülür ve sonucunun en az 5 cm artması beklenir. 5 cm'den daha az artış olması sakroiliak eklemin mobilitesinin kısıtlandığını gösterir.

Schober testi 1969 yılında Macrae ve Wright tarafından düzenlenerek Modifiye Schober testi oluşturulmuştur (Heikkilä, 2002). Bu testte ise spina iliaca posterior superior'ların orta noktası işaretlenir. Bu noktanın 10 cm üstü ikinci referans nokta; 5 cm altı ise üçüncü referans nokta olarak işaretlenir. İkinci ve üçüncü referans noktalar arasındaki mesafe 20 cm olmalıdır. 20 cm daha az olması sakroiliak eklem kısıtlılığını gösterir (Kim ve diğ. 2017, ss. 990-997). Modifiye Schober testi Şekil 3.3'de gösterilmiştir.

Şekil 3.3: Modifiye Schober testi



3.2.1.4. Gillet testi

Bu test, sakroiliak eklem mobilitesinin değerlendirilmesinde kullanılır. Testi uygulamak için kişi ayakta durur ve değerlendiren kişi hastanın arkasında oturur durumdadır. Hastanın SIPS'leri palpe edilir. Daha sonra hastadan bir dizini göğsüne doğru çekmesi istenir. Aynı hareketi diğer diz için de tekrar etmesi istenir. Hareketlerin bilateral olup olmadığına dikkat edilmelidir. Eğer hareketler bilaterale ve SIPS'lar postero-inferior yönde hareket ediyorsa test negatiftir. Eğer diz fleksiyonu yapan diz tarafındaki SIPS hareket etmiyorsa, sadece minimal düzeyde postero-inferior yönde hareket ediyorsa ya da paradoksal hareket yapıyor ise test pozitifdir (Soleimanifar ve diğ. 2017, ss. 240-245). Testin uygulanması Şekil 3.4'te gösterilmiştir.

Şekil 3.4: Gillet testi



3.2.1.5. Yeoman's testi

Sakroiliak eklem patolojileri için uygulanan provakatif bir testtir (Zhang 2017, s. 36). Testin başlangıç pozisyonunda, hasta prone pozisyonda uzanır. Değerlendiren kişi,

hastanın dizini pasif olarak 90° fleksiyona getirir. Bir eliyle sakroiliak ekleme bası uygularken, diğer koluyla hastanın bacağına 90° fleksiyonda sabit tutarak, kalçasını ekstansiyona getirir. Eğer hasta bel ağrısı ya da sakroiliak bölgede ağrı hissederse test pozitifdir (Kazemi 1999, ss. 236-242). Yeoman's testi Şekil 3.5'te gösterilmiştir.

Şekil 3.5: Yeoman's testi



3.2.1.6. Fonksiyonel düzeyin değerlendirilmesi

Fonksiyonel düzeyin değerlendirilmesinde kullanılan en güvenilir testlerden biri Functional Movement Screen'dir. FMS; bireyleri aktivite sırasında yaralanmalara yakın hale getirebilecek hareket açıklıklarını tanımlamak amacıyla geliştirilen bir tarama testidir (Alemany ve diğ. 2017, ss.40-44). FMS'in kurucuları Gray Cook ve Lee Burton'dur. 2007 yılında Kiesel tarafından Amerikan futbolcularında yapılan bir çalışmada, FMS yaralanmayı tahmin etmede kullanılmıştır (Moran ve diğ. 2018, ss. 1661-1669). Bu çalışma referans alınarak, sonraki yıllarda FMS Uluslararası futbol liginde, uluslararası hokey liginde ve Amerikan ordusunda fonksiyonel düzeyi ve oluşabilecek yaralanmaları önceden tahmin etmek için kullanılmıştır (Bonazza ve diğ. 2016, ss. 725-732).

Bonazza tarafından yapılan çalışmada (2016), FMS'in hem gözlemci-içi hem de gözlemciler arası güvenilirliği yüzde 95 olarak bulunmuştur. FMS skoru 14'ün altında olan kişilerde yaralanma olasılığını 2 kat arttığı ve asimetrisi değerlendirip risk

faktörlerini belirlediği meta-analiz çalışmaları ile ortaya konulmuştur (Bonazza ve diğ. 2016, ss. 725-732).

FMS, 7 farklı hareket testi içerir. Hastalar her bir testten, hareketi gerçekleştirme kalitesine göre 0 ila 3 puan alır. Buna göre maksimum puan 21'dir. Bilateral uygulanan testlerde, iki taraf karşılaştırıldığında düşük olan puan final skor olarak kabul edilir. FMS değerlendirme formu Ek A.5'te verilmiştir.

FMS taramasını gerçekleştirme sıralaması şu şekildedir.

a. DeepSquat (Derin Çömelme)

Kişi başlangıçta ayaklarının üst kısmını omuzları ile vertikal dizilime gelecek şekilde yerleştirmelidir. Ayak parmakları dışarıya dönmüş olmamalıdır. Kişi sopayı başının üzerine değdirir ve bu pozisyonda dirsekler 90 derece açıdadır. Sonra, kişi omuz fleksiyonu, abduksiyonu ve dirsek ekstansiyonuyla birlikte sopayı başının üzerine kaldırır. Bu sırada kişi komut ile topukları yerde kalacak şekilde en alçak squat pozisyonuna gelir, baş ve göğüs karşıya bakar ve sopa yukarıda tutulur. Dizler ayak üzerinde aynı hatta dizilim göstermeli ve genu valgus hareketi olmamalıdır. Testin uygulanması Şekil 3.6'da gösterilmiştir.

3 puan alma kriterleri

- i. Üst gövde ile tibianın paralel olması
- ii. Femur horizontal düzlemin altında
- iii. Dizler ayakların üzerinde
- iv. Sopa ayakların üzerinde

2 puan alma kriterleri

- i. Topuklar yükseltildiğinde 3 puan alma kriterlerini sağlıyor ise

1 puan alma kriterleri

- i. Tibia ve üst gövde paralel değil
- ii. Femur horizontal düzlemin altında değil
- iii. Dizler ayakların üzerinde değil
- iv. Sopa ayakların üzerinde değil

0 puan

- i. Kişi testin herhangi bir anında ağrı tarif ederse sıfır puan alır

Şekil 3.6: Derin çömelme



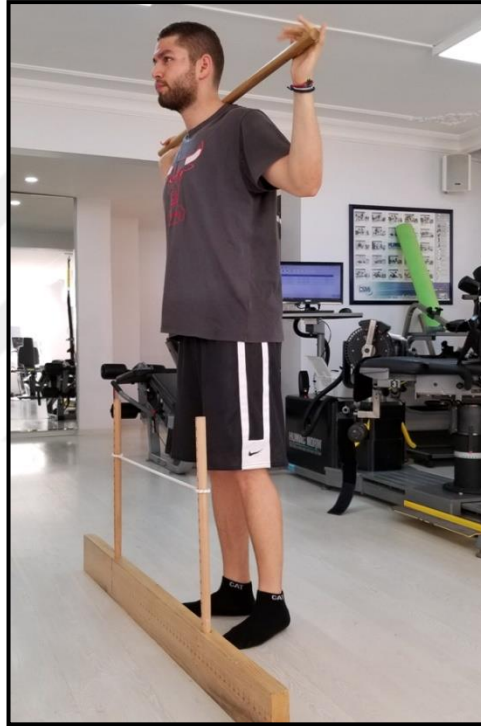
Deep Squat hareket paterni kalça ve omuzların simetrik pozisyonlarda, tam koordineli ekstremite mobilitesi ve core stabilitesini gösterir. Deep Squat düzgün bir şekilde yapıldığında bütün vücut mekaniğini ve nöromüsküler kontrol mekanizmasını etkin şekilde çalışmaya zorlamaktadır. Squat hareketi kalça, diz ve ayak bileğinin bilateral, simetrik, fonksiyonel; omuz, skapular bölge ve torasik omurganın bilateral, simetrik mobilitesi ve fonksiyonel stabilitesini gerektirmektedir. Tam paterni gerçekleştirmek için pelvis ve core bölgesi bütün hareket sırasında stabilite ve kontrolünü korumalıdır.

b. Hurdle Step (Yüksek Adımlama)

Teste başlamadan önce kişinin tibia uzunluğu ölçülür. Doğru yüksekliğin ayarlanması için kişi sağ ayağının dış yanını hurdle sopasının yanına getirir, halka tuberositas tibiae'nın merkezine gelecek şekilde hizalanır ve diğer taraftaki halka da aynı şekilde düzenlenir. Kişi hurdle düzeneğinin ortasında

ayakta durur, ayaklar ve topuklar birleşik ve ayak parmakları aynı hizada ve hurdle düzeneğinin tabanına temas eder durumdadır. Sopa, omuzların üzerinde ve boynun arkasında tutulur. Kişi yüksek adımlamayla hurdle kordonunun üzerinden geçerek omurga dikliği koruyarak topuğunu yere değdirir ve başlangıç pozisyonuna aynı şekilde geri döner. Hareket yapılırken yavaş ve kontrollü olmalıdır. Testin başlangıç pozisyonu Şekil 3.7'de, testin uygulanması ise Şekil 3.8'de gösterilmiştir.

Şekil 3.7: Yüksek adımlama testi başlangıç pozisyonu



3 puan alma kriterleri

- i. Kalça, diz ve ayak bilekleri sagittal düzlemindedir
- ii. Lomber omurgada minimal veya sıfır hareket
- iii. Sopa ve engel birbirine paraleldir

2 puan alma kriterleri

- i. Kalça, diz ve ayak bilekleri arasında dizilim
- ii. Lomber omurgada hareket gözlenir
- iii. Sopa ve engel paralel değil

1 puan alma kriterleri

- i. Ayak ve engel birbirine temas eder
 - ii. Denge kaybı not eder
- 0 puan
- i. Kişi testin herhangi bir anında ağrı tarif ederse sıfır puan alır

Şekil 3.8: Yüksek adımlama



Bir kalçanın vücut ağırlığını taşıdığı ve diğerinin serbestçe hareket ettiği bu hareket, kalçalar arasında uygun koordinasyon ve stabilite gerektirir. Pelvis ve core bölgesi hareketin başından sonuna kadar stabilite ve doğru dizilimini korumalıdır. Kollar sopayı omuzlar üzerinde sabit tutarken, üst gövdenin stabilizasyonu gözlemlenmelidir.

c. Inline Lunge (Öne Adımla Çömelme)

Kişinin tibia uzunluğu önceki testteki gibi ölçülür. Kişiden, arkadaki ayağını başlangıç çizgisine yerleştirmesi istenir. Tibia ölçümü kullanılarak öndeki ayak kitteki uygun yere yerleştirilir. Sopa ise kişinin başına, sırtına, torakal

omurgasına ve sakrumuna temas edecek şekilde yerleştirilir. Öndeki bacağın karşı tarafındaki el sopayı servikal bölge tarafından tutarken diğer el sakrum etrafından tutar. Sopa test sırasında vertikal pozisyonda kalmalıdır. Tek çizgide lunge hareketini gerçekleştirmek için kişi, arkada duran bacağını kite değıdirecek kadar alçalır. Bu sırada diz öndeki ayağın topuğunun arkasındadır. Sonrasında tekrardan başlangıç pozisyonuna dönölür. Öne adımla çömelme testi Şekil 3.9'da gösterilmiştir.

3 puan alma kriterleri

- i. Sopaın teması korunmuştur ve vertikaldir
- ii. Gövde hareketi gözlenmez
- iii. Sopa ve ayaklar sagittal düzlemedir
- iv. Diz tahtaya öndeki topuğun arkasından temas eder

2 puan alma kriterleri

- i. Sopa teması korunamamıştır
- ii. Sopa vertikal değildir
- iii. Gövdede hareket gözlenmiştir
- iv. Sopa ve ayaklar sagittal düzlemde değildir
- v. Diz öndeki topuğun arkasına temas etmektedir

1 puan alma kriterleri

- i. Denge kaybı gözlenir
- ii. Hareket paterni tamamlanamaz

0 puan alma

- i. Kişi testin herhangi bir anında ağrı tarif ederse sıfır puan alır

Şekil 3.9: Öne adımla çömelme



Lunge hareketi; egzersiz, aktivite ve spor sırasında yavaşlama ve yön değiştirme hareketlerinin bir parçasıdır. Hareketin temel paterninde sağ ve sol tarafı rotasyon, yavaşlama ve lateral hareketler ile zorlaştırılmış bir pozisyona sokarak hızlı bir değerlendirme sunar. Bu harekette, alt ekstremiteler ayırık stance pozisyonuna yerleştirildiğinde üst ekstremiteler tam tersi ya da resiprokal hareket paterni kazanır. Alt ve üst ekstremiteler, karşıt denge oluşturarak birbirilerini tamamlar.

d. Shoulder Mobility (Omuz Mobilitesi)

Öncelikle kişinin el uzunluğu ölçülür. Bunun için el bileği orta hattından üçüncü phalanx'ın en distal kısmına uzanan hat referans alınır. Kişi ayakta bacakları birbirine bitişik şekilde dururken, baş parmakları içte kalacak şekilde her iki eliyle de yumruk yapar. Kişi sonrasında bir yumruğu ile boynunun arkasında, diğeri ile belinin arkasına uzanarak, yumruklarını olabildiğince birbirine yaklaştırmaya çalışır. Kişinin iki eli arasındaki en yakın iki nokta ölçülür. Sol omuz için, omuz mobilitesi testi Şekil 3.10'da gösterilmiştir.

3 puan alma kriterleri

- i. Yumruklar arası mesafe bir el kadar

2 puan alma kriterleri

- i. Yumruklar arası mesafe 1,5 el uzunluğunda

1 puan alma kriterleri

- i. Yumruklar arası mesafe 1,5 el uzunluğundan daha fazla

0 puan

- i. Kişi testin herhangi bir anında ağrı tarif ederse sıfır puan alır

Şekil 3.10: Omuz mobilitesi



Omuz mobilitesi testi hareket paterni resiprokal üst ekstremite omuz hareketleri sırasında skapulo-torasik bölge, torasik omurga ve göğüs kafesinin bütünleyici ritmini temsil eder. Servikal omurga ve etrafındaki kaslar rahat ve nötral olmalıdır. Torasik bölge nötral ekstansiyon, bir ekstremitede omuzda internal rotasyon ve adduksiyon, diğer omuzda eksternal rotasyon ve abduksiyon olmalıdır.

- e. Active Straight- Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma)

Kişi kolları yanlarda, avuç içleri yukarıya dönük ve başı yerde olacak şekilde supin pozisyonundadır. Dizlerinin altına test tahtası yerleştirilir. Her iki ayak nötral pozisyonunda ve ayakların tabanları yere dik şekildedir. Kişinin SIAS'ı ile diz

eklemi çizgisi arasında nokta belirlenip buna göre sopa yere dik şekilde pozisyonlanır. Ardından, kişiden bacağını ayak bileği ve diz pozisyonunu koruyarak kaldırması istenir. Hareket açıklığının sonuna gelindiğinde, yukarıdaki ayak bileği pozisyonunu yerdeki bacağın pozisyonuna göre değerlendirilir. Aktif düz bacak kaldırma testi Şekil 3.11'de gösterilmiştir.

3 puan alma kriterleri

- i. Malleolun vertikal hattı uyluk ortası ile SIAS arasında kalır
- ii. Hareket etmeyen bacak nötral pozisyonudur

2 puan alma kriterleri

- i. Malleolun vertikal hattı uyluk ortası ile diz eklem hattı arasında kalır
- ii. Hareket etmeyen bacak nötral pozisyonudur

1 puan alma kriterleri

- i. Malleolun vertikal hattı diz eklem hattının aşağısındadır
- ii. Hareket etmeyen bacak nötral pozisyonudur

0 puan

- i. Kişi testin herhangi bir anında ağrı tarif ederse sıfır puan alır

Şekil 3.11: Aktif düz bacak kaldırma



Bu hareket sadece fleksiyon yapan kalçanın aktif hareketini değil aynı zamanda karşı kalçanın ekstansiyonunu da değerlendirilir. Tüm patern boyunca core stabilizasyonun korunması gerekir. Aynı zamanda, pelvis ve core stabilizasyonunun yanı sıra alt ekstremitelerin birbirinden ayrılabilme işlevini de

inceler. Özetle; bir kalçanın fleksiyonda iken, ekstansiyondaki kalçanın vücut ağırlığını taşıyabilmesi incelenmiş olur.

f. Trunk Stability Push-Up (Gövde Stabilitesi Şınavı)

Kişi kolları başın üzerinde ekstansiyonda prone pozisyonundadır. Erkekler ve kadınlar farklı başlangıç pozisyonları alırlar. Erkekler baş parmakları alın hizasında, kadınlar ise çene seviyesinde pozisyon alır. Baş parmaklarısonrasında çene veya omuz seviyesine, puanlama kriterlerine göre yer değiştirilebilir. Dizler tam ekstansiyonda, ayak bilekleri nötralde ve ayak tabanları yere dik yerleşir. Kişiden bu pozisyonda tek bir şınav çekmesi istenir. Vücut tek bir birim halinde kalkmalı, omurgada salınım olmamalıdır. Testin başlangıç pozisyonu Şekil 3.12'de ve testin uygulanması Şekil 3.13'de gösterilmiştir.

Şekil 3.12: Gövde stabilitesi şınavı testinin başlangıç pozisyonu



3 puan alma kriterleri

- i. Testi, erkekler baş parmakları alın hizasından; kadınlar baş parmakları çene hizasında iken yaptıklarında, vücut gecikme olmadan tek bir birim halinde kalkar

2 puan alma kriterleri

- i. Testi, erkekler baş parmakları çene hizasından; kadınlar baş parmakları klavikula hizasında iken yaptıklarında, vücut gecikme olmadan tek bir birim halinde kalkar

1 puan alma kriterleri

- i. Erkekler baş parmakları çene hizasında bir tekrar gerçekleştiremez
- ii. Kadınlar baş parmakları klavikula hizasında bir tekrar gerçekleştiremez

0 puan

- i. Kişi testin herhangi bir anında ağrı tarif ederse sıfır puan alır

Şekil 3.12: Gövde stabilitesi sınavı



Gövde stabilitesi sınavı testindeki amaç, omurga ve kalçaların hareketine izin vermeden üst ekstremitelerle itme hareketini başlatabilmektir. Refleks core stabilizasyonunun gözlemlenmesi için yapılır. Gövde stabilitesi sınavı aynı zamanda omurganın sagittal düzlemde stabilize etme yeteneğini test etmektedir.

g. Rotary Stability (Rotasyon Stabilitesi)

Kişi FMS tahtası ya da benzer bir düzenek tahtası ellerinin ve bacaklarının arasında kalacak şekilde yerde emekleme pozisyonuna gelir. Tahta omurgaya paralel olmalıdır. Omuz ve kalçalar 90 derece fleksiyonda, ayak bilekleri nötralde ve ayak tabanları zemine dikey pozisyonlanmalıdır. Kişi omzunu fleksiyona getirirken, aynı taraf kalça ve dizini ekstansiyona getirir ve ardından tahtanın hattı üzerinde dirsek ve dizini birleştirir. Diz ve dirseğin birleşmesi esnasında omurga fleksiyonu gereklidir. Rotasyon stabilitesi testinin başlangıç pozisyonu Şekil 3.14 ve testin uygulanması Şekil 3.15'te gösterilmiştir.

Şekil 3.14: Rotasyon stabilitesi testinin başlangıç pozisyonu



3 puan alma kriterleri

- i. Aynı taraf kol ve bacakla bir tekrarı doğru şekilde gerçekleştirir
- ii. Aynı taraf kol ve bacak tahtanın üzerinde kalır

2 puan alma kriterleri

- i. Doğru bir diagonal patern gerçekleştirilir
- ii. Karşı taraf diz ve dirsek tahtanın üzerindedir

1 puan alma kriterleri

- i. Diagonal paterni gerçekleştirmez

0 puan

- i. Kişi testin herhangi bir anında ağrı tarif ederse sıfır puan alır

Şekil 3.15: Rotasyon stabilitesi

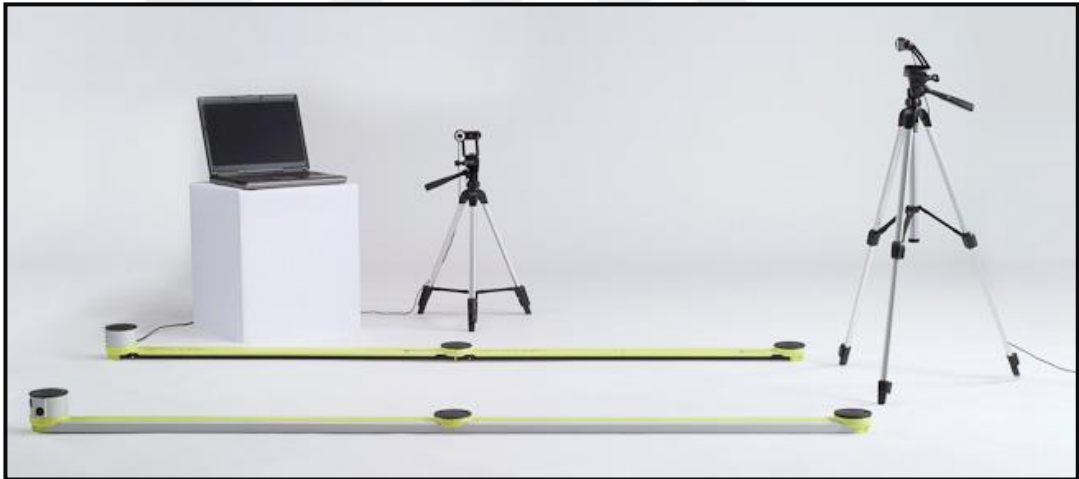


Rotasyon stabilitesi paterni kombine üst ve alt ekstremitte hareketi sırasında pelvis, core ve omuz kuşağı stabilitesini gözlemlemek amaçlıdır. Patern komplekstir, uygun seviyede nöromuskuler koordinasyon ve gövde içinden enerji transferi gerektirir.

3.2.1.7. Optojump Next Sistemi ile performans değerlendirilmesi

Optojump, fotoelektrik hücreli, analiz ve ölçüm sistemidir (Attia ve diğ. 2017, ss. 63-70). Her biri 96 led içeren bir verici ve bir alıcı olmak üzere 2 paralel bardan oluşur. Alıcı ve verici barlar birbirileri ile sürekli bağlantılıdır. Ayrıca Optojump; kamera sistemleri yardımıyla, testlerin kaydedilmesini sağlar ve yazılımı sayesinde bu verilerin karşılaştırılabilmesini sağlar. Bu nedenle sporcunun performansını değerlendirebilmeyi sağlar. Optojump sistemi Şekil 3.16'da gösterilmiştir.

Şekil 3.16: Optojump sistemi



Kaynak:<http://www.optojump.com/>

Sistem, kum hariç, diğer tüm yüzeylere kurulmaya uygundur (Glatthorn ve diğ. 2011, ss. 556-560). Kolay taşınabilir, kolay kurulabilir ve uygun maliyetli olması Optojump'ın avantajlarından (Attia ve diğ. 2017, ss. 63-70, Glatthorn ve diğ. 2011, ss. 556-560). Optojump sistemi, diğer yöntemlere göre daha hızlı, rahat ve güvenilir olduğu için gold standart yöntem olarak belirtilmiştir (Slomka ve diğ. 2017, ss. 141-147).

Optojump, bir kişinin performansını ve fiziksel durumunu değerlendirir. Sonuçları objektif olarak verir. Optojump sisteminde kullanılan bazı özel testler bulunmaktadır. Bunlardan çalışmamızda kullanılmak üzere, alt ekstremitenin patlayıcı kuvvetini hesaplamakta kullanılan ‘Squat Jump’ testini belirledik. Testin başlangıç pozisyonu Şekil 3.17 ve uygulanması Şekil 3.18’de gösterilmiştir.

Şekil 3.17: Squat jump başlangıç pozisyonu



Kaynak: https://www.google.com.tr/search?q=optojump+squat+jump&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiU5-WB_traAhXPY6QKHQcDDjwQ_AUICigB&biw=1366&bih=633#imgrc=LnU2vAqJhWSWJM:

Şekil 3.18: Squat jump



Kaynak: https://www.google.com.tr/search?q=optojump+squat+jump&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiU5-WB_traAhXPY6QKHQcDDjwQ_AUICigB&biw=1366&bih=633#imgrc=LnU2vAqJhWSWJM:

Bu testte sporculardan testi 5 kez tekrar etmeleri istendi. Bu sıçramaların minimum (sıçrayabildiği en alçak mesafe) – maximum (sıçrayabildiği en yüksek mesafe) ve ortalama değerleri hesaplandı.

3.3.2. Tedaviye Yönelik Uygulamalar

3.3.2.1. Kayropraktik HVLA manipölasyonu

Sakroiliak eklem için pek çok manipölasyon tekniği tanımlanmıştır. Literatür incelendiğinde bu tekniklerin arasında side posture (yan yatış) kayropraktik HVLA tekniğinin en iyisonuçları verdiği anlaşılmıştır. Kişi yan yatış pozisyonundayken (alttaki bacak rahat bir şekilde uzatılmış, üstteki bacak ise diz ve kalça fleksiyonda alttaki bacağına iliştirilmiş şekilde) ilium anteriora doğru döndürmek amacıyla kısa bacak tarafından elin hipotenar kısmı ile SIPS üzerinden anteriora doğru itme yapılır. Kayropraktik HVLA manipölasyonu Şekil 3.19'da gösterilmiştir.

Şekil 3.19: Kayropraktik HVLA manipölasyonu



3.3.2.2. Kayropraktik Sham manipölasyonu

Hasta kayropraktik HVLA manipölasyonu yapıyor gibi pozisyonlanır. Ters el SIPS üzerine konulur fakat itme işlemi ve manipölasyon uygulaması yapılmaz.

3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmadan elde edilen verilerin özetlenmesinde tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma ve medyan (çeyreklikler arası genişlik) olarak verildi.

Sayısal değişkenlerin normallik testi Kolmogrov Smirnov testi ile kontrol edildi.

Bağımsız iki grup karşılaştırılmalarında Mann Whitney U testi kullanıldı.

Grup içi karşılaştırmalarda bağımlı iki ölçüm karşılaştırmaları için Wilcoxon testi kullanıldı.

Bağımlı kategorik değişken karşılaştırmaları için McNemar-Bowker Testi kullanıldı.

İstatistiksel analizler JASP Team (2018). JASP (Version 0.8.6) [Computer software] programı ile yapılmış ve istatistik analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 (p-value) olarak dikkate alınmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 4.28: Demografik özellik karşılaştırması

	Grup		p
	Manipülasyon	Sham	
Dominant Taraf			
Sağ	18(90)	17(85)	² 0,999
Sol	2(10)	3(15)	
Uygulama Yapılan Taraf			
Sağ	6(30)	9(45)	¹ 0,327
Sol	14(70)	11(55)	
Yaş			
18-24 yaş arası	17(85)	16(80)	² 0,999
25-30 yaş arası	2(10)	2(10)	
31-35 yaş arası	1(5)	2(10)	
Cinsiyet			
Erkek	20(100)	20(100)	-
Kadın	0(0)	0(0)	
Medeni Durum			
Bekâr	20(100)	18(90)	² 0,487
Evli	0(0)	2(10)	
Vücut Kitle İndeksi	21,25±2,11	21,88±2,00	0,335*
Branş			
Basketbol	15(75)	16(80)	² 0,487
Voleybol	0(0)	1(5)	
Futbol	4(20)	1(5)	
Diğer Branş	1(5)	2(10)	
Spor Yılı	12,55±2,01	12,45±1,57	0,425**
Sigara			
Hayır	20(100)	20(100)	-
Evet	0(0)	0(0)	
Alkol			
Hayır	20(100)	20(100)	-
Evet	0(0)	0(0)	

* IndependentSamples t Test

** Mann-Whitney U

¹ PearsonChi-Square

² Fisher'sExact Test

Tablo 4.1'e bakıldığında araştırmaya katılan 40 hastanın tamamı erkeklerden oluşmaktadır ve manipülasyon grubunda bulunan hastaların 20 'si bekâr iken, sham grubunda 18'i bekar, 2'si evli olduğu gözlenmiştir. Bu durumda gruplar arasında cinsiyet ve medeni durum yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanamamıştır (sırasıyla $p=$ - , $p=0,487$).

Yapılan araştırmada manipülasyon grubunda bulunan 20 hastanın 17'si 18-24 yaş arası, 2'si 25-30 yaş arası ve 1'i 31-35 yaş arası iken, sham grubunda bulunan 20 hastanın 16'sı 18-24 yaş arası, 2'si 25-30 yaş arası ve 2'si 31-35 yaş arası olduğu görülmüştür. Buna göre gruplar arası yaş aralığı yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p=0,999$).

Araştırmaya katılan bireylerin manipülasyon grubunda vücut kitle indeksi ortalaması $21,25\pm 2,11$ iken, sham grubunda ise $21,88\pm 2,00$ olduğu ve yapılan karşılaştırma sonrasında gruplar arası vücut kitle indeksi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir ($p=0,335$).

Araştırmaya katılan her iki grupta da hastaların sigara ve alkol tüketmediği ve dolayısıyla gruplar arasında sigara ve alkol tüketimi yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

Araştırmaya katılan hastaların manipülasyon grubunda spor yılı $21,88\pm 2,00$ yıl iken, sham grubunda bulunanların ki $12,45\pm 1,57$ yıl olduğu ve gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunamamıştır ($p=0,425$).

Çalışmaya katılan manipülasyon grubundaki hastaların dominant tarafı 18'inin sağ ve 2'sinin ki ise sol iken, sham grubundaki hastaların dominant tarafı 17'sinin sağ, 3'ünün ise sol olduğu gözlenmiştir. Bu gözlem sonunda gruplar arasında hastaların dominant tarafı yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadığı görülmüştür ($p=0,999$).

Araştırmaya katılan manipülasyon grubundaki hastalara uygulama, 6'sına sağdan, 14'üne soldan yapılmış iken sham grubundaki hastaların 9'una sağ taraftan, 11'ine ise sol taraftan uygulandığı görülmüştür. Bu durumda gruplar arasında uygulama yapılan taraf yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,327$).

Araştırmaya katılan manipülasyon grubundaki hastaların 15'i basketbol, 4'ü futbol ve 1'i ise diğer branşta iken, sham grubunda da 16'sı basketbol, 1'i voleybol, 1'i futbol ve 2'sinin ise diğer branşta olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma göre gruplar arasında hastaların branşları yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (p=0,487).

Tablo 4.29: Grup içi ve gruplar arası derin çömelme ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
Derin Çömelme Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,25±0,44	2(2-2,5)	2,35±0,49	2(2-3)	-0,681	*0,496
Tedavi Sonrası	2,45±0,51	2(2-3)	2,35±0,49	2(2-3)	-0,637	*0,524
Z	-2,000		0,000			
p**	0,046**		0,999**			

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.2' de araştırmaya katılan hastalar derin çömelme ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,496) ve tedavi sonrası (p=0,524) istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken (p=0,046), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (p=0,999). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası deep squat ham skoru daha yüksekti.

Tablo 4.30: Grup içi ve gruplar arası derin çömelme final skor karşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
Derin Çömelme Final Skor						
Tedavi Öncesi	2,25±0,44	2(2-2,5)	2,35±0,49	2(2-3)	-0,681	*0,496
Tedavi Sonrası	2,45±0,51	2(2-3)	2,35±0,49	2(2-3)	-0,637	*0,524
Z	-2,000		0,000			
p**	0,046**		0,999**			

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.3'te araştırmaya katılan hastalar derin çömelme final skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi ($p=0,496$) ve tedavi sonrası ($p=0,524$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı ve grup içi karşılaştırmalarda, manipölasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken ($p=0,046$), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p=0,999$). Manipölasyon grubunda tedavi sonrası deep squat final skordaha yüksekti.

Tablo 31.4: Grup içi ve gruplar arası öne adımla çömelme sol ham skor karşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p
	Manipölasyon	Sham		
Öne Adımla Çömelme Sol Ham Skor				
Tedavi Öncesi	2,4±0,6 2(2-3)	2,3±0,57 2(2-3)	-0,586	*0,558
Tedavi Sonrası	2,6±0,5 3(2-3)	2,4±0,5 2(2-3)	-1,249	*0,212
Z	-2,000	-1,414		
p**	0,046**	0,157**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.4'te araştırmaya katılan hastalar öne adımla çömelme sol ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi ($p=0,558$) ve tedavi sonrası ($p=0,212$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda, manipölasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken ($p=0,046$), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p=0,157$). Manipölasyon grubunda tedavi sonrası inline lunge sol ham skor daha yüksekti.

Tablo 4.32: Grup içi ve gruplar arası öne adımla çömelleme sağ ham skor karşılaştırılması

	Grup		Sham	Test İst.	p	
	Manipülasyon					
Öne Adımla Çömelleme Sağ Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,3±0,57	2(2-3)	2,5±0,51	2,5(2-3)	-1,088	*0,277
Tedavi Sonrası	2,55±0,51	3(2-3)	2,5±0,51	2,5(2-3)	-0,313	*0,755
Z		-2,236		0,000		
p**		0,025**		0,999**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.5'te araştırmaya katılan hastalar öne adımla çömelleme sağ ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,277) ve tedavi sonrası (p=0,755) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken (p=0,025), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,999). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası inline lunge sağ ham skor daha yüksekti.

Tablo 4.33: Grup içi ve gruplar arası öne adımla çömelleme final skor karşılaştırılması

	Grup		Sham	Test İst.	p	
	Manipülasyon					
Öne Adımla Çömelleme Final Skor						
Tedavi Öncesi	2,3±0,57	2(2-3)	2,3±0,57	2(2-3)	0,000	*0,999
Tedavi Sonrası	2,55±0,51	3(2-3)	2,35±0,49	2(2-3)	-1,255	*0,209
Z		-2,236		-1,000		
p**		0,025**		0,317**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.6'da araştırmaya katılan hastalar öne adımla çömelleme final skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,999) ve tedavi sonrası (p=0,209) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlenirken (p=0,025), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı

gözlenmiştir (p=0,317). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası inline lunge final skor daha yüksekti.

Tablo 4.34: Grup içi ve gruplar arası yüksek adımlama sol ham skor karşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p
	Manipülasyon	Sham		
Yüksek AdımlamaSol Ham Skor				
Tedavi Öncesi	2,2±0,41 2(2-2)	2,05±0,22 2(2-2)	-1,416	*0,157
Tedavi Sonrası	2,2±0,41 2(2-2)	2,05±0,22 2(2-2)	-1,416	*0,157
Z	0,000	0,000		
p**	0,999**	0,999**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.7’de araştırmaya katılan hastalar yüksek adımlama sol ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,157) ve tedavi sonrası (p=0,157) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir. Aynı şekilde grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamış (p=0,999), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,999).

Tablo 4.35: Grup içi ve gruplar arası yüksek adımlama sağ ham skor karşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p
	Manipülasyon	Sham		
Yüksek AdımlamaSağ Ham Skor				
Tedavi Öncesi	2,1±0,45 2(2-2)	2,1±0,31 2(2-2)	-0,044	*0,965
Tedavi Sonrası	2,3±0,47 2(2-3)	2,05±0,22 2(2-2)	-2,054	*0,040
Z	-1,633	-1,000		
p**	0,102**	0,317**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.8’de araştırmaya katılan hastalar yüksek adımlama sağham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,965) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı ve tedavi sonrasında (p=0,040) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası manipülasyon hurdle step sağham skordaha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamış (p=0,102),

sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,317).

Tablo 4.36: Grup içi ve gruplar arası yüksek adımlama final ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
Yüksek Adımlama Final Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,05±0,39	2(2-2)	2±0	2(2-2)	-0,592	*0,554
Tedavi Sonrası	2,2±0,41	2(2-2)	2±0	2(2-2)	-2,082	*0,037
Z		-1,732		0,000		
p**		0,083**		0,999**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.9’da araştırmaya katılan hastalar yüksek adımlama finalham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,554) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı ve tedavi sonrasında (p=0,037) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası manipülasyon hurdle step final ham skor daha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamış (p=0,083), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,999).

Tablo 4.37: Grup içi ve gruplar arası omuz mobilitesi sol ham skor karşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
Omuz Mobilitesi Sol Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,7±0,47	3(2-3)	2,85±0,37	3(3-3)	-1,122	*0,262
Tedavi Sonrası	2,8±0,41	3(3-3)	2,95±0,22	3(3-3)	-1,416	*0,157
Z		-1,414		-1,414		
p**		0,157**		0,157**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.10’da araştırmaya katılan hastalar omuz mobilitesi sol ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,262) ve tedavi sonrası (p=0,157) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir. Aynı şekilde grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası

arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamış ($p=0,157$), sham grubunda ise tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p=0,157$).

Tablo 4.38: Grup içi ve gruplar arası omuz mobilitesi sağ ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
Omuz Mobilitesi Sağ Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,9±0,31	3(3-3)	2,8±0,41	3(3-3)	-0,874	*0,382
Tedavi Sonrası	3±0	3(3-3)	2,85±0,37	3(3-3)	-1,778	*0,075
Z	-1,414		-1,000			
p**	0,157**		0,317**			

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.11’de araştırmaya katılan hastalar omuz mobilitesi sağham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi ($p=0,382$) ve tedavi sonrası ($p=0,075$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası ($p=0,157$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı, aynı şekilde sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p=0,317$).

Tablo 4.39: Grup içi ve gruplar arası omuz mobilitesi final ham skor karşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
Omuz Mobilitesi Final Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,7±0,47	3(2-3)	2,8±0,41	3(3-3)	-0,721	*0,471
Tedavi Sonrası	2,8±0,41	3(3-3)	2,85±0,37	3(3-3)	-0,411	*0,681
Z	-1,414		-1,000			
p**	0,157**		0,317**			

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.12’de araştırmaya katılan hastalar omuz mobilitesi finalskor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi ($p=0,471$) ve tedavi sonrası ($p=0,681$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası ($p=0,157$)

arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı, aynı şekilde sham grubunda da tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,317).

Tablo 4.40: Grup içi ve gruplar arası aktif düz bacak kaldırma sol ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Sham	Test İst.	p	
	Manipülasyon	Sol Ham				
Aktif Düz Bacak KaldırmaSol Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,3±0,57	2(2-3)	2,15±0,37	2(2-2)	-1,097	*0,273
Tedavi Sonrası	2,5±0,51	2,5(2-3)	2,15±0,37	2(2-2)	-2,333	*0,020
Z		-2,000		0,000		
p**		0,046**		0,999**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.13'te araştırmaya katılan hastalar aktif düz bacak kaldırma sol ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,273) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı ve tedavi sonrasında (p=0,020) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası manipülasyon active straight leg raise sol ham skordaha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlenirken (p=0,046), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,317). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası active straight leg raise sol ham skor daha yüksekti.

Tablo 4.41: Grup içi ve gruplar arası aktif düz bacak kaldırma sağ ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Sham	Test İst.	p	
	Manipülasyon	Sağ Ham				
Aktif Düz Bacak KaldırmaSağ Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,35±0,49	2(2-3)	2,15±0,37	2(2-2)	-1,442	*0,149
Tedavi Sonrası	2,55±0,51	3(2-3)	2,15±0,37	2(2-2)	-2,619	*0,009
Z		-2,000		0,000		
p**		0,046**		0,999**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.14'te araştırmaya katılan hastalar aktif düz bacak kaldırmasağ ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,149) istatistiksel

olarak anlamlı farklılık olmadığı ve tedavi sonrasında ($p=0,009$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası manipülasyon active straight leg raise sağ ham skor daha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlenirken ($p=0,046$), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p=0,999$). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası active straight leg raise sağ ham skor daha yüksekti.

Tablo 4.42: Grup içi ve gruplar arası aktif düz bacak kaldırma final ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p
	Manipülasyon	Sham		
Aktif Düz Bacak Kaldırma Final Ham Skor				
Tedavi Öncesi	2,2±0,52 2(2-2,5)	2,15±0,37 2(2-2)	-0,429	*0,668
Tedavi Sonrası	2,5±0,51 2,5(2-3)	2,15±0,37 2(2-2)	-2,333	*0,020
Z	-2,449	0,000		
p**	0,014**	0,999**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.15'te araştırmaya katılan hastalar aktif düz bacak kaldırma final skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi ($p=0,668$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı ve tedavi sonrasında ($p=0,020$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası manipülasyon active straight leg raise final skordaha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlenirken ($p=0,014$), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p=0,999$). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası active straight leg raise final skor daha yüksekti.

Tablo 4.43: Grup içi ve gruplar arası gövde stabilitesi şınavı ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Sham	Test İst.	p	
	Manipülasyon					
Gövde Stabilitesi Şınavı Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,2±0,41	2(2-2)	2±0	2(2-2)	-2,082	*0,037
Tedavi Sonrası	2,2±0,41	2(2-2)	2±0	2(2-2)	-2,082	*0,037
Z	0,000		0,000			
p**	0,999**		0,999**			

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.16’da araştırmaya katılan hastalar gövde stabilitesi şınavı ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,037) ve tedavi sonrası (p=0,037) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Buna göre tedavi öncesi ve sonrası manipülasyon trunk stability push up ham skordaha yüksek olduğu gözlenmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası (p=0,999) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı, aynı şekilde sham grubunda da tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,999).

Tablo 4.44: Grup içi ve gruplar arası gövde stabilitesi şınavı final skor karşılaştırılması

	Grup		Sham	Test İst.	p	
	Manipülasyon					
Gövde Stabilitesi Şınavı Final Skor						
Tedavi Öncesi	2,2±0,41	2(2-2)	2±0	2(2-2)	-2,082	*0,037
Tedavi Sonrası	2,2±0,41	2(2-2)	2±0	2(2-2)	-2,082	*0,037
Z	0,000		0,000			
p**	0,999**		0,999**			

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.17’de araştırmaya katılan hastalar gövde stabilitesi şınavı final skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,037) ve tedavi sonrası (p=0,037) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Buna göre tedavi öncesi ve sonrası manipülasyon trunk stability push up final skor daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası (p=0,999) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı, aynı

şekilde sham grubunda da tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,999).

Tablo 4.45: Grup içi ve gruplar arası rotasyon stabilitesi sol ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
Rotasyon Stabilitesi Sol Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,2±0,52	2(2-2,5)	2,25±0,44	2(2-2,5)	-0,261	*0,794
Tedavi Sonrası	2,4±0,5	2(2-3)	2,2±0,41	2(2-2)	-1,363	*0,173
Z	-2,000		-1,000			
p**	0,046**		0,317**			

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.18’de araştırmaya katılan hastalar rotasyon stabilitesi sol ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,794) ve tedavi sonrası (p=0,173) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlenirken (p=0,046), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,317). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası rotary stabilite sol ham skor daha yüksekti.

Tablo 4.46: Grup içi ve gruplar arası rotasyon stabilitesi sağ ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
Rotasyon Stabilitesi Sağ Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,2±0,41	2(2-2)	2,2±0,41	2(2-2)	0,000	*0,999
Tedavi Sonrası	2,4±0,5	2(2-3)	2,2±0,41	2(2-2)	-1,363	*0,173
Z	-2,000		0,000			
p**	0,046**		0,999**			

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.19’da araştırmaya katılan hastalar rotasyon stabilitesi sağham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,999) ve tedavi sonrası (p=0,173) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında

istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlenirken ($p=0,046$), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p=0,999$). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası rotary stabilite sağham skor daha yüksekti.

Tablo 4.47: Grup içi ve gruplar arası rotasyon stabilitesi final ham skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
Rotasyon Stabilitesi Final Ham Skor						
Tedavi Öncesi	2,2±0,52	2(2-2,5)	2,2±0,41	2(2-2)	-0,072	*0,943
Tedavi Sonrası	2,35±0,49	2(2-3)	2,2±0,41	2(2-2)	-1,049	*0,294
Z					-1,732	0,000
p**					0,083**	0,999**

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.20’de araştırmaya katılan hastalar rotasyon stabilitesi final ham skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi ($p=0,943$) ve tedavi sonrası ($p=0,294$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası ($p=0,083$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı, aynı şekilde sham grubunda da tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p=0,999$).

Tablo 4.48: Grup içi ve gruplar arası FMS total skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	p		
	Manipülasyon	Sham				
FMS Total Skor						
Tedavi Öncesi	15,8±1,82	16(14,5-17)	15,85±1,09	16(15-16)	-0,014	*0,989
Tedavi Sonrası	17±1,84	17(15-18)	16,05±1,19	16(15-16)	-1,748	*0,080
Z					-3,630	-2,000
p**					0,001**	0,046**

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.21’de araştırmaya katılan hastalar FMS total skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi ($p=0,989$) ve tedavi sonrası ($p=0,080$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda, manipülasyon ($p=0,001$) ve sham ($p=0,046$) grubunda tedavi öncesi

ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Buna göre manipülasyon ve sham grubunda tedavi sonrası FMS total skor daha yüksekti.

Tablo 4.49: Grup içi ve gruplar arası squat jump minimum skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	P		
	Manipülasyon	Sham				
SquatJump Minimum Skor						
Tedavi Öncesi	31,53±9,9 8	30(25,5-36)	26,1±6,92	26,5(21-31)	-1,952	*0,51 0
Tedavi Sonrası	33,5±10,2 6	31(30-34,95)	26,75±6,0 6	24,5(22-30,5)	-2,717	*0,00 7
Z		-2,125		-0,897		
p**		0,034**		0,370**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.22’de araştırmaya katılan hastalar squat jump minimum skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,510) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı ve tedavi sonrasında (p=0,007) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası manipülasyon squat jump minimum skor daha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlenirken (p=0,034), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p=0,370). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası squat jump minimum skor daha yüksekti.

Tablo 4.50: Grup içi ve gruplar arası squat jump maximum skorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	P		
	Manipülasyon	Sham				
SquatJump Maximum Skor						
Tedavi Öncesi	35,47±10,1 7	34,5(28-39,65)	30,78±6,0 7	32(25,75-36)	-1,531	*0,12 6
Tedavi Sonrası	38,16±10,8 1	37,5(32-39,5)	31,15±6,2 2	30(27-36)	-2,603	*0,00 9
Z		-3,009		-0,689		
p**		0,003**		0,491**		

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.23’te araştırmaya katılan hastalar squat jump maximum skor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,126) istatistiksel olarak

anlamli farklilik olmadigi ve tedavi sonrasında (p=0,009) istatistiksel olarak anlamli fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası manipülasyon squat jump maximum skor daha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamli farklilik olduğu gözlenirken (p=0,003), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamli farklilik olmadigi gözlenmiştir (p=0,491). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası squat jump maximum skor daha yüksekti.

Tablo 4.51: Grup içi ve gruplar arası squat jump ortalamaskorkarşılaştırılması

	Grup		Test İst.	P		
	Manipülasyon	Sham				
SquatJump Ortalama Skor						
Tedavi Öncesi	33,58±10,2 1	32(26-37,5)	28,47±6,3 3	29,5(22,2-33,5)	-1,626	*0,104
Tedavi Sonrası	35,4±10,59	35(31-36)	28,67±6	27,5(24-33)	-2,451	*0,014
Z	-2,067		-0,546			
p**	0,039**		0,585**			

* Mann-Whitney U test

** Wilcoxon test

Tablo 4.24'te araştırmaya katılan hastalar squat jump ortalamaskor yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,104) istatistiksel olarak anlamli farklilik olmadigi ve tedavi sonrasında (p=0,014) istatistiksel olarak anlamli fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası manipülasyon squat jump ortalamaskor daha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda ise, manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamli farklilik olduğu gözlenirken (p=0,039), sham grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamli farklilik olmadigi gözlenmiştir (p=0,585). Manipülasyon grubunda tedavi sonrası squat jump avarage skor daha yüksekti.

Tablo 4.52: Grup içi ve gruplar arası Gillet Testi Sağ karşılaştırılması

		Grup		p
		Manipülasyon	Sham	
Gillet Testi Sağ				
Tedavi Öncesi	Pozitif	0(0)	1(5)	0,999**
	Negatif	20(100)	19(95)	
Tedavi Sonrası	Pozitif	0(0)	1(5)	0,999**
	Negatif	20(100)	19(95)	
***p		-	-	

** Fisher'sExact Test

*** McNemar-Bowker Test

Tablo 4.25'te araştırmaya katılan hastalar gillet testi sağ yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,999) ve tedavi sonrası (p=0,999) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda ise tedavi öncesi ve sonrası gillet testi sağ değerlerinde değişiklik olmadığından dolayı istatistiksel hesaplanama yapılamamıştır.

Tablo 4.53: Grup içi ve gruplar arası Gillet Testi Sol karşılaştırılması

		Grup		p
		Manipülasyon	Sham	
Gillet Testi Sol				
Tedavi Öncesi	Pozitif	0(0)	1(5)	0,999**
	Negatif	20(100)	19(95)	
Tedavi Sonrası	Pozitif	0(0)	1(5)	0,999**
	Negatif	20(100)	19(95)	
***p		-	-	

** Fisher'sExact Test

*** McNemar-Bowker Test

Tablo 4.26'da araştırmaya katılan hastalar gillet testi sol yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,999) ve tedavi sonrası (p=0,999) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır. Grup içi karşılaştırmalarda ise tedavi öncesi ve sonrası gillet testi sol değerlerinde manipülasyon grubunda yeterli gözlem sayısı ve sham grubunda ise değerlerde değişiklik olmadığından dolayı istatistiksel hesaplanama yapılamamıştır.

Tablo 4.54: Grup içi ve gruplar arası Yeoman's Testi sağ karşılaştırılması

		Grup		p
		Manipülasyon	Sham	
Yeoman's Testi Sağ				
Tedavi Öncesi	Pozitif	5(25)	5(25)	0,999*
	Negatif	15(75)	15(75)	
Tedavi Sonrası	Pozitif	0(0)	5(25)	0,047**
	Negatif	20(100)	15(75)	
***p		-	-	

* PearsonChi-Square

** Fisher'sExact Test

*** McNemar-Bowker Test

Tablo 4.27'de araştırmaya katılan hastalar Yeoman's testi sağ yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,999) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı, tedavi sonrasında ise (p=0,047) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası sham grubunda, Yeoman's testi sağ pozitif oranı manipülasyon grubuna göre daha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda ise tedavi sonrası Yeoman's testi sağ değerleri manipülasyon grubunda gözlem sayısı az olduğundan ve sham grubunda ise değerlerde değişiklik olmadığından dolayı istatistiksel hesaplanama yapılamamıştır.

Tablo 4.55: Grup içi ve gruplar arası Yeoman's Testi sol karşılaştırılması

		Grup		p
		Manipülasyon	Sham	
Yeoman's Testi Sol				
Tedavi Öncesi	Pozitif	15(75)	15(75)	0,999*
	Negatif	5(25)	5(25)	
Tedavi Sonrası	Pozitif	0(0)	15(75)	0,032*
	Negatif	20(100)	5(25)	
***p		-	-	

* PearsonChi-Square

*** McNemar-Bowker Test

Tablo 4.28'de araştırmaya katılan hastalar Yeoman's testi sol yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,999) ve tedavi sonrası (p=0,032) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Grup içi karşılaştırmalarda ise tedavi sonrası Yeoman's testi sol değerlerinde manipülasyon grubunda yeterli gözlem sayısı ve sham grubunda ise değerlerde değişiklik olmadığından dolayı istatistiksel hesaplanama yapılamamıştır.

Tablo 4.56: Grup içi ve gruplar arası Schober Testi karşılaştırılması

		Grup		p
		Manipülasyon	Sham	
Schober Testi				
Tedavi Öncesi	Pozitif	2(10)	6(30)	0,235**
	Negatif	18(90)	14(70)	
Tedavi Sonrası	Pozitif	2(10)	6(30)	0,235**
	Negatif	18(90)	14(70)	
***p		-	-	

** Fisher'sExact Test

*** McNemar-Bowker Test

Tablo 4.29’da araştırmaya katılan hastalar Schober testi yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,235) ve tedavi sonrası (p=0,235) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır. Grup içi karşılaştırmalarda ise tedavi öncesi ve sonrası schobertesti değerlerinde manipülasyon ve sham grubunda ise değerlerde değişiklik olmadığından dolayı istatistiksel hesaplanama yapılamamıştır.

Tablo 4.57: Grup içi ve gruplar arası bacak boyu karşılaştırılması

		Grup		p
		Manipülasyon	Sham	
Bacak Boyu				
Tedavi Öncesi	Sağ kısa	6(30)	5(25)	0,723*
	Sol kısa	14(70)	15(75)	
Tedavi Sonrası	Sağ kısa	0(0)	5(25)	<0,001**
	Sol kısa	0(0)	15(75)	
	Eşit	20(100)	0(0)	
***p		-	-	

* PearsonChi-Square

** Fisher'sExact Test

*** McNemar-Bowker Test

Tablo 4.30’da araştırmaya katılan hastalar bacak boyu yönünden değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesi (p=0,723) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı, tedavi sonrasında ise (p<0,001) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farka göre tedavi sonrası sham grubunda, bacak boyu sağ kısa ve sol kısa oranı manipülasyon grubuna göre daha yüksekti. Aynı şekilde tedavi sonrası manipülasyon grubunda bacak boyu eşit oranı sham grubuna göre daha yüksekti. Grup içi karşılaştırmalarda ise manipülasyon ve sham grubunda, tedavi öncesi-sonrası bacak boyu gözlem sayıları az olduğundan dolayı istatistiksel hesaplanama yapılamamıştır.

5. TARTIŞMA

Sakroiliak eklem; gövde ve üst ekstremitayı, alt ekstremitayı bağlayan pelvisi oluşturan ana eklemdir. Vücutta anahtar eklem olması sebebiyle, disfonksiyonunda ağrı ve çeşitli fonksiyon bozuklukları görülür. Ancak bu durumdan en çok etkilenen grup sporculardır. Sakroiliak eklem disfonksiyonu, hem alt ekstremitenin hem de omurganın fonksiyonunu etkilediği için, sporcularda performans düzeyini de etkileyecektir.

Deutschmann ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, 18-35 yaş aralığında, 40 kişilik örneklem grubunda yer alan katılımcılar için değerlendirme öncesi, standart olarak her kişiye ısınma egzersizleri yaptırılmıştır ve asemptomatik futbol oyuncularında spinal manipülasyonun topa vurma hızına etkisi incelenmiştir (Deutschmann ve diğ. 2015, ss. 1-10). Manipülasyon grubunun, sham manipülasyon grubuna göre topa vurma hızında artış gösterdiği kanıtlanmıştır. Bizim çalışmamızda benzer olarak 18-35 yaş aralığındaki 40 kişilik örneklem grubu üzerinde çalışma yürütüldü. Çalışmamızda, benzer şekilde sporculara değerlendirme öncesi ısınma egzersizleri uygulandı. Bizim çalışmamızda da HVLA manipülasyon grubunun, sham manipülasyon grubuna göre performans ve fonksiyonel kapasiteye olumlu etkisi olduğu kanıtlandı.

Stump ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada profesyonel atletlerde omurga üzerine yansıyan aksiyel yüklenmelere bağlı olarak % 75 oranında bel ağrısıyla karşılaşıldığı belirtilmiştir. (Stump ve Redwood 2002, ss. E2). Morley ve ark. yaptıkları çalışmada kronik yaralanmaya sahip atletlerde omurga ve alt ekstremitaya uygulanan manipülasyonların atletik performansı iyileştirip ağrıyı azalttığını ortaya koymuştur. Erkek milli futbol takımından 36 kişi seçilerek örneklem grubu oluşturmuşlardır. Bu örneklem grubundaki futbolcuların en az 17 yıl spor deneyimi olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda farklı olarak uygulanan spinal manipülasyonların, sağlıklı atletik bireylerde bel ve sakroiliak eklem ağrısında FMS skorundaki asimetrielerin düzelmesine bağlı olarak sakatlık riskinin azalmasıyla önleyici etkisi olabileceği sonucuna varıldı.

Miners ve arkadaşları tarafından yapılan sistematik derleme çalışmasında, kayropratik manipülasyonun sporcunun performansını etkileyip / etkilemediği araştırılmıştır (Miners 2010, ss. 210-221). Bu çalışmaya göre, kayropratik manipülasyon tekniğinin,

sporçunun performansına etkisini kanıtlayan güçlü çalışmalar bulunmadığı ve kanıtların yetersiz olduğu söylenmiştir. Ancak bizim çalışmamızda, çeşitli branşlarla ilgilenen sporcuların HVLA manipülasyon grubunda tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırmada FMS total skorlarının istatistiksel sonuçları ile HVLA manipülasyonun fonksiyonellik üzerine anlamlı düzeyde etkili olduğu gösterilmiştir.

Farzadaghi ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, çalışmamıza benzer şekilde manipülasyon ve sham manipülasyon gruplarına yer verilmiştir ve benzer sakroiliak eklem değerlendirilmeleri kullanılmıştır. Bu çalışmada farklı olarak fonksiyonellik değil postüral kontrole odaklanılmıştır. Yapılan biyomekanik fiziksel ve istatistiksel değerlendirmeler sonucunda manipülasyonların postüral kontrol üzerine etkisi olmadığı, ancak kas aktivasyonunu arttırdığı belirtilmiştir. (Farzadaghi ve diğ. 2017, ss. 120-126). Bizim çalışmamızda sıçrama yüksekliğindeki artışın kas aktivasyonunun artışına bağlı olarak zemine uygulanan artmış itme kuvvetiyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Shrier ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada manipülasyonun, sıçrama yüksekliği ve koşma hızına etkisi araştırılmıştır (Shrier ve diğ. 2006, ss. 947-949). Hastalarına 15 dakikalık ısınma periyodunun ardından sıçrama yüksekliği ve koşu hızı değerlendirilmiştir. Değerlendirmeden sonra HVLA manipülasyon uygulamışlardır. Manipülasyondan sonra hastaları 1 saat dinlendirip, tekrar 15 dakika ısınma periyodu uygulamışlardır. Isınma periyodu bittikten 15 dakika sonra, hastaları yeniden değerlendirmeye almışlardır. Kişilerin sıçrama yüksekliklerini değerlendirmek için vertikal jump testini kullanmışlardır. Bu testin ölçümünü Vertec Jump System ile yapmışlardır. Sonuçta HVLA manipülasyonun sıçrama yüksekliği ve koşma hızına anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır. Biz çalışmamızı; ilk değerlendirme - manipülasyon ve manipülasyon - son değerlendirme arasında 15 dakikalık aralıklar olacak şekilde tasarladık. Biz ise çalışmamızda squat jump testini kullandık. Bu testin değerlendirilmesi için Optojump sistemini kullandık. Optojump'ın Vertec Jump System'e olan üstünlüğü literatürde kanıtlanmıştır (Verkhoshansky ve diğ. 2011). Ayrıca çalışmamızda squat jump hareketinde HVLA manipülasyon grubunda, sham manipülasyon grubuna göre anlamlı bir artış olduğu ortaya konmuştur.

Sandell ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, kayropratik uygulamanın genç kadın atletlerin koşma hızına ve kalça ekstansiyon hareket açıklığına etkisini araştırmışlardır (Sandell ve diğ. 2008, ss. 39-47). Çalışmada 17-20 yaş aralığındaki 17 kadın atletten oluşan örneklem grubu oluşturmuşlardır. Bu grubu 8 kişilik tedavi ve 9 kişilik kontrol grubu olacak şekilde randomize ederek ayırmışlardır. Öncelikle her iki gruptaki katılımcılar isteğe bağlı olarak 30 ila 45 dakika arasında ısınma koşusu yapmışlardır. Sonrasında 30 metrede koşma hızını ve kalça ekstansiyon hareket açıklığını ölçmüşlerdir. Tedavi grubuna, sakroiliak eklem HVLA manipülasyon uygulamışlardır. Her iki gruba yeniden değerlendirme yaptıklarında; tedavi grubundaki atletlerin koşma hızlarında ve kalça ekstansiyon açılarında artış bulunmuştur, Ancak bu artışın nedeninin açısal değişimlere ya da adım sayısındaki artışa bağlı olarak değişimine yönelik herhangi bir kanıt yoktur. Bizim çalışmamızda, yeoman's testinin manipülasyon yapılan tarafta pozitiften negatife dönmesi, kalça ekstansiyon açısındaki artışı yansıtmaktadır. Koşma hızındaki artışın ise FMS skorlarındaki iyileşmeyle fonksiyonelliğe yansıdığını düşünmekteyiz.

Kamalli ve ark. yaptıkları çalışmada sakroiliak eklem problemi olan kadınlarda bir gruba sadece sakroiliak eklem HVLA manipülasyonu uygulamış, diğer gruba hem sakroiliak eklem hem de lomber bölgeye HVLA uygulamıştır ve yapılan çalışmamın sonunda hem sakroiliak hem de lomber bölgeye yapılan manipülasyonun fonksiyonelliği iyileştirme de yalnızca sakroiliak eklem yapılan manipülasyonda daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Biz de örneklem grubunu sakroiliak kayropratik manipülasyon grubu ve sham manipülasyon grubu olarak 2 gruba ayırdık. Bizim çalışmamızda farklı olarak sakroiliak eklem manipülasyonunun sham manipülasyonla fonksiyonellik üzerine karşılaştırmalı etkisi incelenmiştir. HVLA manipülasyon uygulamalarının, sakroiliak eklem problemlili sporcularda fonksiyonel kapasite ve performansa etkisi bakımından sham manipülasyondan üstün olduğu sonucuna ulaştık. (Kamalli ve ark. 2012, ss.29-35)

Miller ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, atletlere yarışmaların tüm sezonu boyunca fonksiyonel değerlendirmesi için FMS testi kullanılmış ve sonuçta FMS'in anlamlı ve değerli sonuçlar ortaya koyduğunu belirtmişlerdir (Miller ve diğ. 2018, ss.33-35) Bonazza tarafından yapılan çalışmada, FMS'in hem gözlemci-içi hem de gözlemciler arası güvenilirliği yüzde 95 olarak bulunmuştur. FMS skoru 21 üzerinden

14'ün altında olan kişilerde yaralanma olasılığının 2 kat arttığı bilateral testlemelerde asimetrilerin yaralanma riskini arttırdığı meta-analiz çalışmaları ile ortaya konulmuştur.(Bonozza ve ark. 2016, ss.725-732).Bizim çalışmamızda kayropratik manipülasyonların FMS total ve ham skorlarında artış ile asimetrilerde düzelme meydana getirdiği görülmüştür. Bu skor artışlarının önleyici etkilerini görmek için daha büyük örneklem grubuna sahip, uzun dönem takipli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.



6. SONUÇ

Araştırmaya katılan 40 sağlıklı sporcu, kayropratik HVLA manipülasyon (deney grubu) ve sham manipülasyon (kontrol grubu) gruplarına bölünerek; sakroiliak eklem manipülasyonlarının bireylerin fonksiyonel düzey ve performansı üzerine etkisi incelendi ve şu sonuçlar elde edildi:

- i. Araştırmaya katılan sporcuların yaş, vücut kitle indeksi, spor yılı ve dominant tarafı, ilgilendiği spor branşı, sigara-alkol tüketimi gibi demografik özellikleri tedavi öncesinde benzerdi.
- ii. Yeoman's testinde tedavi sonrasında, sağ ve sol tarafta da sham grubunda, manipülasyon grubuna göre testin pozitif olma oranı istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu durum, manipülasyonun sakroiliak eklem mobilitesini arttırdığını göstermektedir. Ancak bu artış sol tarafta daha yüksektir. Bunun nedeni manipülasyon yapılan tarafın daha çok sol taraf olmasıdır.
- iii. FMS'in; Deep Squat (Derin Çömelme), Inline Lunge (Öne Adımla Çömelme) ve Active Straight- Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma) testlerinin final skorlarında HVLA manipülasyon grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası grup içi karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken, sham manipülasyon grubunda anlamlı fark bulunmadı.
- iv. FMS'in; Hurdle Step (Yüksek Adımlama), Active Straight- Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma) ve Trunk Stability Push-Up (Gövde Stabilitesi Şınavı) testlerinin final skorlarında HVLA ve sham manipülasyon grupları arasında tedavi sonrası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlendi.
- v. FMS testlerinden Shoulder Mobility (Omuz Mobilitesi) ve Rotary Stability (Rotasyon Stabilitesi) testlerinin final skorlarında HVLA ve sham manipülasyon grupları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunmadı. Bu durumun, bahsi geçen testlerin üst ekstremiteyi değerlendiren testler olmasından kaynaklandığı düşüncesindeyiz.
- vi. FMS ham skor değerlendirmesinde Deep Squat (Derin Çömelme), Inline Lunge (Öne Adımla Çömelme), Active Straight Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma) testlerinde HVLA manipülasyon grubunda sham manipülasyon grubuna anlamlı olarak artış gözlemlendi.

- vii. HVLA ve sham manipölasyon grupları FMS total skor bakımından tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında; HVLA manipölasyon grubunda istatistiksel olarak önemli bir artış olduğu gözlemlendi.
- viii. Grupların fonksiyonel performans değerlendirmesi için kullandığımız Optojump sisteminde incelenen Squat Jump testinde, gruplar arası tedavi öncesi anlamlı fark yoktu. tedavi sonrası kıyaslandığında HVLA manipölasyon uygulanan grupta tedavi sonrası anlamlı fark olduğu gözlemlendi. Ayrıca HVLA manipölasyon grubu, tedavi öncesi ve sonrasında grup içi kıyaslandığında, tedavi sonrası anlamlı olarak artış gözlemlendi.
- ix. Araştırmaya katılan sporcularda, tedavi öncesi bacak boyu eşitsizliği değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Ancak tedavi sonrasında sham manipölasyon grubunda HVLA manipölasyon grubuna göre bacak boyu eşitsizliği anlamlı olarak yüksek bulundu.

Sonuç olarak; bu çalışma ile sakroiliak eklem patolojilerinde bir tedavi yöntemi olarak kullanılan kayropratik HVLA manipölasyon tekniğinin, fonksiyonel düzey ve performansını arttırmak isteyen sağlıklı sporcularda da uygulanabileceği ortaya koyuldu. Aynı zamanda FMS ham skorlarındaki anlamlı artış asimetrisinde düzelttiğinden, kayropratik manipölasyonların sakatlık önleyici (prevention) olarak kullanılabilirliği sonucuna vardık, ancak bunun için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca uygulama sonrası hiçbir sporcuda ciddi bir yan etki rapor edilmedi.

Çalışmamızın iki limitasyonu bulunmaktadır. Birinci limitasyon; biz çalışmamızı deney ve kontrol gruplarında karma bir şekilde, çeşitli branşlardaki sporcularla gerçekleştirdik. Ancak, yeterli sayıda örneklem sayısı belirleyip, bu bireyleri ilgilendikleri spor dalına göre gruplayarak, bu grupları kıyaslayabilir ve fonksiyonel düzeyi ile performansında en çok artış gösteren spor alanını belirtebilirdik. Diğer limitasyon ise; çalışmamızda manipölasyon uygulamalarını sadece sakroiliak eklem değil, bununla koordineli olarak çalışan lumbosakral eklem de yapabiliydik. Ayrıca sakroiliak eklem tedavilerinin birbirilerine üstünlüğünün olup olmadığı saptamak amacıyla yeni çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Arıncı K & Elhan A. 1997. *Anatomi*. Cilt I. 2. baskı. Ankara: Güneş Kitabevi.

Heikkilä Sırpa. 2002. *Association between composites of selected motion palpation and pain provocation tests for sacroiliac joint disorders*. Finland: Tampereen yliopistopaino Oy Juvenes Print

Schamberger W. 2013. *The malalignment syndrome: diagnosing and treating a common cause of acute and chronic pelvic, leg and back pain (2nd bs.)* China: Churchill Livingstone.

Tamer S. 2014. *Sakroiliak eklem biyomekaniği ve klinik bağlantılar*. Fizyoterapi Seminerleri e-kitap. ss. 296-301.

Ozan H., 2014. *Ozan Anatomi*. 3. baskı. Ankara: Nobel Tıp Kitabevi.

Süreli Yayınlar

- Alderik GJ. The sacroiliac joint: review of anatomy, mechanics, and function. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1991;**13**(2):71-84
- Aleman JA, Bushman TT, Grier T, Anderson MK, Canham-Chervak M, North WJ, Jones BH. Functional Movement Screen: Pain versus composite skor and injury risk. *J Sci Med Sport* (2017) S40-44
- Attia A, Dhahbi W, Chaouachi W, Padulo J, Wong DP, Chamari K. Measurement errors when estimating the vertical jump height with flight time using photocell devices: the example of Optojump. *Biol Sport.* 2017; **34**(1): 63–70
- Baruah S, Eapen C, Kamath KR. An association between postural stability and sacroiliac joint pain - a case control study. *J Musculoskelet Res.* 2013;**16**(04):1350017
- Botelho MB, Andrade BB. Effect of cervical spine manipulative therapy on judo athletes' grip strength. *J Manipulative Physiol Ther* 2012; **35** (1):38–44
- Bonozza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, validity, and injury predictive value of the functional movement screen: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine* 2016; **45**(3):725-732
- Buchowski JM, Kebaish KM, Sinkov V, et al. Functional and radiographic outcome of sacroiliac arthrodesis for the disorders of the sacroiliac joint. *Spine J.* 2005;**5**(5):520–8
- Cohen SP. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis and treatment. *Anesth Analg* 2005; 101:1440-1453
- Cohen SP, Chen Y, Neufeld NJ. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of epidemiology, diagnosis and treatment. *Expert Rev Neurother.* 2013; **13**(1),99-116
- Cooperstein R. Heuristic exploration of how leg checking procedures may lead to inappropriate sacroiliac clinical interventions. *J Chiropr Med.* 2010; **9**(3):146-53
- Delitto A, Cibulka MT, Erhard RE, Bowling RW, Tenhula JA. Evidence for use of an extension- mobilization category in acute low back syndrome: a prescriptive validation pilot study. *Phys Ther.* 1993; **73**(4),216-222
- Deutschmann KC, Jones AD, Korporaal CM. A non-randomised experimental feasibility study into the immediate effect of three different spinal manipulative protocols on kicking speed performance in soccer players. *Chiropr Man Ther.* 2015;23
- Duyur B, Genç H, Erdem HR. Sakroiliak eklem anatomi ve biyomekaniği. *Fiziksel Tıp* 2002; **5**(1):51-55

- Farazdaghi MR, Motealleh A, Abtahi F, Panjan A, Sarabon N, Ghaffarinejad F. Effect of sacroiliac manipulation on postural sway in quiet standing: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2017; **22**(2):120-126
- Ferreira ML, Ferreira PH, Hodges PW. Changes in postural activity of the trunk muscles following spinal manipulative therapy. *Man Ther.* 2007;**12**(3):240-248
- Ferrante FM, King LF, Roche EA et al. Radiofrequency sacroiliac joint denervation for sacroiliac syndrome. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2001; **26**(2), 137–142
- Foley B, Buschbacher R. Sacroiliac joint pain: anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;**85**(12):997-1006
- Glatthorn JF, Gouge S, Nussbaumer S, Stauffacher S, Impellizzeri FM, Maffiuletti NA. Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *J Strength Cond Res.* 2011;**25**(2):556-60
- Hamidi Ravari B, Tafazoli S, Chen H, Perret D. Diagnosis and current treatments for sacroiliac joint dysfunction: A review. *Curr Phys Med Rehabil Rep* (2014) 2:48-54
- Holt K, Russell D, Hoffmann N, Bruce B, Bushell P, Taylor H. Interexaminer reliability of a leg length analysis procedure among novice and experienced practitioners. *J Manipulative Physiol Ther* 2009; **32**(3):216-22
- Jung JH, Kim HI, Shin DA. Usefulness of pain distribution pattern assessment in decision-making for the patients with lumbar zygapophyseal and sacroiliac joint arthropathy. *J. Korean Med. Sci.* 2007;**22**(6),1048–1054
- Kazemi M. Adolescent lumbar disc herniation in a Tae Kwon Do martial artist: a case report. *J Can Chiropr Assoc.* 1999; **43**(4): 236–242
- Kim SC, Lee YG, Park SB, Kim TH, Lee KH. Muscle mass, strength, mobility, quality of life, and disease severity in ankylosing spondylitis patients: a preliminary study. *Ann Rehabil Med* 2017;**41**(6):990-997
- Krzyzanowicz R, Baker R, Nasypany A, Gargano F, Seegmiller J. Patient outcomes utilizing the selective functional movement assessment and mulligan mobilizations with movement on recreational dancers with sacroiliac joint pain: a case series. *Int J Athl Ther Train* 2015;**20**:31-7
- Luukkainen RK, Wennerstrand PV, Kautiainen HH, Sanila MT, Asikainen EL. Efficacy of periarticular corticosteroid treatment of the sacroiliac joint in non-spondylarthropathic patients with chronic low back pain in the region of the sacroiliac joint. *Clin. Exp. Rheumatol.* 2002;**20**(1), 52–54
- Miller JM, Susa KJ. Functional movement screen scores in a group of division IA athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2018; **84**:33-35.
- Miners, A. L. Chiropractic treatment and the enhancement of sport performance: a narrative literature review. *Journal of the Canadian Chiropractic* 2010; **54** (4):210-221

- Mooney V. Sacroiliac joint dysfunction. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R(eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburg; 1997;Ch2, P37-52
- Moran RW, Schneiders AG, Mason J, Sullivan SJ. Do functional movement screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med* 2017;**51**:1661-1669
- Moscote-Salazar LR, Alvis-Miranda HR, Joaquim AF, Amaya-Quintero AF, Padilla-Zambrano HS, Agrawal A. Sacroiliac Pain: a clinical approach for the neurosurgeon. *J Neurosci Rural Pract*. 2017; **8**(4): 622–627
- Motealleh A, Gheysari E, Shokri E, Sobhani S. The immediate effect of lumbopelvic manipulation on EMG of vasti and gluteus medius in athletes with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Man Ther*. 2016;**22**:16-21
- Murakami E, Tanaka Y, Aizawa T, Ishizuka M, Kokubun S. Effect of periarticular and intraarticular lidocaine injections for sacroiliac joint pain: prospective comparative study. *J. Orthop. Sci*. 2007; **12**(3), 274–280
- Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *The Spine Journal* 2 (2002) pp. 357-371
- Prather H, Hunt D. Conservative management of low back pain, part I. Sacroiliac joint pain. *Dis Mon*. 2004;**50**(12):670-83
- Raj MA, Dulebohn SC. *Pain, sacroiliac joint*. Stat Pearls Publishing. 2018
- Rashbaum RF, Ohnmeiss DD, Lindley EM, Kitchel SH, Patel VV. Sacroiliac joint pain and its treatment. *Clin Spine Surg*. 2016; **29**(2):42-8
- Romanowski MW, Špiritović M, Rutkowski R, Dudek A, Samborski W, Straburzynska-Lupa R. Comparison of deep tissue massage and therapeutic massage for lower back pain, disease activity, and functional capacity of ankylosing spondylitis patients: A randomized clinical pilot study. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2017.
- Sandell J, Palmgren PJ, Bjorndahl L. Effect of chiropractic treatment on hip extension ability and running velocity among young male running athletes. *J Chiropr Med* 2008;**7**: 39-47
- Schütz U, Grob D. Poor outcome following bilateral sacroiliac joint fusion for degenerative sacroiliac joint syndrome. *Acta Orthop. Belg*. 2006;**72**(3), 296–308
- Shambaugh P, Sclafani L, Fanselow D. Reliability of the Derifield-Thompson test for leg length inequality, and use of the test to demonstrate cervical adjusting efficacy. *J Manipulative Physiol Ther*. 1988;**11**(5):396-9.
- Shealy CN. Percutaneous radiofrequency denervation of spinal facets. Treatment for chronic back pain and sciatica. *J. Neurosurg*. 1975; **43**(4), 448–451

- Shearar KA, Colloca CJ, White HL. A randomized clinical trial of manual versus mechanical force manipulation in the treatment of sacroiliac joint syndrome. *J Manip Physiol Ther.* 2005;**28**(7):493-501
- Shrier I, Macdonald D, Uchacz G. A pilot study on the effects of preevent manipulation on jump height and running velocity. *Br J Sports Med.* 2006;40:947-949
- Slipman CW, Patel RK, Shin C. Pain Management: Studies probe complexities of sacroiliac joint syndrome. *Biomechanics* 2000 April 67-78.
- Słomka KJ, Sobota G, Skowronek T, Rzepko M, Czarny W, Juras G. Evaluation of reliability and concurrent validity of two optoelectric systems used for recording maximum vertical jumping performance versus the gold standard. *Acta Bioeng Biomech.* 2017;**19**(2):141-147
- Soleimanifar M, Karimi N, Arab AM. Association between composites of selected motion palpation and pain provocation tests for sacroiliac joint disorders. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;**21**(2):240-245
- Stacy LF, Michael TW, Joseph DF, Joel AV. The sacroiliac joint: anatomy, physiology, and clinical significance. *Pain Physician.* 2006;9:61-68
- Stump JL, Redwood D. The use and role of sport chiropractors in the national football league: a short report. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;**25**(3):E2.
- Vallejo R, Benyamin RM, Kramer J, Stanton G, Joseph NJ. Pulsed radiofrequency denervation for the treatment of sacroiliac joint syndrome. *Pain Med.* 2006;**7**(5), 429-434
- Vleeming A, Schuenke MD, Masi AT, Carreiro JE, Danneels L, Willard FH. The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *J Anat.* 2012; **221**(6):537-67
- Vora, AJ, Doerr KD, Wolfer LR. Functional anatomy and pathophysiology of axial low back pain: disc, posterior elements, sacroiliac joint and associated pain generators. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2010; **21** (4), 679-709
- Vleeming A, Buyruk HM, Stoeckart R, Karamursel S, Snijders CJ. An integrated therapy for peripartum pelvic instability: a study of the biomechanical effects of pelvic belts. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1992; **166**(4), 1243-1247
- Wise CL, Dall BE. Minimally invasive sacroiliac arthrodesis: outcomes of a new technique. *J Spinal Disord Tech.* 2008;**21**(8): 579-84
- Zhang D, Reizinho C, Luis A, Casimiro M, Cabral J. Prevalence and clinical relevance of sacroiliac joint pain secondary to lumbar fusion procedures. *Global Spine Journal.* 2017;6(1) ss. 0036-1582697-s-0036-1582697

Diğer

Gezmiş E., (2011). Erken dönemde sakroiliit tanısında adc değerlerinin etkinliği, klinik ve laboratuvar ile adc değerlerinin korelasyonu. Uzmanlık Tezi. Ankara: Başkent Üniversitesi.

Sezgin N., (2014). Sakroiliak eklem disfonksiyon sendromlu hastalarda manuel tedavinin etkinliği. Uzmanlık Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Demir M., (2004). Sakroiliak eklemin anatomik varyasyonlarının bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi. Doktora Tezi. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi.



EKLER



EK A.1. Etik Kurul Onayı



T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : 22481095-020-334

06/02/2018

Konu : Karar Örneği

SAYIN MUSTAFA FATİH ÇETİNTAŞ

Araştırmacısı olduğunuz "Sağlıklı Sporcularda Sakroiliak Eklem Manipülasyonlarının Fonksiyonel Düzey ve Performans Üzerine Ani Etkisi" isimli çalışmanız ile ilgili Klinik Araştırmalar Etik Kurulu karar örneği ektedir.
Gereğini bilgilerinize rica ederim.


Prof. Dr. Nazire Efser Yeşim AFŞAR
FAK
Komisyon Başkanı

EK :
Karar Örneği

Corağan Caddesi, Örsençaya Mescidi Sokak, No: 4-6 34121- Beşiktaş - İstanbul
KEP: bahcesehir@bahcesehir.edu.tr
Telefon: 2165798710 Faks:
İntihal E-mail: nuzcan.vatansever@bahcesehir.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için: nuzcan.vatansever@bahcesehir.edu.tr
Elektronik Ağ: www.bahcesehir.edu.tr



**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Üniversitemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na ait 17 Ocak 2018 Tarih ve 2018-02/04 Sayılı Karar Örneğidir.

KARAR:2018-02/04

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kayropratik Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Mustafa Fatih ÇETİNTAŞ'ın "Sağlıklı Sporcularda Sakroiliak Eklem Manipülasyonlarının Fonksiyonel Düzey ve Performans Üzerine Ani Etkisi" isimli tez araştırmasının başvuru dosyası görüşüldü.

Görüşmeler sonunda Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kayropratik Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Mustafa Fatih ÇETİNTAŞ'ın "Sağlıklı Sporcularda Sakroiliak Eklem Manipülasyonlarının Fonksiyonel Düzey ve Performans Üzerine Ani Etkisi" isimli tez araştırması gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak; incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verildi.

**Prof.Dr. Nazire AFŞAR
Etik Kurul Başkanı**

EK A.2. Aydınlatılmış Onam Formu

Araştırmanın Açıklanması:

Bu yapmayı planladığımız çalışma bir yüksek lisans tezi araştırması olup,

Araştırmanın adı: ‘Sağlıklı Sporcularda Sakroiliak Eklem Manipülasyonlarının Fonksiyonel Düzey ve Performans Üzerine Ani Etkisi’dir.

Araştırmanın amacı: Sağlıklı sporcularda sakroiliak eklem manipülasyonlarının sporcuların fonksiyonel kapasite ve performansına etkisini belirlemektir.

Sağlıklı bireyler üzerinde uygulanacak olan bu çalışmaya, sağlık durumunuz uyduğu için sizi davet ediyoruz. Ancak hemen belirtilmeliyiz ki bu çalışmaya katılıp katılmamak gönüllülük esasına dayalıdır. Bu bilimsel çalışmaya katılma kararını tamamen hür iradeniz ile vermelisiniz. Bu kararı verirken hiç kimse tarafından size telkin ve baskıda bulunulamaz. Kararınızdan önce söz konusu bilimsel araştırma ve bu araştırmaya kabul etmeniz durumunda yapılacak işlemler hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra bu bilimsel araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bilimsel Çalışma Hakkında Bilgiler

Bu araştırma yönteminde sizden sırasıyla aşağıdaki uygulamalara katılmanız istenecektir: Öncelikle gönüllü değerlendirme ve takip formu doldurulacaktır. Bu formun ilk kısmındaki yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle endeksi, eğitim düzeyi ve meslek gibi soruları cevaplamanız istenecektir. Daha sonra;

- Gillet testi için, ayakta durup kalça ve dizinizi yukarı kaldırmanız,
- Schober testi için, ayakta dururken sonra öne doğru eğilmeniz,
- Fonksiyonel hareket testi ve Optojump için size gösterilen hareketleri uygulamanız, istenmektedir.

Bu ölçümlerden sonra size, yan yatar pozisyonda sakroiliak eklemimize elle kayropratik manipölasyon uygulaması yapılacak. Manipölasyon sonunda Fonksiyonel hareket taraması ve Optojump testi tekrar uygulanacaktır.

Kayropratik manipölasyon:Elle uygulama demektir. Etkilen eklem, eklem içinde yüksek hız düşük itme ile uygulama yapılmasıdır. Manipölasyon ile eksen bozukluğu, hizalamada sapma, dengesiz, düzensiz, patolojik hareket, palpe edilebilir yumuşak doku değişiklikleri, lokalize veya yayılan ağrı/sancı, kaslarda dengesizlik, anormal fizyolojik fonksiyon, lokalize hassasiyet sorunlarını çözmeye odaklanır.

Bu araştırmada yer almanız için **öngörülen süre 1 gün** olup araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar Dr. Kayropraktör Mustafa Ağaoğlu ve Fzt. Mustafa Fatih Çetintaş tarafından karşılanacaktır.

Çalışma Kapsamında Bilinmesi Gereken Durumlar Ve Araştırmacı ve Gönüllülerin Uyması Gereken Kurallar:

Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da

çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05336654580 no.lu telefondan Fzt. Mustafa Fatih Çetintaş'a başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün değerlendirme, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın

sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır. Çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilirler. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

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

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Tel.-

Faks:

Adresi:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı-Soyadı:

Tel.-Faks:

Adresi:

Tarih ve İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

EK A.3. Demografik Bilgi Formu

1.Adınız ve Soyadınız

.....

2.Dogum Tarihiniz/...../

3.Cinsiyetiniz Erkek Kadın

4.Medeni haliniz Evli Bekar Dul Boşanmış

5.Boyunuz (cm) 6.Kilonuz(kg)

7.Vucut Kitle İndeksi(kg/m²)

8.Yaptığınız spor

Futbol Basketbol Voleybol Hentbol Atletizm Tenis
Su topu yüzme diger

9.Egitim durumunuz

İlköğretim Lise Lisans Lisansüstü

10.Kaç yıldır sporcusunuz

11.Sistemik Herhangi bir hastalığınız var mı

12.Sürekli kullandığınız bir ilaç var mı

Adı.....Dozu.....Ne kadar süredir

Adı.....Dozu.....Ne kadar süredir

13.Sigara kullanıyormusunuz

()Hiç içmedim () içtim,bıraktım ()halen içiyorum

Kaç yıldır sigara içiyor sunuz () 10 yıl ()10 yıldan az ()10 yıldan fazla

Günde kaç adet sigara içiyorsunuz ()1 paketten az ()1 paket ()1 paketten fazla

14.Alkol kullanıyormusunuz

()evet () hayır

15. Daha önce manipülasyon tedavisi aldınız mı, aldıysanız en son ne zaman aldınız

16. Daha önce omurganızdan herhangi bir sakatlık yaşadınız mı

EK A.4. Sporcu Değerlendirme Formu

	SAĞ	SOL
Gillet testi	()	()
Modifiye Shober testi	()	()
Yeoman's testi	()	()
Fonksiyonel bacak boyu eşitsizliği	()	()

**EK A.5. Functional Movement Screen (Fonksiyonel Hareket Taraması)
Değerlendirme Formu**

**FONKSİYONEL HAREKET TARAMASI
DEĞERLENDİRME FORMLARI**

TEST	HAM SKOR	FİNAL SKORU	YORUMLAR
DERİN ÇÖMELME (DEEP SQUAT)			
YÜKSEK ADIMLAMA	L		
	R		
TEK ÇİZGİDE LUNGE	L		
	R		
OMUZ MOBİLİTESİ	L		
	R		
IMPINGEMENT KONTROL TESTİ	L		
	+/-		
	R		
AKTİF DÜZ BACAK KALDIRMA	L		
	R		
GÖVDE STABİLİTESİ ŞNAVI			
İTME KONTROL TESTİ	+/-		
ROTASYON STABİLİTESİ	L		
	R		
ROTASYON STABİLİTESİ KONTROL TESTİ	+/-		
TOPLAM SKOR			

TEST	HAM SKOR	FİNAL SKORU	YORUMLAR
DERİN ÇÖMELME (DEEP SQUAT)			
YÜKSEK ADIMLAMA	L		
	R		
TEK ÇİZGİDE LUNGE	L		
	R		
OMUZ MOBİLİTESİ	L		
	R		
IMPINGEMENT KONTROL TESTİ	L		
	+/-		
	R		
AKTİF DÜZ BACAK KALDIRMA	L		
	R		
GÖVDE STABİLİTESİ ŞNAVI			
İTME KONTROL TESTİ	+/-		

ROTASYON STABİLİTESİ	L			
	R			
ROTASYON STABİLİTESİ KONTROL TESTİ	+/-			
TOPLAM SKOR				

