

T.C.
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SPOR FİZYOTERAPİSİ ANABİLİM DALI

**FUTBOLCULARDA SAKROİLİAK EKLEM
PROVOKASYON TEST SONUÇLARI VE
DENGE, SIÇRAMA PERFORMANS
DEĞERLENDİRMELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FZT. ALİ DENİZ BAYKARA

**DANIŞMAN
PROF. DR. FERYAL SUBAŞI**

İSTANBUL-2019

TEZ ONAYI FORMU

Kurum : Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü


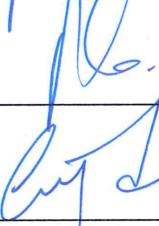


Program : Spor Fizyoterapisi

Tez Başlığı : Futbolcularda Sakroiliak Eklem Provokasyon Test Sonuçları ve Denge,
Sıçrama Performans Değerlendirmeleri Arasındaki İlişki

Tez Sahibi : Ali Deniz BAYKARA

Sınav Tarihi : 09.07.2019

Bu çalışma jürimiz tarafından kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı, Adı-Soyadı (Kurumu)	İmza
Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Feyzi SUBAŞI	
Tez danışmanı:	Dr. Dr. Feyzi SUBAŞI	
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Göksem YETKİ MURCU	
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Sazil ÖZKURT	
Üye:		

ONAY

Bu tez Yeditepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun 16/07/2019 tarih ve 2019/12-09 sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Bayram YILMAZ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Ali Deniz BAYKARA



İTHAF

Bu tez çalışmasını tanıştığım ilk günden beri kendisinden edindiğim bilgilerle ufkumu açan, düşünce ve tavsiyeleriyle yoluma ışık tutan ve her şartta yanımda olan, kendisi ile hayatı paylaştığım için mutlu ve şanslı hissettiğim, eşim Eylül BAYKARA'ya ithaf ediyorum.



TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca engin bilgi ve deneyiminden yararlandığım, eğitim hayatıma yaptığı dokunuőları sayesinde bilimsel olmanın önemini her zaman hissettiren çok değerli hocam Prof. Dr. Feryal Subaşı'ya

Tez çalışmam ve lisans eğitimim boyunca her zaman fikirlerine ihtiyaç duyduğum Uzm. Fzt. Begüm Sarıpınarlı'ya

Tez çalışmam boyunca, olguların yönlendirilmesini sağlayan İnegöl Spor Kulüp Müdürü Yavuz Memiő'e

Fotoğraf çekimlerinde ve düzenlenmesinde çalıőmama yardımcı olan Mehmet Akyol'a

Hayatım boyunca her zaman arkamda duran, tüm kararlarıma saygı duyan, hayatımın her aşamasında yanımda olan babam Fazıl Baykara ve annem Ayfer Baykara'ya

Hayatımın her kırılma noktasında yanımda olan, motivasyonumun düşmesine bir an olsun izin vermeyen, manevi desteğiyle beni her zaman cesaretlendiren canım kardeőim Melis Baykara'ya

Tüm Kalbimle Sonsuz Teşekkür Ederim

Ali Deniz Baykara

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI FORMU	ii
BEYAN	iii
İTHAF	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
ABSTRACT	xiv
ÖZET	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Sakroiliak Ekleminin Anatomisi	4
2.1.1 Kemik Yapılar	4
2.1.2 Ligamentler	6
2.1.2.1 Anterior Sacroiliac Ligament	7
2.1.2.2 Interosseous Ligament	8
2.1.2.3 Posterior Sacroiliac Ligament	8
2.1.2.4 Sacrotuberous Ligament	8
2.1.2.5 Sacrospinous Ligament	8
2.1.2.6 Iliolumbar Ligament	8
2.1.3 Kaslar	9

2.1.3.1 Piriformis	13
2.1.3.2 Erektör Spina	13
2.1.4 Sinirler	15
2.1.5 Damarlar	16
2.2 Sakroiliak Eklem Biyomekaniği	17
2.3 Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu	21
2.4 Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu Testleri	22
2.4.1 Hareket Palpasyon Testleri	23
2.4.1.1 Gillet Testi	23
2.4.1.2 Ayakta Öne Eğilme Testi	24
2.4.1.3 Oturarak Öne Eğilme Testi	25
2.4.1.4 Prone Knee Flexion Testi	26
2.4.1.5 Supine Long Sitting Testi	27
2.4.2 Ağrı Provokasyon Testleri	27
2.4.2.1 Patrick Faber Testi	28
2.4.2.2 Thigh Thrust Testi	29
2.4.2.3 Kompresyon Testi	30
2.4.2.4 Distraksiyon Testi	31
2.4.2.5 Gaenslen's Testi	32
2.5 Futbol	33
2.5.1 Futbol Biyomekaniği	33
2.5.2 Denge	34
2.5.3 Futbol ve Denge	37
2.5.4 Sıçrama	38

2.5.5 Futbol ve Sıçrama	39
3 GEREÇ VE YÖNTEM	40
3.1 Bireyler	40
3.1.1 Dışlanma Kriterleri	40
3.1.2 Çalışmanın Protokolü	41
3.2 Değerlendirme	43
3.2.1 Gillet Testi Uygulaması	44
3.2.2 Ayakta Öne Eğilme Testi Uygulaması	45
3.2.3 Oturarak Öne Eğilme Testi Uygulaması	45
3.2.4 Prone Knee Flexion Testi Uygulaması	46
3.2.5 Supine Long Sitting Testi Uygulaması	47
3.2.6 Patrick-Faber Testi Uygulaması	48
3.2.7 Thigh Thrust Testi Uygulaması	49
3.2.8 Kompresyon Testi Uygulaması	49
3.2.9 Distraksiyon Testi Uygulaması	50
3.2.10 Gaenslen's Testi Uygulaması	51
3.2.11 Star Excursion Balance Test	52
3.2.12 Dikey Sıçrama Testi	53
3.3 İstatistiksel Verilerin Analizi	55
4 BULGULAR	56
4.1 Uygulamalar Öncesi Değerlendirme Sonuçları	56
4.1.1 Dominant Ayağın Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	59
4.2 Uygulamalar Sonrası Değerlendirme Sonuçları	59
4.2.1 DST Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	59

4.2.1.1 PP Değerlerinin Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	59
4.2.1.2 AP Değerlerinin Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	60
4.2.2 SEBT Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	61
4.2.2.1 Anterior Yönuene Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	61
4.2.2.2 Anterio-Medial Yönuene Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	61
4.2.2.3 Medial Yönuene Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	62
4.2.2.4 Posterio-Medial Yönuene Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	63
4.2.2.5 Posterior Yönuene Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	63
4.2.2.6 Posterio-Lateral Yönuene Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	64
4.2.2.7 Lateral Yönuene Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	65
4.2.2.8 Anterio-Lateral Yönuene Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi	65
5 TARTIŞMA	67
6 SONUÇ VE ÖNERİLER	71
6.1 Sonuç	71
6.2 Öneriler	72
7 KAYNAKLAR	73
8 EKLER	81

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2-1 : SIE Stabilizasyonuna Yardımcı Olan Bazı Kaslar	12
Tablo 2-2 : Kalça ve İlyum Hareketleri İlişkisi	19
Tablo 2-3 : Lomber ve SIE hareketleri	19
Tablo 2-4 : SIE hareket palpasyon ve ağrı provokasyon testleri	22
Tablo 3-1 : Çalışmanın Akış Diyagramı	42
Tablo 4-1 : Futbolcuların SIED Testlerine Verdikleri Cevaplara Göre Fiziksel Özelliklerinin ve VAS Skorlarının Ortalama Değerlerinin Karşılaştırılması	56
Tablo 4-2 : Futbolcuların SIED Testlerine Verdikleri Cevaplara Göre Sosyo-demografik Bilgilerinin Karşılaştırılması	57
Tablo 4-3 Futbolcuların SIED Testlerine Verdikleri Cevaplara Göre Sosyo-demografik Bilgilerinin Karşılaştırılması	58
Tablo 4-4 : Grupların Dominant Ayak Dağılımının Karşılaştırılması	59
Tablo 4-5 : Grupların Peak Power Sonuçlarının Karşılaştırılması	60
Tablo 4-6: Grupların Average Power sonuçlarının karşılaştırılması	60
Tablo 4-7: Grupların Anterior Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması	61
Tablo 4-8: Grupların Anterio-Medial Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması	62
Tablo 4-9: Grupların Medial Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması	62
Tablo 4-10: Grupların Posterio-Medial Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması	63
Tablo 4-11: Grupların Posterior Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması	64
Tablo 4-12: Grupların Posterio-Lateral Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması	64
Tablo 4-13: Grupların Lateral Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması	65
Tablo 4-14: Grupların Anterio-Lateral Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması	66

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Sakroiliak Eklem Anatomisi	4
Şekil 2.2 Sakrumun Ön, Arka, Yan ve Üstten görünüşü	5
Şekil 2.3 İliumun Medial ve Lateral görünüşü	6
Şekil 2.4 Sakroiliak Ligamentler	7
Şekil 2.5 Anterior Sacroiliac Ligament	8
Şekil 2.6 SIE Çevresindeki Ligament Yapılar	9
Şekil 2.7 Anterior Oblique Sling	10
Şekil 2.8 Posterior Oblique Sling	10
Şekil 2.9 Longitudinal Muscle Sling	11
Şekil 2.10 Pelvis ve Uyluk Bölgesi Kaslarının Anterior Görüntüsü	11
Şekil 2.11 Pelvis ve Uyluk Bölgesi Kaslarının Posterior Görüntüsü	15
Şekil 2.12 SIE Çevresindeki Sinirler	16
Şekil 2.13 Pelvisin Vasküler Anatomisi	17
Şekil 2.14 Sakral Nutasyon	20
Şekil 2.15 İliumun Anterior Rotasyonu	21
Şekil 2.16 Gillet Testi	23
Şekil 2.17 Ayakta Öne Eğilme Testi	24
Şekil 2.18 Oturarak Öne Eğilme Testi	25
Şekil 2.19 Prone Knee Fleksiyon Testi	26
Şekil 2.20 Supine Long Sitting Testi	27
Şekil 2.21 Patrick-Faber Testi	28
Şekil 2.22 Thigh Thrust Testi	29

Şekil 2.23 Kompresyon Testi	30
Şekil 2.24 Distraksiyon Testi	31
Şekil 2.25 Gaenslen's Testi	32
Şekil 2.26 Topa Vuruş Sırasındaki Futbolcunun Hareket Analizi	33
Şekil 3.1 Gillet Testi Uygulaması	44
Şekil 3.2 Ayakta Öne Eğilme Testi Uygulaması	45
Şekil 3.3 Oturarak Öne Eğilme Testi Uygulaması	46
Şekil 3.4 Prone Knee Flexion Testi Uygulaması	47
Şekil 3.5 Supine Long Sitting Testi Uygulaması	48
Şekil 3.6 Patrick-Faber Testi Uygulaması	48
Şekil 3.7 Thigh Thrust Testi Uygulaması	49
Şekil 3.8 Kompresyon Testi Uygulaması	50
Şekil 3.9 Distraksiyon Testi Uygulaması	51
Şekil 3.10 Gaenslen's Testi Uygulaması	52
Şekil 3.11 Star Excursion Balance Testi Uygulaması	53
Şekil 3.12 Dikey Sıçrama Testi Uygulaması	54

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

A	Anterior
AL	Anterio-Lateral
AM	Anterio-Medial
AP	Average Power
ASIS	Anterior Superior Iliac Spine
BMI	Body Mass Index
DST	Dikey Sıçrama Testi
L	Lateral
M	Medial
P	Posterior
PL	Posterio-Lateral
PM	Posterio-Medial
PP	Peak Power
PSIS	Posterior Superior Iliac Spine
ROM	Range of Motion
SEBT	Star Excursion Balance Test
SIE	Sakroiliak Eklem
SIED	Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu
SIJD	Sacroiliac Joint Dysfunction
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
VAS	Visual Analog Scale

ABSTRACT

Baykara, A.D. The relationship between sacroiliac joint provocation test results and balance, jumping performance evaluations among football players. Yeditepe University Health Sciences Institute, Division of Sport Physiotherapy, Msc Thesis.İstanbul

The aim of this study is to compare pain provocation and motion palpation tests with the evaluation of sacroiliac joint and dynamic balance and jump parameters in football players. 80 footballers (20.04 ± 2.77) from Inegölspor Club were included in the study. This study was conducted between June 2018 and May 2019. The sociodemographic characteristics of the participants were questioned using a structured questionnaire. Sacroiliac Joint Dysfunction (SIJD) was evaluated by Gillet Test, Standing Forward Bending Test, Sitting Forward Bending Test, Prone Knee Flexion Test, Supine Long Sitting Test, Patrick-Faber Test, Thigh Thrust Test, Compression Test, Distraction Test, Gaenslen's Test. The participants were divided into two groups according to the answers given to the tests. Star Excursion Balance Test was used to evaluate the dynamic balance of the participants and Vertical Jump Test was used to evaluate the jump performance. In our study, it was found that the jump parameters, medial and postero-medial balance parameters of the participants whose SIJ provocation tests are positive were lower than participants whose SIJ provocation test are negative. (Table 4.4, Table 4.5, Table 4.8, Table 4.9) ($p < 0.05$). Consistent with the hypothesis, we found that the dynamic balance and jump parameters of the players whose provocations test are positive were lower than other group whose provocation tests are negative.

KeyWords: football, sacroiliac joint, sacroiliac joint dysfunction, jumping, dynamic balance

ÖZET

Baykara, A.D. Futbolcularda Sakroiliak Eklem Provokasyon Test Sonuçları ve Denge, Sıçrama Performans Değerlendirmeleri Arasındaki İlişki. Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapisi ABD., Yüksek Lisans Tezi. İstanbul

Bu çalışmanın amacı futbolcularda ağrı provokasyon ve hareket palpasyon testleri ile sakroiliak eklem değerlendirmesi ve dinamik denge, zıplama parametrelerini karşılaştırmaktır. Çalışmaya İnegölspor Kulübü'nden 80 sporcu (20.04 ± 2.77) dahil edilmiştir. Bu çalışma Haziran 2018-Mayıs 2019 tarihleri arasında yürütülmüştür. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri yapılandırılmış bir anket kullanılarak sorgulanmıştır. Gillet Testi, Ayakta Öne Eğilme Testi, Oturarak Öne Eğilme Testi, Prone Knee Flexion Testi, Supine Long Sitting Testi, Patrick-Faber Testi, Thigh Thrust Testi, Kompresyon Testi, Distraksiyon Testi, Gaenslen's Testi uygulanarak Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu (SIED) değerlendirilmiştir. Testlere verilen cevaplara göre katılımcılar iki gruba ayrılmıştır. Katılımcıların dinamik dengesinin değerlendirilmesinde Star Excursion Balance Test, sıçrama performansının değerlendirilmesi için de Dikey Sıçrama Testi kullanılmıştır. Çalışmamızda SIE provokasyon test sonuçları pozitif olan grubun katılımcılarının sıçrama parametreleri, medial ve postero-medial yöndeki denge parametreleri SIE provokasyon test sonuçları negatif olan grubun katılımcılarına göre daha düşük olduğu bulundu (Tablo 4.4, Tablo 4.5, Tablo 4.8, Tablo 4.9) ($p < 0.05$). Hipotez ile uyumlu olarak, SIE provokasyon test sonuçları pozitif olan grubun dinamik denge ve sıçrama parametrelerinin SIE provokasyon test sonuçları negatif olan gruba göre daha düşük olduğunu tespit ettik.

Anahtar Kelimeler: futbol, sakroiliak eklem, sakroiliak eklem disfonksiyonu, sıçrama, dinamik denge

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Sakroiliak eklem(SIE) 17.5 cm² yüzey alanıyla ve 1-2 mm genişliğiyle vücuttaki en büyük aksiyal eklemdir. Kulak kepçesi şekline (auricular) benzer olup ve eklem tipi olarak da sinoviyal (diarthrodial) yapıdadır. Aslında bu eklem sadece anterior kısmındaki ara yüzünün üçte birlik kısmı sinoviyal eklem özelliği gösterir. Geri kalan bölümler ise iç içe geçmiş ligament bağlantıları içerir. Eklem posterior kapsülü olmaması nedeniyle ligament yapılar SIE'in posterior bölgesinde daha yaygındır. Bu ligamentlerin temel fonksiyonu SIE'in bütün eksenlerdeki hareketini kısıtlamaktır. SIE birçok kas tarafından da desteklenmektedir. SIE le ilişkili olan kaslar ve ligamentler anatomik yerleşimleri bölgesel olarak birbirine çok yakın ilişki içindedir. Bu nedenle kaslardaki disfonksiyonlar ligamentler üzerinde stres faktörü oluşturabilir (1,2,3).

SIE vücutta sakrum ve ilium kemikleri arasında yer alır. Omurga üzerine düşen yükü alt ekstremiteye, alt ekstremitelerdeki kuvveti de omurgaya iletir (4). Biyomekanik açıdan SIE alt ekstremitelerden gelen yükü sönümler, omurga için şok absorpsiyonu görevi görür ve oluşan torku dönüştürerek vücudun geri kalanına iletir. SIE'e *nutation* ve *counternutation* yönünde kaslar tarafından üretilen tork iletilir. Üretilen tork SIE stabilizasyonunda büyük öneme sahiptir. Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu (SIED) SIE'deki anormal biyomekanik fonksiyonları ifade eden bir terimdir. SIED'nun nedenleri travma, ligament laksitesine, hamileliğe ve hormonal değişikliklere bağlı gelişen SIE'deki hipermobilité, bacak boyu eşitsizlikleri, spinal deformiteler, yaşa bağlı gelişen SIE dejenerasyonu ve artirite bağlı gelişen inflamasyondur (5,6,7,86). Yapılan çalışmalarda SIED yaygınlığının çalışan nüfusa bağlı olarak %19.3 ile %47.9 arasında değiştiği gösterilmektedir. Günümüzde Sakroiliak eklem disfonksiyonu bel ve kalça ağrısının nedenlerinden biri olarak da düşünülmektedir (8). SIE eklem hareketi 2 ile 4 derece aralığında olup limitli bir harekettir (9). SIE' in bu limitli yapısı nedeniyle ilium ve iskiumun anatomik pozisyonu da etkilenecek bu kemikler anatomik olarak adaptif bir pozisyona geçebilirler bu durumlar ise vücutta ağırlık aktarım mekanizmasında değişikliklere sebep olabilir. Sonuç olarak postural kontrolü de değiştirebilir. SIED larında alt ekstremité ve omurga arasında kuvvet dağılımı ilişkisi bozulabilir dolayısıyla postural kontrol ve dengenin sürdürülmesi zorlaşır (10). Futbolcularda sporcularda tek taraf üzerinde non dominant tarafın dinamik veya statik dengesinin iyi olması özellikle, isabetli bir şekilde şut

çekmek için büyük öneme sahiptir. Bunu yanı sıra futbolcular maç ve antrenmanlar sırasında , ani bir şekilde yön değiştirme becerisine ihtiyaç duyarlar, pas atarken de yine statik ve dinamik dengelerinin iyi olması gereklidir (16,17)

Grassi ve ark. SIED’u olan kişilerde SIE manipülasyonunun etkilerini araştırdıkları çalışmalarında SIE manipülasyonunun SIED’u olan kişilerde baropodometri ölçümlerine dayanarak ağırlık dağılımını olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir (11).

SIED zıplama becerisini de etkileyebilir (12).

Denge ve zıplama becerileri ise bazı spor dallarında çok kullanılan bir performans kriteridir (13). Bilindiği gibi futbol hem amatör hem profesyonel anlamda en çok ilgilenilen branştır ve denge ve zıplama becerilerinin çok sık kullanıldığı bir spordur. Aynı zamanda sporcunun tek ayak ve çift ayak zıplama performansı da ikili mücadeleleri kazanması için belirleyici becerilerdendir (14,15).

Ancak SIED’nun belirlenmesi ve değerlendirilmesi iyi açıklanmış bir konu değildir. Günümüzde literatürde sakroiliak ekleme disfonksiyonların değerlendirilmesi ve tanısı üzerine yapılmış çalışmalarda kesin değerlendirme ve tanı kriterleri açısından henüz üzerinde tam bir fikir birliği yoktur. SIE değerlendirilmesinde hangi test gruplarının kullanılacağı halen tartışma konusudur (18).

Literatürde SIED değerlendirmek için bir çok tanı testleri kullanılmaktadır. Bu testler hareket palpasyon testleri ve ağrı provokasyon testleri olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Hareket palpasyon testleri eklemin hareketini ve sakroiliak eklem disfonksiyonunu değerlendirmek için kullanılırken, ağrı provokasyon testlerinin amacı ise strese sokulan SIE’in ağrı kaynağı olup olmadığını değerlendirmektedir. (16,19).

Bilgimiz dahilinde olarak toplumda SIED görülme sıklığı üzerine yapılmış çalışmalar çok sınırlıdır. Futbolcularla yapılmış epidemiyolojik bir çalışma ise bilgimiz dahilinde olarak literatürde yoktur.

Futbolcularda geçerlilik ve güvenilirliği yüksek palpasyon ve provokasyon testlerinin kullnıldığı değerlendirmelerle SIED üzerine yapılmış bir çalışma bilgimiz dahilinde literatürde yoktur. SIED düşünülen kişilerde de denge ve zıplama performanslarını değerlendiren bir araştırma da yine bilgimiz dahilinde olarak yoktur.. Ancak SIED olan üniversite öğrencilerinde denge performansını değerlendiren ve karşılaştıran sadece bir çalışmaya rastlanmıştır (10).

Bu nedenle çalışmanın amacı futbolcularda ağrı provokasyon ve hareket palpasyon testleri ile sakroiliak eklemnin değerlendirilmesi ve dinamik denge, zıplama parametrelerinin karşılaştırmasıdır.

Çalışmada iki hipotez öne sürülmüştür.

H0: SIE provokasyon test sonuçları negatif olan futbolcular, SIE provokasyon test sonuçları pozitif olan futbolcularla karşılaştırıldığında dinamik denge ve sıçrama parametrelerinde iki grup arasında fark yoktur.

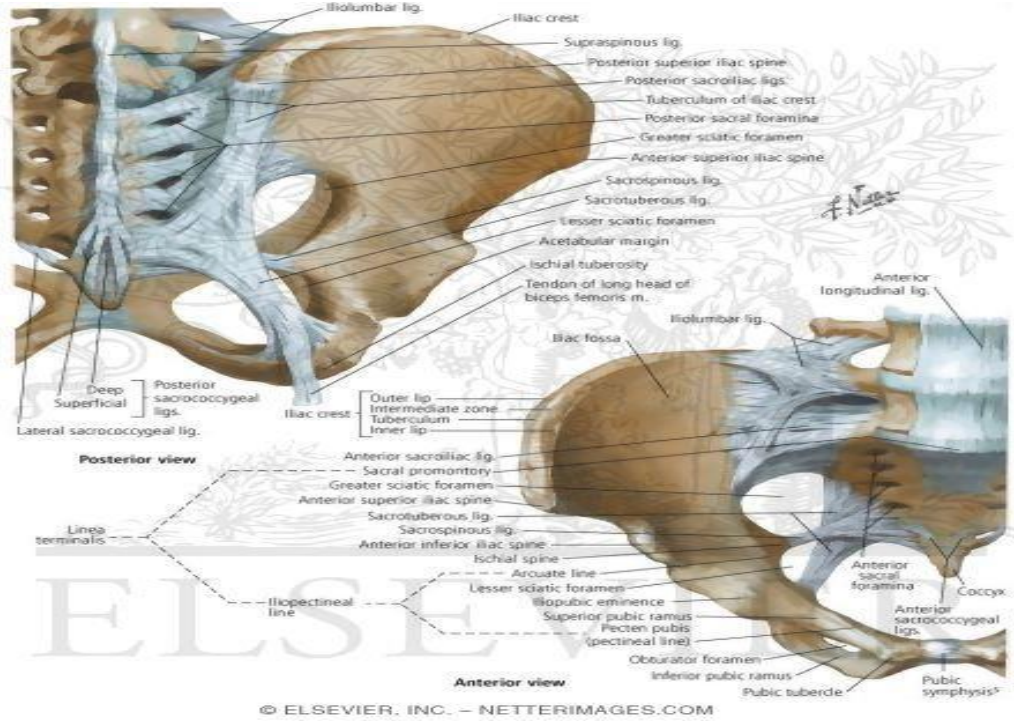
H1: SIE provokasyon test sonuçları pozitif olan futbolcularda dinamik denge ve sıçrama parametreleri, SIE provokasyon test sonuçları negatif olan futbolculara göre düşüktür.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sakroiliak Eklemi Anatomisi

Pelvis iki ilium ve bir sakrum kemiğinden oluşmaktadır. Sakrum da beş kaynaşmış omurdan meydana gelir ve posterior pelvik kolunu oluşturur. Yetişkinlerdeki SIE “C” şeklindedir. Sakroiliak eklem, sinoviyal eklem yapısına sahiptir. SIE’in anterior sakral tarafı kalın bir hiyalin kıkırdak ile çevrelenmiştir. SIE’in posterior iliak tarafı ise fibröz kıkırdak (fibrokartilaj) ile kaplanmıştır. Eklem stabilizasyonu çevresindeki ligament ve kaslar tarafından sağlanır (20).



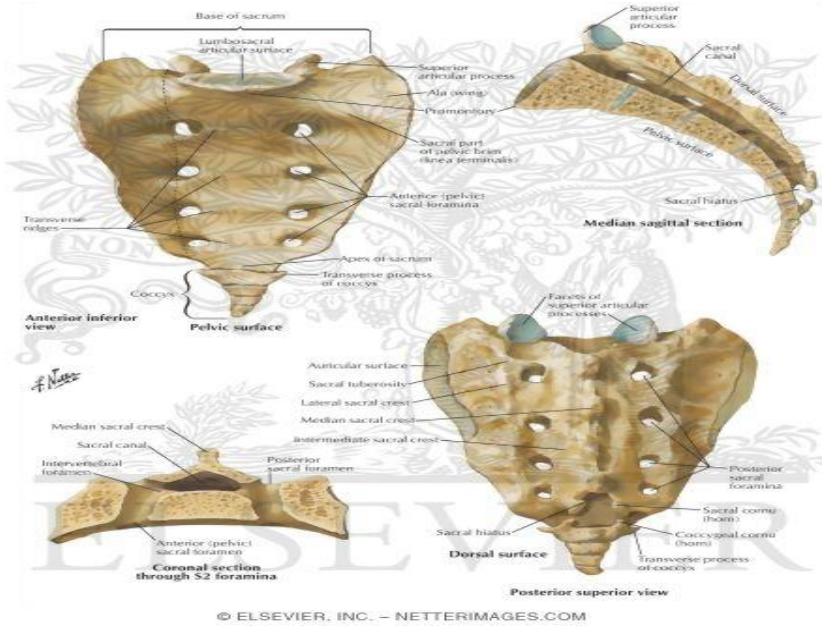
Şekil 2.1: Sakroiliak Eklem Anatomisi (21)

2.1.1. Kemik Yapılar

Sakroiliak eklem aynı taraftaki ilium, iskiyum ve pubisten oluşan pelvis ile sakrum arasındadır ve S₁ ile S₃ omurları arasında uzanır (22).

Pelvis kemiği insan bedeninin kemik yapısı olarak tabanını oluşturur. Gövdenin üst yapılarını ve omurgayı destekler aynı zamanda omurganın alt ekstremitelere bağlanmasını sağlar. Pelvis, üç kemik yapıdan oluşur. Bir çift ilium ve ortalarındaki sakrum pelvisin kemik yapısını meydana getirir.

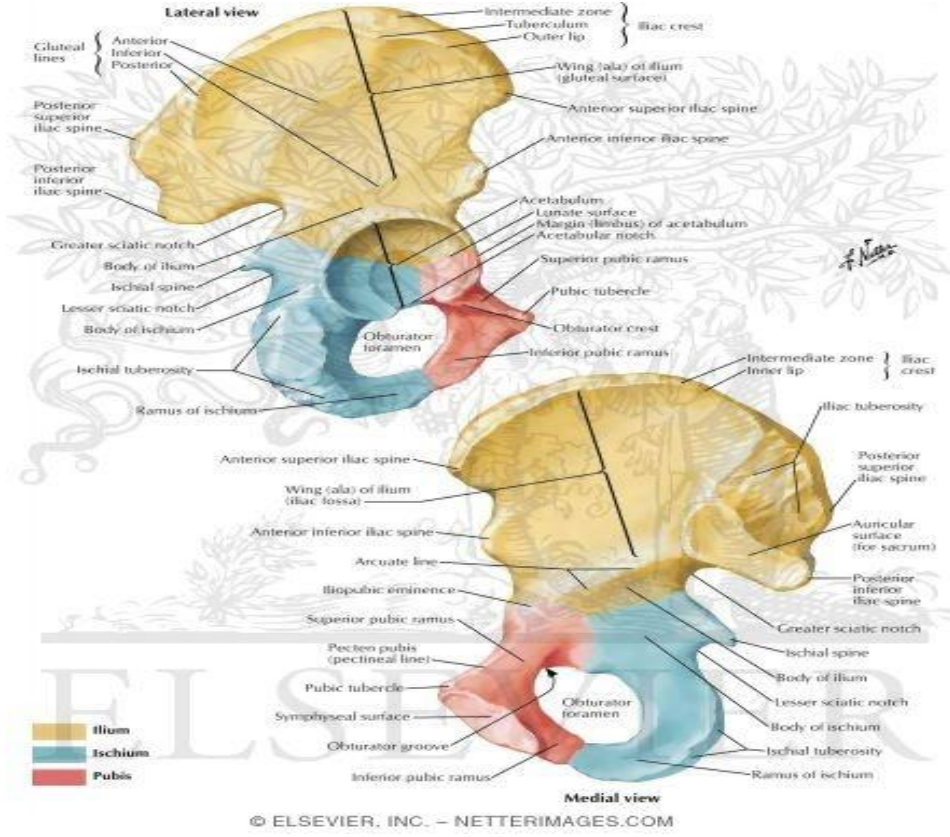
Sakrum, geniş bir üçgen şeklinde ve beş intervertebral diskli olmayan vertebranın birleşmesiyle oluşan bir kemiktir. Sakrumun kemik yapısı içbükey bir kemik yapı, dış bükey bir dorsal yüzey ve apeksten oluşur. Sakrum toplamda dört yapı ile eklem oluşturur. Birincisi intervertebral disk ve faset eklem yapılarıyla eklemlendiği son bel omurudur. İkincisi ligamentler yardımıyla ve nadiren de olsa kemik birleşimi ile eklemlendiği koksiktir. Sakroiliak eklem ile birlikte de her iki taraf ilium kemiği ile eklem oluşturur. Sakrum pelvis stabilizasyonu için önemli bir kemiktir (23) .



Şekil 2.2: Sakrumun ön, arka, yan ve üstten görünüşü (21)

İlium, pelvisin iki yanında bulunur ve pelvisin en geniş kemik yapısıdır. İlium, üstte iliak kanat altta gövde olmak üzere iki bölümden oluşur. Gövde kısmı asetabulumda iskium ve pubis ile birleşir. İliumun anatomik olarak dört sınırı vardır. Anterior sınır palpe edilebilen anterior superior iliac spine(ASIS) ile başlar ve bu bölgeye m.sartorius, inguinal ligament ve tensor fascia lata gibi kas ve ligament yapılar bağlanır. Süperior sınırı dokunarak hissedilebilen iliak krest oluşturur. İliak kreste birçok abdominal kas yapışır. Posterior sınır palpe edilebilen posterior superior iliac spine(PSIS) ile başlar ve posterior inferior iliac spine' a uzanır. Posterior sınır siyatik sinirin ve diğer çeşitli yapıların geçtiği büyük siyatik çentik olarak (greater sciatic notch) adlandırılan iskiumun posterior sınırıyla birleşir. İliumun inferior sınırı ise çocukluk yıllarında asetabulumu oluşturur ve burada iskium ve pubis ile birleşir.

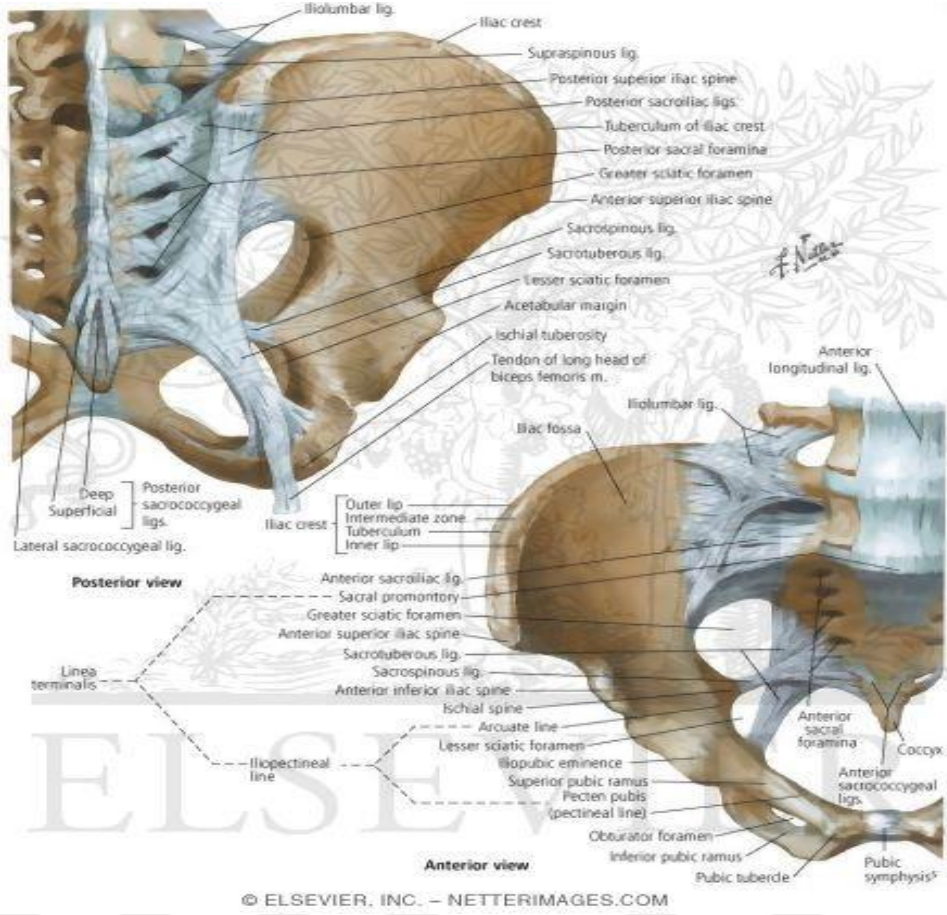
İliumun “C” şeklindeki yüzeyi sakrum ile eklem yapar ve SIE’i oluşturur. Yüzeyin arka tarafına ise SIE’ in stabilizasyonuna yardımcı olan ligamentler yapışır (24).



Şekil 2.3: İliumun Medial ve Lateralden Görünüşü (21)

2.1.2 Ligamentler

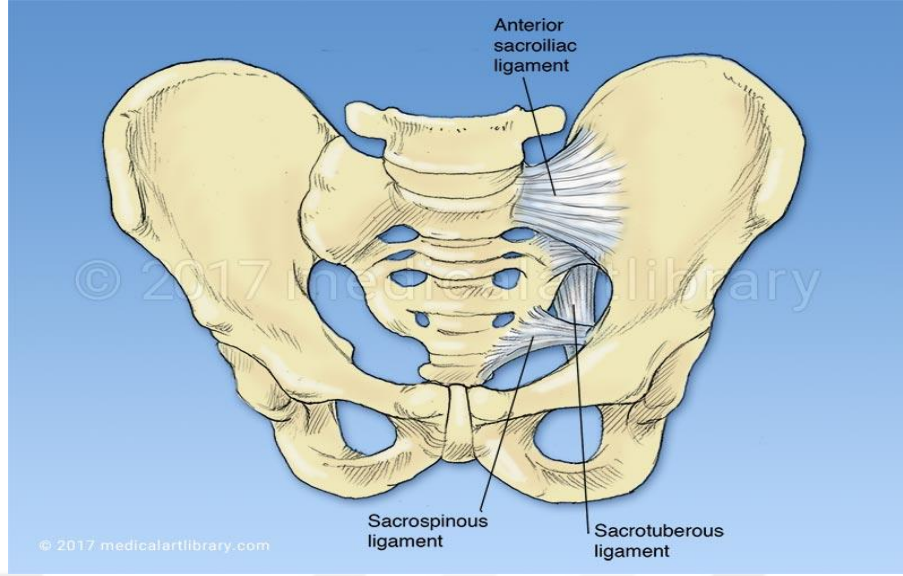
Pelvis çevresindeki ligamentler gelişmiş ve kuvvetlidirler. Bu ligamentler pelvisi destekleyerek stabilizasyon sağlarlar ve aynı zamanda birçok eksen gereklili hareketlere izin verip, diğer hareketlere engel olurlar (26).



Şekil 2.4 : Sakroiliak Ligamentler (21)

2.1.2.1 Anterior Sacroiliac Ligament

Anterosuperior ve anteroinferior olmak üzere iki banttardan oluşan bu ligament eklem kapsülünün kalınlaşmış halidir. Eklem boşluğu ve sinoviyal sıvı ile karşılıklıdır. Bu ligament sacral promontory'nin anterior yöndeki hareketine direnç gösterir. SIE'in ayrılmasını ve vertikal mobilitayı engeller. (26).



Şekil 2.5: Anterior Sacroiliac Ligament (25)

2.1.2.2 Interosseous Sacroiliac Ligament

Sacroiliac eklemin hem en güçlü hem en kalın ligamentidir. SİE'in tabanını ve çevresini sarar. Eklem yüzeylerinin birbirinden ayrılmasını, vertikal ve antero-posterior yönde kaymasını engelleyen esas ligamettir (27).

2.1.2.3 Posterior Sacroiliac Ligament

Posterior sacroiliac ligament kısa kranial yönde ve uzun kaudal yönde lifler olmak üzere iki bölüme ayrılır. Bu ligamentin m.gluteus maximus kasıyla üstü kaplanır. Sakrumun aşağı doğru kaymasına ve aşırı sakral ekstansiyonu engeller (28).

2.1.2.4 Sacrotuberous Ligament

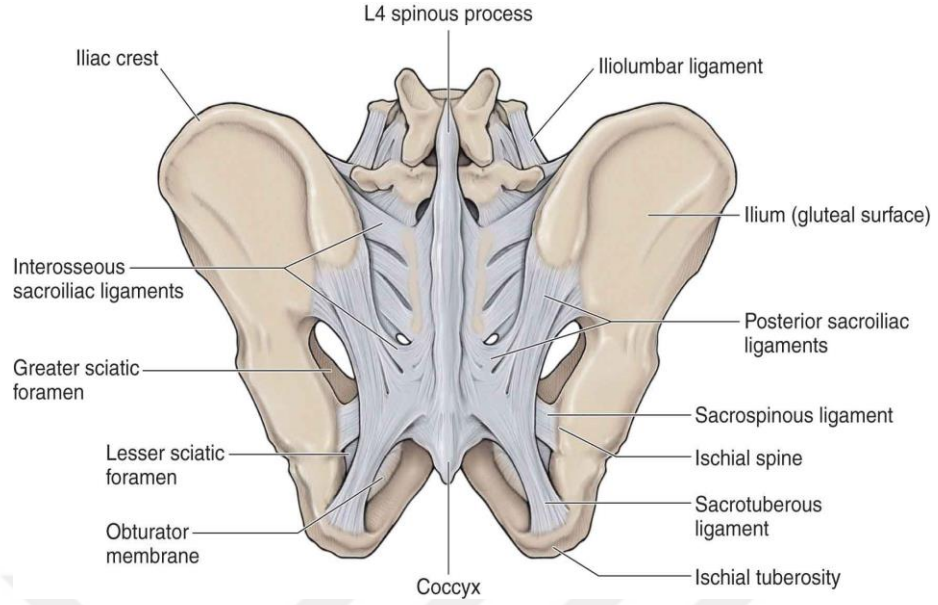
Posterior sacroiliac ligamentle birlikte PSIS'e, sakrumun alt kısmına ve koksiksin üst bölgesine bağlanır. SİE flexionunu limitler (22).

2.1.2.5 Sacrospinous Ligament

Sacrospinous ligament, sacrotuberous ligamentin anteriorunda posterior, medial ve süperior yöne uzanır. Sakrotüberöz ligamnetle beraber SİE flexionunu limitler (22).

2.1.2.6 İliolumbar Ligament

İliolumbar ligament direk olarak SİE'yi stabilize etmez. İliolumbar ve lumbosakral bileşkelerde önemli bir rol sahibidir (31) .

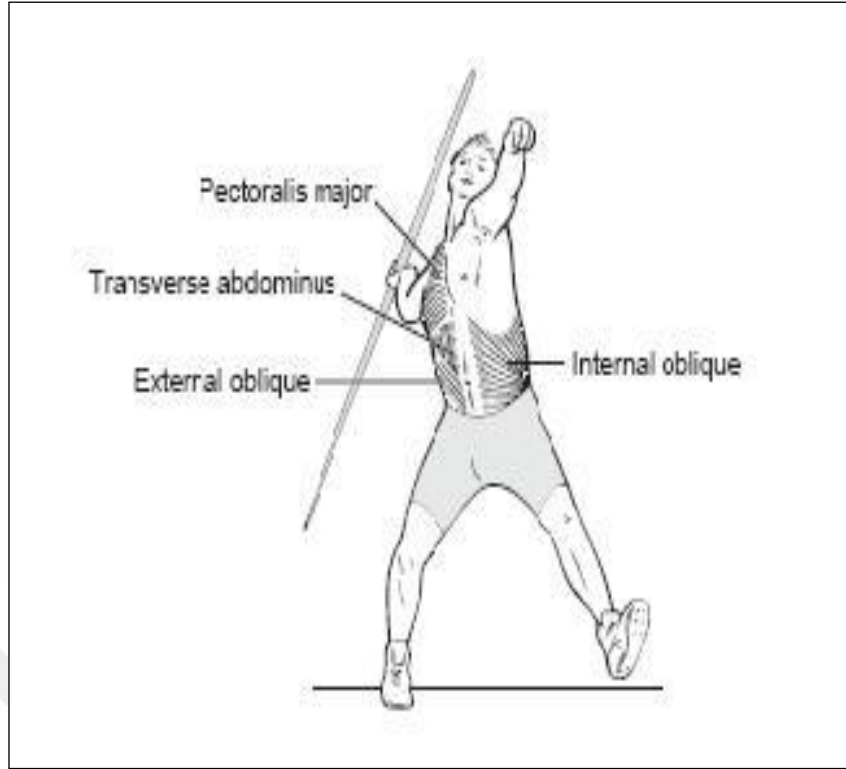


Şekil 2.6 : SIE Çevresindeki Ligament Yapılar (25)

2.1.3 Kaslar

SIE çok sayıda kas tarafından desteklenir, stabilize olur ve bu kaslar ayrıca bölgesel kas kuvvetlerini pelvik bölgeye iletmeye yardımcı olur. Bu yapılardan bazıları (gluteus maximus, piriformis, biceps femoris, torakolomber fascia) direk olarak SIE ligamentlerine bağlanarak eklem mobilitesine doğrudan etki yapar (1) . Tensör fasya lata ve kalça abdükörleri pelvise frontal planda stabilizasyon sağlayıp kalça hareketlerini direk olarak etkilerler. Kalça ekstansörleri sagittal planda pelvise stabilizasyon sağlarlar. Doğrudan olmasa da sakrotüberöz ligamente bağlandıkları için sakral hareketi etkilerler. Sartorius ve rektus femoris kasları da yaptıkları diz ve kalça hareketlerinin yanında iliosakral hareketleri de doğrudan üretirler. İliopsoas da sakrum, alt lumbar segmentler ve anterior sakroiliak ligament bağlantılarıyla lumbopelvik hareketlere doğrudan etki eden ve lumbopelvik disfonksiyona neden olabilen kaslardan biridir (28) .

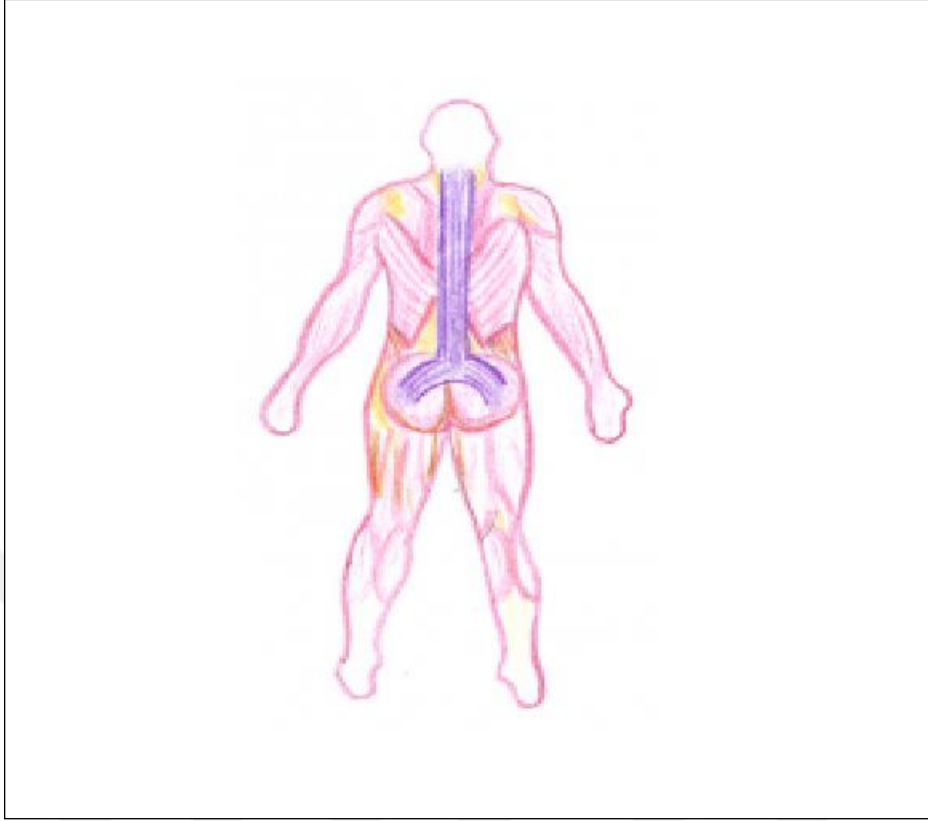
SIE'in anatomik yapısı sayesinde kendi kendini kitleme mekanizması (*form closure*) vardır. SIE'in çevresindeki yumuşak dokuların eklem stabilizasyon, mobilizasyon ve istenilen hareketi sağlamasına da *force closure* adı verilir. Pelvisin musküler stabilizasyonunda longitudinal sling, anterior oblique sling, posterior oblique sling olmak üzere üç önemli aktif komponent vardır (32).



Şekil 2.7 : Anterior Oblique Sling (29)



Şekil 2.8 : Posterior Oblique Sling (29)



Şekil : 2.9 : Longitudunal Muscle Sling (29)

Tablo 2-1 :SİE Stabilizasyonuna Yardımcı Olan Bazı Kaslar (22, 28, 32, 33, 34, 36)

Kaslar	Yapışma Yerleri ve İşlevi
Longitudunal Sling	
Multifidus(sakruma bağlanan bölümü) Sinir : Dorsal Ramus	Sakrumun üçüncü forameninden PSİS'e kadar uzanır. Kasılması SİE'in fleksiyonuna ve interosseus ve posterior sakroilyak ligamentlerin gerginliğinin artmasına neden olur.
Torakolomber Fasia	Torakolomber fasyanın yüzeysel katmanının latismus dorsi, oblikus internus, sakrotüberöz ligament, dorsal sakroiliak ligamentle ilişkisi vardır. Bu yapı eklemi destekleyen ligamentlerle birlikte SİE stabilizasyonunda önemli rol oynar. Latismus dorsi fasyayı vertikal olarak çekerse SİE bilateral olarak etkilenir ve ekstansiyonu engellenir
Biceps Femorisin Uzun Başı Sinir: Tibial Sinir	Gluteus maksimus ve piriformis gibi bu kas da sakrotüberöz ligament yardımıyla SİE stabilizasyonunda önemli rol oynar. Sakrumun fleksiyonuna engel olur.
Posterior Oblik Sling	
Latismus Forsi Sinir: N. Thoracodorsalis	Gluteus maksimus ile sinerjist kas olarak görev yaparlar. Beraber kasılarak SİE'in stabilizasyonunu optimal seviyede sağlarlar.
Gluteus Maksimus Sinir: Inferior Gluteal Sinir	Gluteus maksimus kasıldığında sakrotüberöz ligamenti çekerek sakrumun fleksiyonunu engeller. Direk sakrumun üzerine bağlandığı için SİE'in stabilizasyonunda önemli rol oynar. <i>Kuadriceps kası diz eklemi için ne ise</i>

	<i>gluteus maximus da sakroiliak eklem için odur.</i>
Kaslar	Yapışma Yerleri ve İşlevi
Biceps Femoris	Yukarda belirtildi.
Anterior Oblik Sling	
Eksternal Oblik Sinir: T ₇ -L ₁ İnternal Oblik Sinir: T ₆ - T ₁₂ Transvers Abdominus Sinir: T ₆ - L ₁	Eksternal ve internal oblikler gövdeye fleksiyon, rotasyon ve lateral fleksiyon yaptırırlar. Transvers abdominus karnı komprese eder. Bu kaslar hep birlikte <i>force closure</i> 'u arttırır.

2.1.3.1 Piriformis

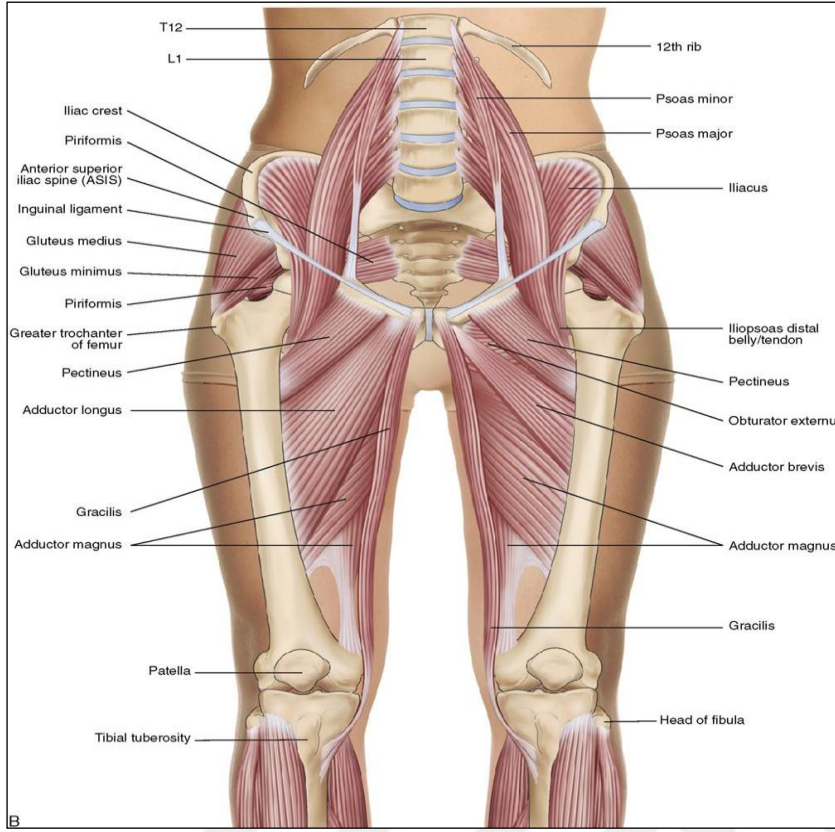
Sinir: S₁ – S₂

Direk olarak sakruma yapışır. Primer görevi kalçanın eksternal rotasyonudur fakat sakrotüberöz ligament yardımıyla SİE'yi stabilize eder. SİE'deki bir patolojik durum veya fonksiyon bozukluğu piriformis kasına refleks spazm olarak yansır. (22)

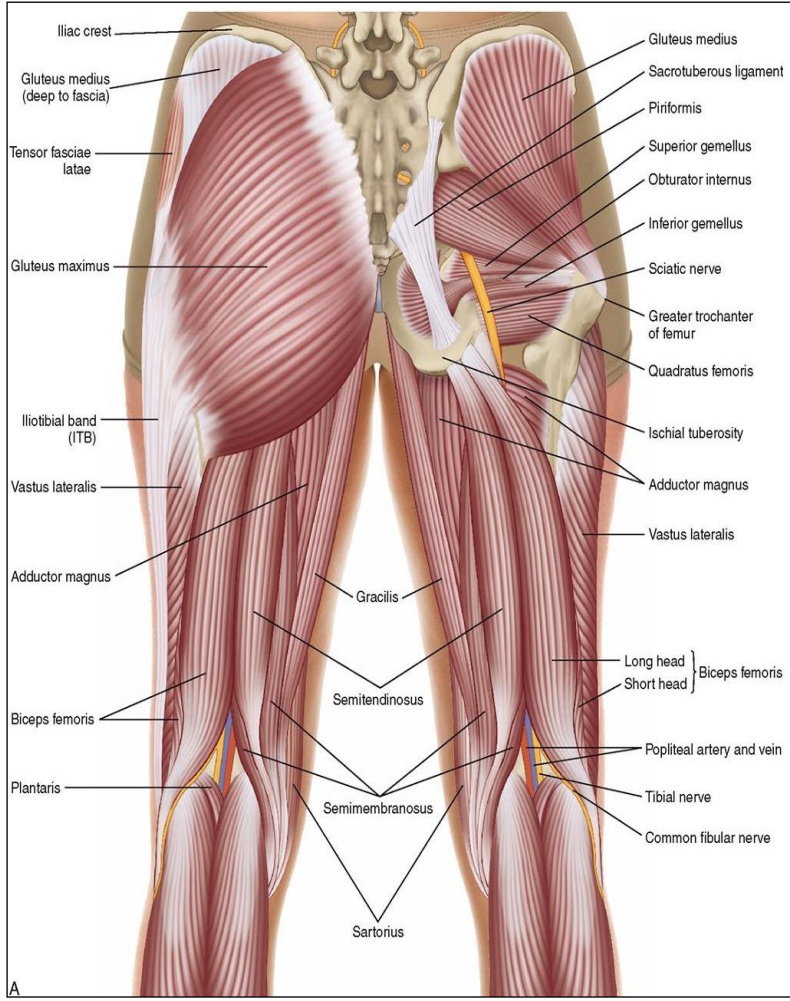
2.1.3.2 Erektör Spina

Sinir: Dorsal ramus

Abdominal kaslar, erektör spina ve kuadratus lumborum pelvise ve lomber bölgeye üç yönden stabilizasyon sağlarlar. Erektör spina posterior sakroiliak ve iliolumbar ligamente kadar uzanır. (28)



Şekil 2.10 : Pelvis ve Uyluk Bölgesi Kaslarının Anteriyor Görüntüsü (30)



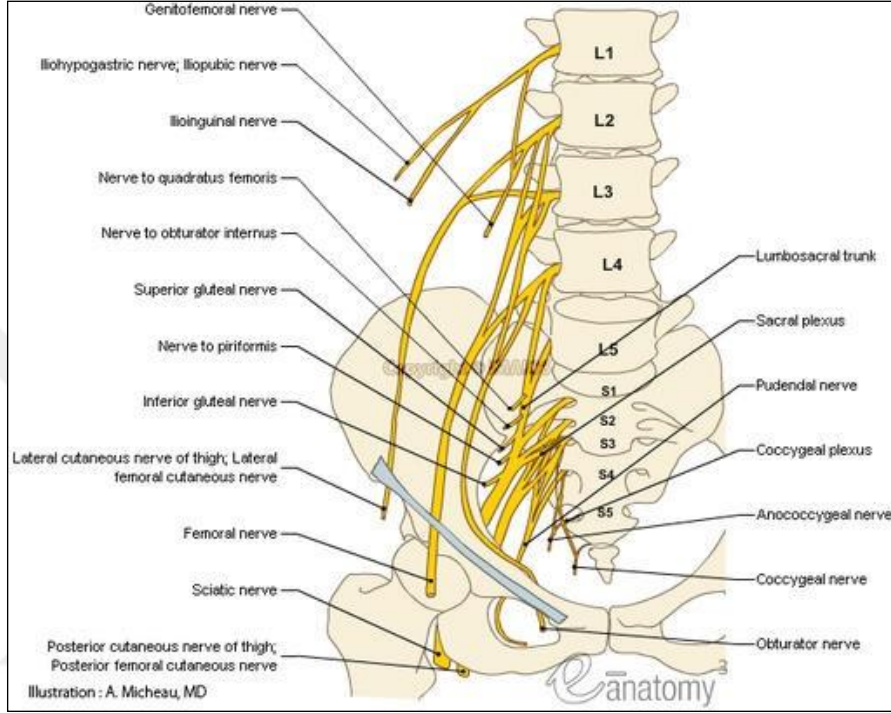
Şekil 2.11 : Pelvis ve Uyluk Bölgesi Kaslarının Posteriyor Görüntüsü (30)

2.1.4 Sinirler

SIE ve çevresindeki yapılardan çok sayıda sinir ağı geçmektedir. Eklem sinir kaynağı zengindir ve ağrı üretme kabiliyetine sahiptir. Aynı zamanda eklem kendi içinde mekanoreseptör, nosiseptör, proprioseptif ve termal alıcılar bulundurmaktadır. SIE'in sinoviyal kapsülü ve çevresindeki ligament yapılar küçük çaplı miyelinsiz sinirlerle innerve olurlar. Bu sinirlerin görevi sıcaklık ve nosiseptif bilgileri spinal korda iletmektir. SIE'i aynı zamanda büyük çaplı sinirlerde uyarmaktadır. Onların görevi ise proprioseptif ve mekanik bilgiyi taşımaktır.

SIE'in posteriyor kısmı ve çevresindeki ligament yapılar $L_4 - S_3$ segmentleri arasından çıkan spinal sinirlerin posterior kolundan ve superior gluteal sinirden inerve olurlar. SIE'in anterior kısmı ve çevresindeki yapılar ise $L_2 - S_2$ segmentleri arasından çıkan sinirlerle uyarılırlar.

SIE'in ve çevresindeki yapıların birçok segmentten sinir beslemesi alması ve bu geniş inervasyon ağının reseptörlerle alınan birçok eklem ve nosiseptif algıyı taşıması kişilerin SIE ağrı prezentasyonunun farklılığını açıklar (1, 20, 22, 28, 37, 38, 39).

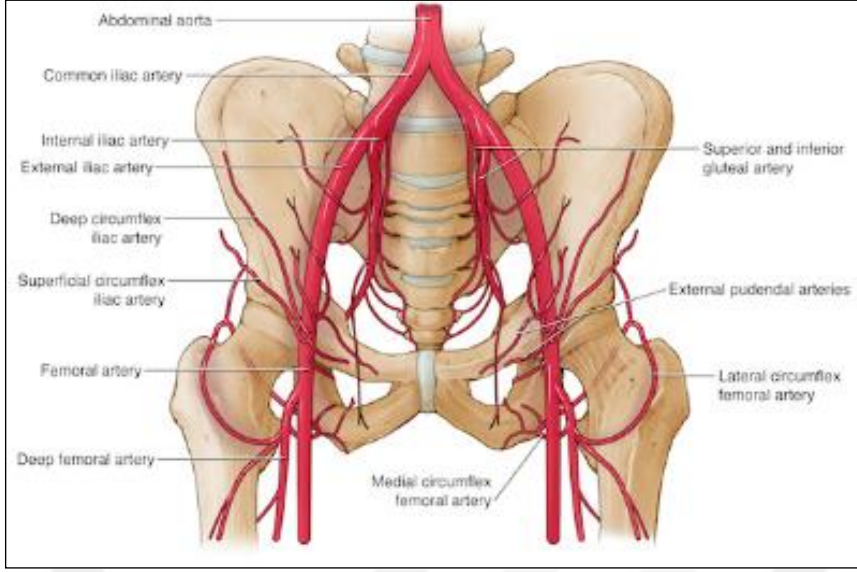


Şekil 2.12 : SIE Çevresindeki Sinirler (35).

2.1.5 Damarlar

Abdominal aort dördüncü bel omuru (L₄) seviyesinde sağ ve sol ilyak arterler olmak üzere ikiye ayrılır. Bu arterler eksternal ve internal arterler olarak pelvik bölgeye doğru dağılırlar. Eksternal ilyak arter alt ekstremitelerin dolaşımını sağlamak için inferior epigastrik arter ve derin sirkümfleks ilyak artere ayrılıp abdominal boşluğu terk eder.

İnternal ilyak arter pelvis organlarına, gluteal kaslara ve bölgedeki diğer yapılara kan dolaşımını sağlamak için pelvis bölgesine dağılır. Anterior ve posterior bölümlerinden ayrılan çok sayıda arterden iliolumbar arter, süperiyör gluteal arter ve süperiyör lateral sakral arterler SIE'in vaskülarizasyonunda görev alırlar (40).



Şekil 2.13: Pelvisin Vasküler Anatomisi (35)

2.2 Sakroiliyak Eklemın Biyomekaniği

SIE aksiyel ve apendiküler iskelet sisteminin bir kavşak noktası olup, yer çekimi kuvvetinin etkisini ve omurga üzerine düşen ağırlığı alt ekstremitelere, alt ekstremitelerdeki hareketi ve kuvveti de omurgaya iletir. SIE'in öncelikli görevi stabilizasyondur. Stabilizasyonu sağlamak için bölgedeki kasların, ligamentlerin ve diğer eklemlerin de sinerjistik hareketinden destek alır (33).

Anatomik olarak SIE'in boyutu ve şekli kişiden kişiye değişiklik gösterir. SIE'in yüzey alanı doğumda 1.5 cm², ergenlikte 7 cm², yetişkinlikte ise 17.5 cm² ye ulaşır. SIE sinoviyal eklem çeşidinin karakteristik özelliklerini taşır (39).

Milattan önce beşinci yüzyılda ilk kez Hipokrat SIE'de hamileliğe ve doğuma bağlı hareketler olabileceğini ileri sürmüştür. Araştırmacılar SIE'de çocuk yaşlarda hareket varken yaş ilerledikçe eklemden oluşan dejeneratif değişikliklerle beraber eklemde kaynaştığını öne sürdüler ancak günümüzde SIE'in yaşam boyu hareket içinde olduğu tıp dünyası tarafından kabul edilmiştir (42).

SIE omurga ve alt ekstremiteler arasındaki bölgeye stabilizasyon sağlarken aynı zamanda kazandırdığı elastikiyetle az da olsa bir hareketlilik sağlar. (4° rotasyon, 1.6 mm translasyon). Bu hareketlilik kadınlar da erkeklere kıyasla daha fazladır. Sakroiliyak eklemler yapısal olarak iki ayrı eklem olarak görünseler de fonksiyonel olarak tek bir eklem gibi hareket ederler. Hareket eden bir eklem diğer eklemlerde de bağıntılı bir hareket meydana getirir (43).

SIE üç boyutta (x, y, z) hareket eder. Bu hareketlerden bazılarında sakrum iliumun üstünde kayarken, bazılarında ise ilium sakrumun üstünde hareket eder. SIE'in primer hareketi sakrumun iliak kanat üzerinde antero-inferiyor ve postero-süperiyor yönde kaymasıdır. Bu hareketlere sırasıyla *nutation* ve *counternutation*, sakrumun öne ve arkaya rotasyonu veya SIE'in fleksiyonu ve ekstansiyonu denir. Omurganın fleksiyonunda sakrum ekstansiyon, omurganı ekstansiyonunda ise sakrum fleksiyon yapar. Sakrumun fleksiyonu sırasında iliak kanatlar birbirine yaklaşırken iskiyal tüberositler birbirinden ayrılıp, uzaklaşır. Sakrumun ekstansiyonu sırasında ise bu olayın tam tersi gerçekleşir. Sakrotüberöz, sakrospinöz ve anterior sakroiliak ligamentler *nutation* hareketine, posteriyor sakroiliak ligamentler ise *counternutation* hareketine direnç gösterirler (44).

Anatomik yapısı nedeniyle sakrum anterior ve posterior yönünde hareketlerinin yanında kaudal ve kranial yönde hareketler de yapar. SIE bazı destekleyici hareketler yaparak vücudun belirli bölgelerine düşen stresi azaltır. Lomber fleksiyon sırasında sakrumun kaudal yönde yaptığı kayma hareketiyle L₅ – S₁ omurları arasındaki diskin daha fazla strese girmesi önlenir. Sakrumun kaudal yönde yaptığı bu kayma hareketi L₅ – S₁ intervertebral diske düşen stresi azaltır ve anulus fibrozusun daha erken bozulmasını engeller (45).

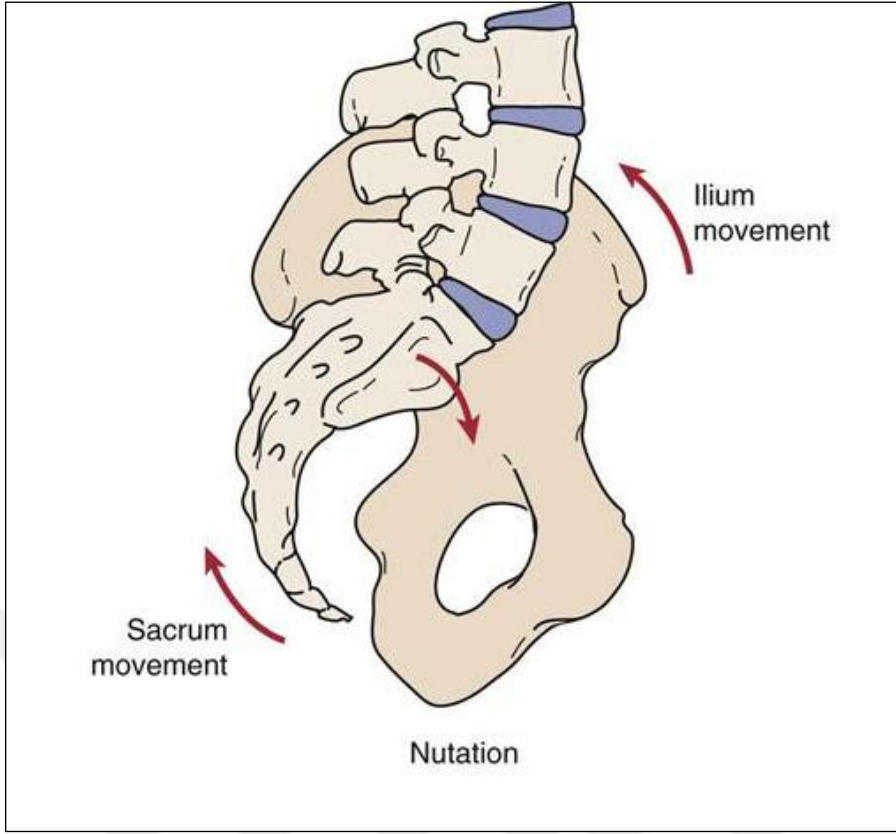
Sakrum, kalça, gövde ve alt ekstremitte hareketleri iliak kanatlardaki hareketleri direk olarak etkiler. İliak kanatlarda oluşan hareketler sakrumun fleksiyon ve ekstansiyon mekanizmasıyla benzerlik gösterir. İliak kanadın nasıl bir rotasyon göstereceği ilk hareketin nasıl ortaya çıktığı ile doğrudan bağlantılıdır. Kalça fleksiyonu sırasında aynı taraftaki ilium posterior yönde rotasyon yapar. Sakrum ise fleksiyon yapan femur tarafına döner. Kalça ekstansiyonu sırasında ise ipsilateral ilium anterior rotasyon yaparken sakrum kontralateral femur tarafına rotasyon yapar. Öne eğilme sırasında ise ilium anterior rotasyonun yanısıra dışa doğru açılır. Hareket esnasında PSIS'ler süperior yöne hareket ederken aynı zamanda birbirlerine yaklaşır ve sakrumda fleksiyon gözlemlenir. 60⁰ sonra ilium anterior rotasyona devam ederken sakrum daha fazla fleksiyon yapmaz. Öne eğilme sırasında sakrumun fleksiyon halinde kalması SIE'e ekstrasdan stabilizasyon sağlar. Ancak hareketin erken derecelerinde sakrum ekstansiyon yönüne zorlanırsa mesela kısa hamstring kasları yüzünden, bu durum stabilizasyonun daha çok kaslar tarafından sağlanmasına neden olur ve SIE yaralanmaya açık duruma gelir (28, 46).

Tablo 2.2 : Kalça ve İlyum Hareketleri İlişkisi (46)

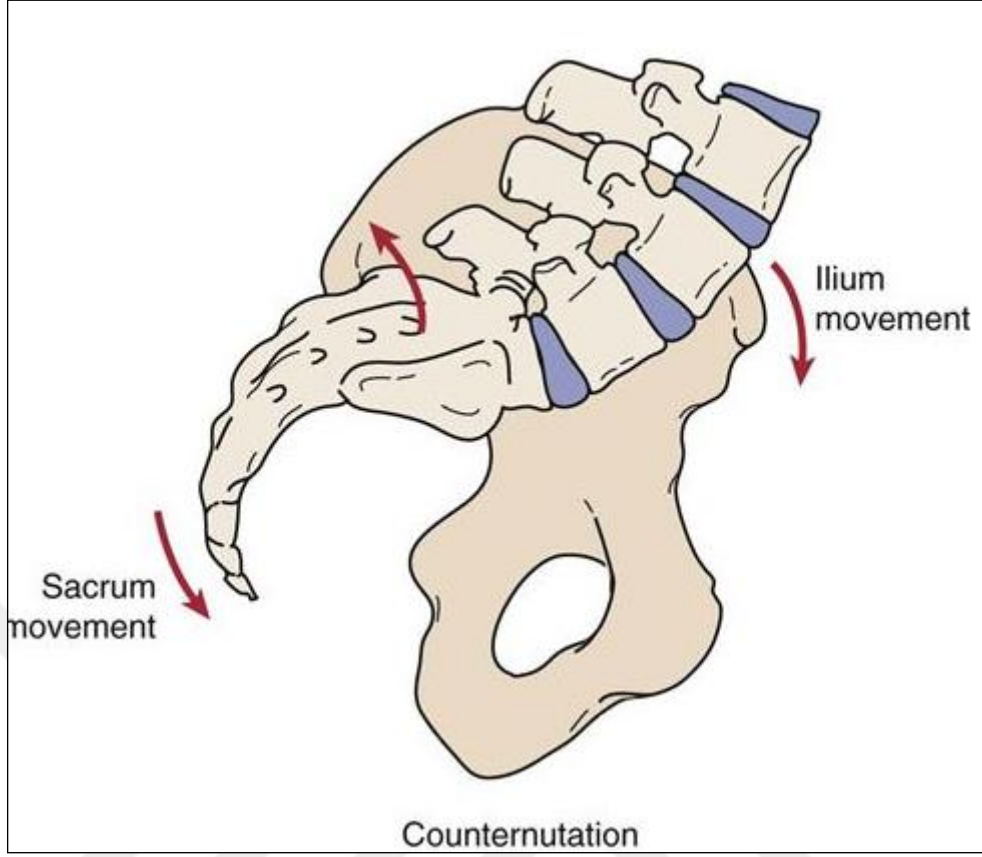
Kalça Hareketi	İpsilateral Taraftaki İlium Hareketi
Fleksiyon	Posteriyor rotasyon
Ekstansiyon	Anteriyor rotasyon
İnternal rotasyon	İnternal rotasyon (içe dönme)
Eksternal rotasyon	Eksternal rotasyon (dışa dönme)
Abdüksiyon	Süperiyor yönde kayma hareketi
Addüksiyon	İnferiyor yönde kayma hareketi

Tablo 2.3: Lomber ve SİE Hareketleri (46)

Lumbar Hareket	İlium hareketi	Sakrum hareketi
Fleksiyon	Anteriyor rotasyon	Fleksiyon ardından ekstansiyon
Ekstansiyon	Hafif posteriyor rotasyon	Fleksiyon
Rotasyon	İpsilateral taraf: Posteriyor rotasyon Kontralateral taraf : Anteriyor rotasyon	İpsilateral taraf fleksiyon
Lateral fleksiyon	İpsilateral taraf: Anteriyor rotasyon Kontralateral taraf: Posteriyor rotasyon	İpsilateral taraf: İpsilateral yönde lateral fleksiyon Kontralateral taraf: Kontralateral yönde lateral fleksiyon



Şekil 2.14 : Sakral Nutasyon (41)



Şekil 2.15 İliumun Anterior Rotasyonu (41)

2.3 Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu

Bel ağrısı günlük hayat aktivitelerimizi kısıtlayan ve insanlar arasında en çok şikayet edilen sağlık problemlerinden biridir. Bel ağrısına neden olan durumlar; disk hernileri, faset eklem lezyonları ve omurga bozuklukları gibi nedenlerdir. İdyopatik bel ağrısı ise herhangi bir disk lezyonundan veya omurga bozukluğundan kaynaklanmayan bel ağrısı olarak tanımlanır (47).

Hastanın ağrıyı hissettiği bölgelerin benzerliği nedeniyle SIED, disk herniasyonları, faset eklem lezyonları ve spinal stenozlarla karıştırılır. SIED diskojenik bir nedenle oluşmayan bel ve kasık bölgesindeki ağrıların temel nedenlerindedir (48).

SIED'na neden olan birçok etken vardır. Bunlardan bazıları dejeneratif eklem hastalıkları, eklem laksitesi, travmalar ve ekleme yaşlanmaya bağlı dejeneratif değişikliklerdir. Eklem laksitesine bağlı SIED kadınlarda gebeliğe bağlı olarak daha yüksek insidanda görülür. Aynı zamanda SIED, küçük şiddetli travmalar, bel ve kalça üzerine düşmelerle de yüksek derecede bağlantılıdır (20).

SIED herhangi bir lezyon olmaksızın, eklem hareket açıklığının azalması ve sakrum ile ilyum arasındaki hareket ilişkisinin bozulması (upslip, downslip, outflare, inflare, torsion) nedeniyle oluşan bir hareket ve fonksiyon bozukluğudur. Bu disfonksiyon eklem hipomobilité, malignite, fiksasyon ve subluksasyonundan kaynaklanır. SIE, çevredeki nöral ağların çokluğu ve eklem çevresindeki nosiseptör sayısının fazla olması nedeniyle tek başına bir ağrı kaynağı olabilir (50).

2.4 Sakroiliak Eklem Disfonksiyon Testleri

SIE çoğunlukla idiyopatik bel ağrılarının altında yatan temel sebep olsa da eklem bulunduğu anatomik pozisyon nedeniyle klinisyenler SIED teşhisi koymakta zorlanırlar. SIED testlerinin amacı hastaya invaziv müdahalede bulunmadan teşhis konulmasına yardımcı olmaktır. SIED testleri *motion - palpation* (hareket palpasyon) ve *pain provocation* (ağrı provokasyon) testleri olmak üzere iki gruba ayrılır (51, 52). Hareket palpasyon testlerinde amaç SIE etrafındaki referans noktaları palpe ederek eklem hareketini ve pozisyonunu değerlendirmektir (52). Ağrı provokasyon testleri ise SIE eklemi strese sokarak hastanın bilindik semptomlarını tekrar açığa çıkartıp, ağrısının kaynağının SIE olup olmadığını değerlendirmektir (53).

Tablo 2-4 : SIE Hareket Palpasyon Ve Ağrı Provokasyon Testleri (50,51,52,53,54)

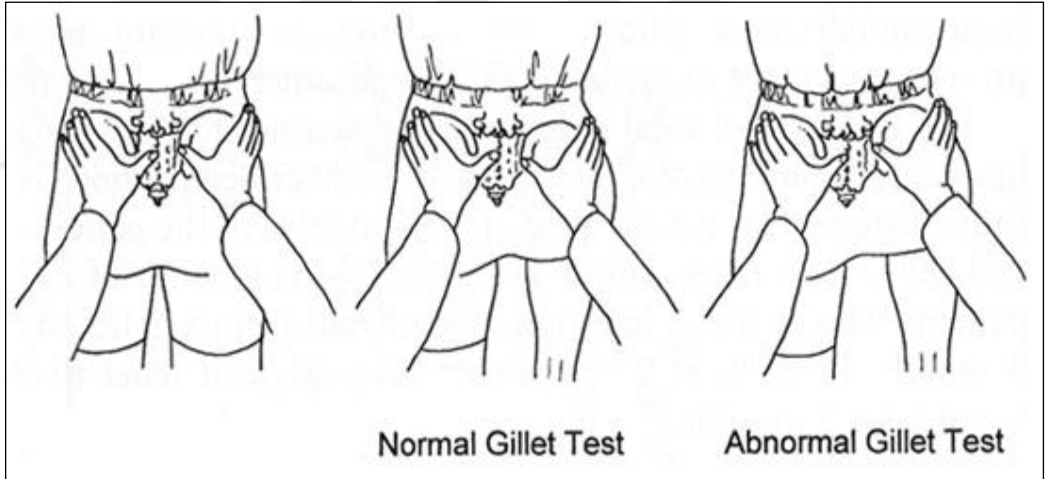
Hareket Palpasyon Testleri	Ağrı Provokasyon Testleri
Gillet Testi	Patrick-Faber Testi
Ayakta Öne Eğilme Testi (Standing Flexion Test)	Thigh Thrust Testi
Oturarak Öne Eğilme Testi (Sitting Flexion Test)	Kompresyon Testi (Compression Test)
Prone Knee Flexion Testi	Distraksiyon Testi (Distraction Test)
Supine Long Sitting Testi	Gaenslen's Testi

2.4.1. Hareket Palpasyon Testleri

Hareket palpasyon testlerinde amaç SIE etrafındaki referans noktaları palpe ederek eklemin hareketini ve pozisyonunu değerlendirmektir (52).

2.4.1.1 Gillet Testi

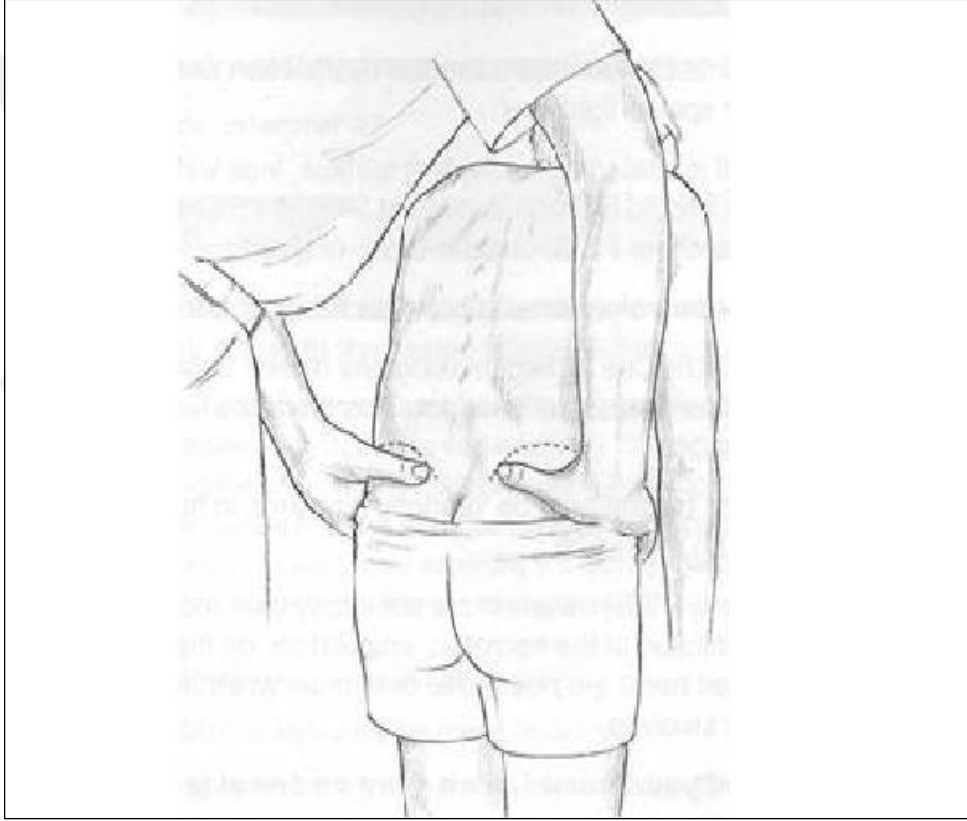
Hastadan, sırtı değerlendiren kişiye d6n6k, ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta durması istenir. Değerlendirici, baş parmaklarından bir tanesini S₂ omurunun spin6z prosesinin 6st6ne bir diğerini de PSIS'in inferior sınırına koyar. Hasta değerlendirilecek olan taraftaki dizini 90°'yi geçecek şekilde karnına çeker. Aynı işlem diğer tarafa da uygulanır. Bu işlem sırasında normal tarafta PSIS 6zindeki parmakla beraber S₂ omurunun spin6z prosesine g6re posterior, inferior ve medial y6nde hareket eder. Eğer bu hareket sırasında PSIS s6periy6r y6ne hareket eder veya diğer tarafa g6re daha az hareket ederse test pozitif sonuçlanmış olur (52, 55).



şekil 2.16 : Gillet Testi (49)

2.4.1.2 Ayakta Öne Eğilme Testi (Standing Flexion Test)

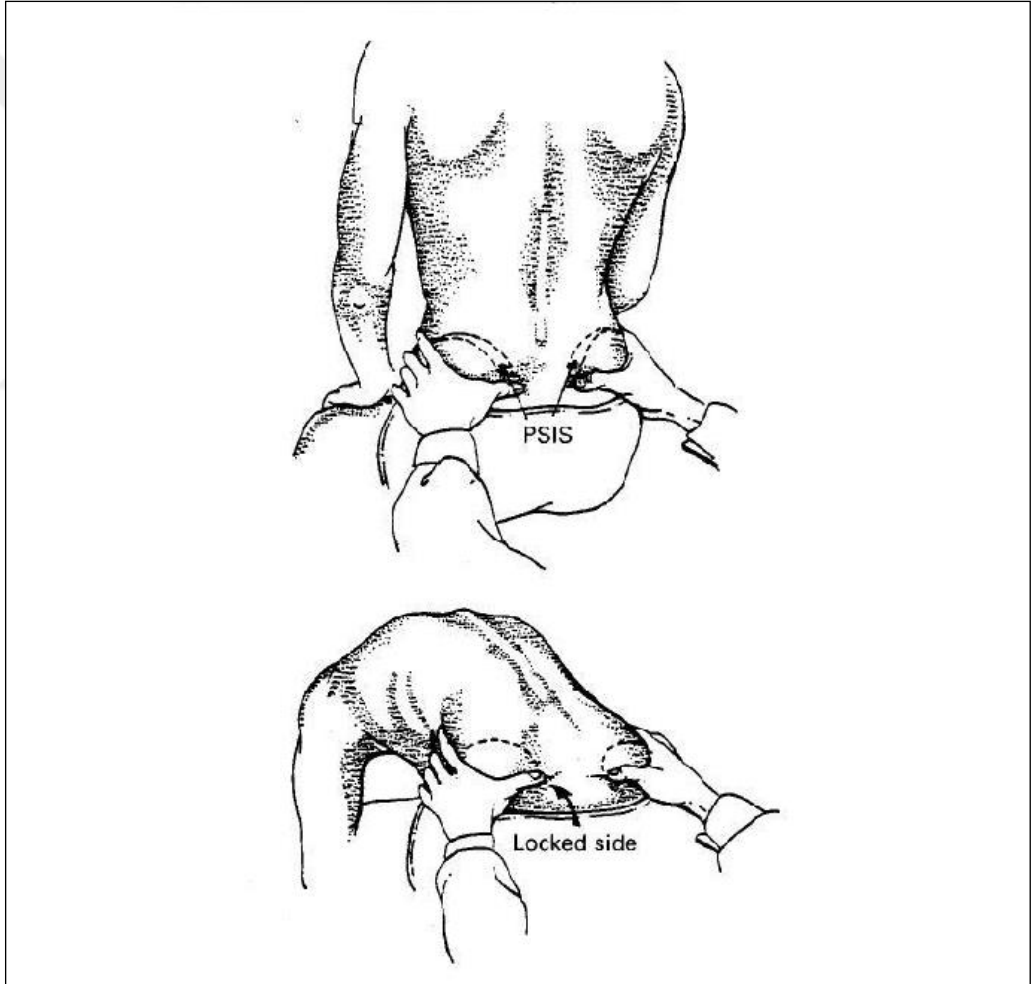
Hastadan, sırtı değerlendiren kişiye dönük, ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta durması istenir. Değerlendirici baş parmaklarını her iki taraf PSIS'in inferiyor sınırına koyar. Hastadan dizlerini kırmadan, kendisini çok zorlamayacak şekilde öne doğru eğilmesi istenir. Eğer bu hareket sırasında iki taraftaki PSIS' de eşit ve simetrik şekilde hareket ederse test negatif sonuçlanır. Herhangi bir taraftaki PSIS diğer tarafa göre kranial yönde daha çok hareket ederse o taraf için test pozitif demektir. Testin pozitif sonuçlanması o taraftaki iliumun sakrum üzerinde kısıtlı hareketi ve SIE eklemdeki fiksasyonu işaret eder (51, 56).



Şekil 2.17 : Ayakta Öne Eğilme Testi (49)

2.4.1.3 Oturarak Öne Eğilme Testi (Sitting Flexion Test)

Hastadan, sırtı değerlendiren kişiye dönük, bacakları yatay pozisyonda, ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde düz bir zemine oturulması istenir. Değerlendirici baş parmaklarını her iki taraf PSIS'in inferiyor sınırına koyar. Hastadan ellerini karşı taraflarındaki omuzlarına koymaları istenir. Hasta vücudunun pozisyonunu bozmadan kendini çok zorlamayacak bir şekilde öne doğru eğilir. Eğer bu hareket sırasında iki taraftaki PSIS' de eşit ve simetrik şekilde hareket ederse test negatif sonuçlanır. Herhangi bir taraftaki PSIS diğer tarafa göre kranial yönde daha çok hareket ederse o taraf için test pozitif demektir. Testin pozitif sonuçlanması o taraftaki iliumun sakrum üzerinde kısıtlı hareketi ve SIE eklemindeki fiksasyonu işaret eder (57).



Şekil 2.18: Oturarak Öne Eğilme Testi (49)

2.4.1.4 Prone Knee Flexion Testi

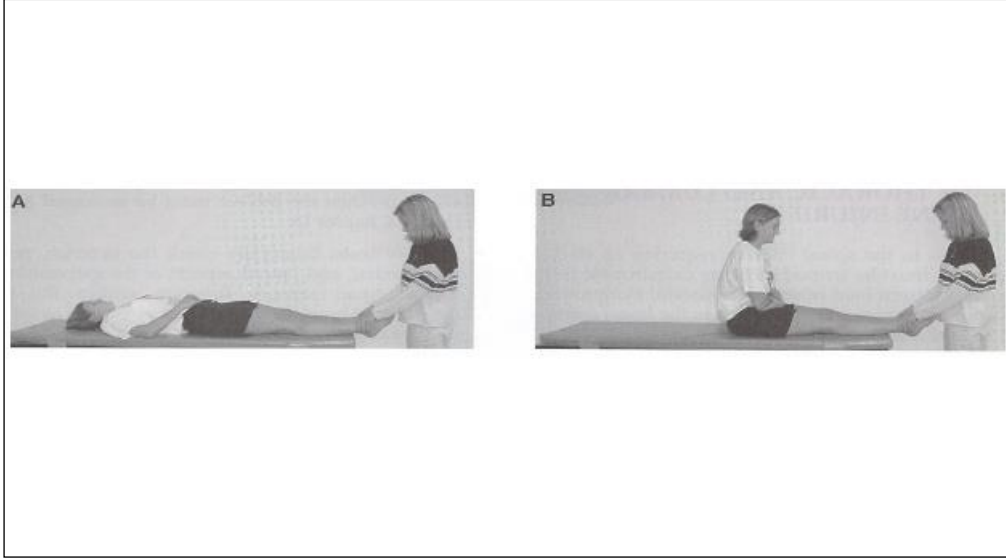
Hastadan yüzüstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden, kolları vücudunun her iki tarafında duracak şekilde ve bacakları ekstansiyon pozisyonunda tedavi yatağına uzanması istenir. Hastanın ayaklarının medial malleollerini birleştirilir ve topuk hizaları referans alınarak bacak boyları görsel olarak değerlendirilir. Bu durumda eğer bir tarafın bacak boyu diğer taraftan kısaysa bacaklar pasif olarak 90° fleksiyona getirilir. Ekstansiyon halinde kısa olan bacak, fleksiyona getirildiğinde diğer tarafta uzunluk olarak eşit veya onu geçmişse testin pozitif olduğunu, o tarafta bir SIED ve iliumun posteriyor yönde rotasyon yapmış olduğu anlamına gelir (51).



Şekil 2.19: Prone Knee Fleksiyon Testi (49)

2.4.1.5 Supine Long Sitting Testi

Hastadan sırt üstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden kolları vücudunun her iki tarafında olacak şekilde tedavi yatağına uzanması istenir. Değerlendirici her iki elinin baş parmağını medial malleollerin inferiyor sınırına koyar ve iki malleol karşılaştırılmak için bir araya getirilir. Ardından değerlendiricinin pozisyonu değişmeden, hastadan dizlerini ekstansiyon pozisyonunda tutarak uzun oturma pozisyonuna gelmesi istenir. İlk pozisyonda kısa olan bacak eğer uzadıysa veya diğer bacakla aynı boya gelmişse o tarafta bir SIED ve iliumun posteriyor yönde rotasyon yapmış olduğu anlamına gelir ve test pozitif olarak kabul edilir (58).



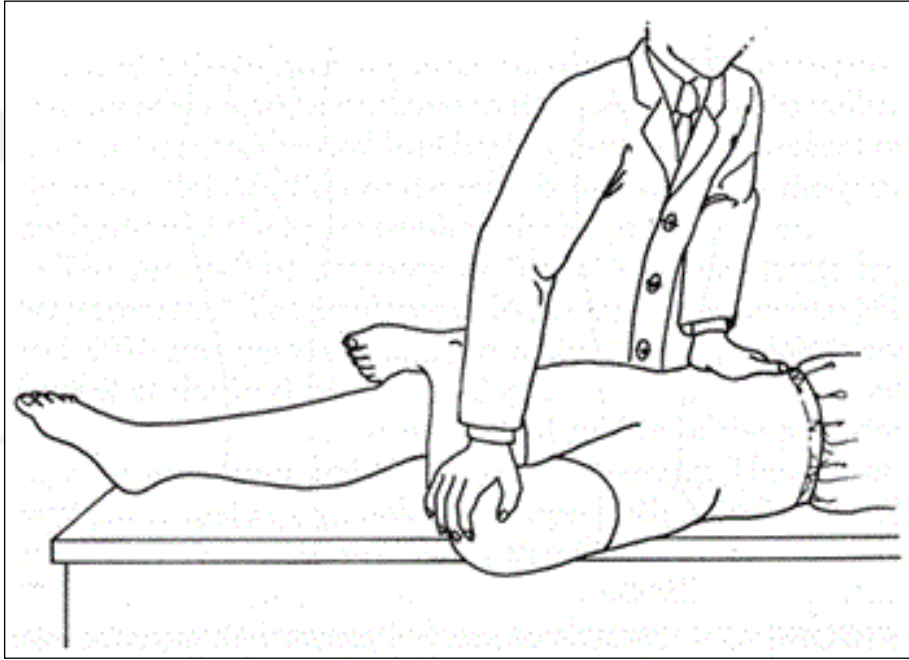
Şekil 2.20: Supine Long Sitting Testi (49)

2.4.2 Ağrı Provokasyon Testleri

Ağrı provokasyon testlerinde amaç SIE eklemi strese sokarak hastanın bilindik semptomlarını tekrar açığa çıkartıp, ağrısının kaynağının SIE olup olmadığını değerlendirmektir (53).

2.4.2.1 Patrick – Faber Testi

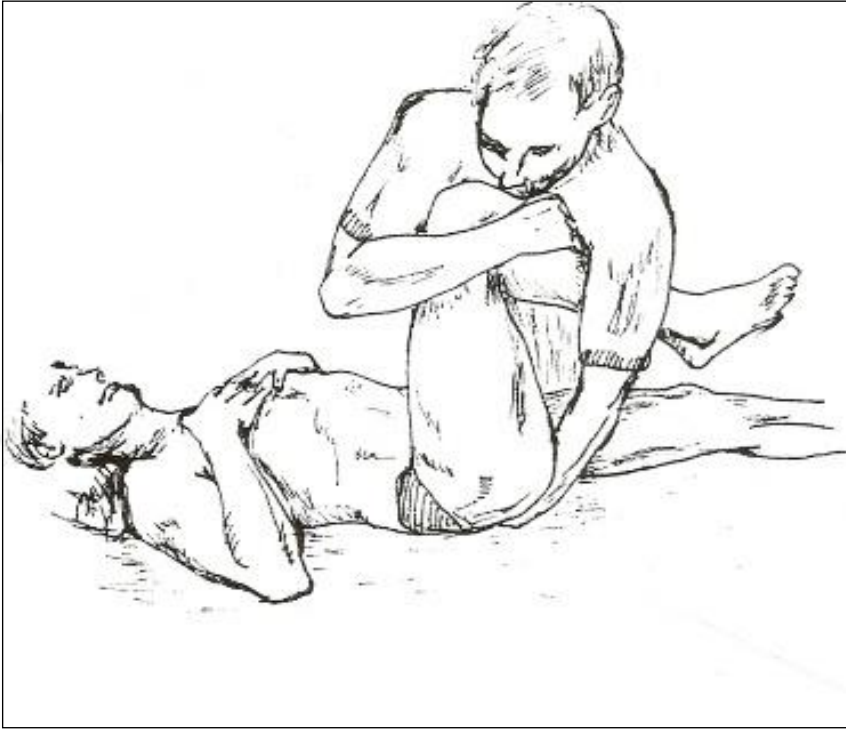
Hastadan sırt üstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden kolları vücudunun her iki tarafında olacak şekilde tedavi yatağına uzanması istenir. Değerlendirici test edilecek SİE tarafındaki bacağı fleksiyon, abdüksiyon ve eksternal rotasyon yapacak şekilde, ayak bileğini diğer bacağın patellasının proksimaline pozisyonlar. Değerlendirici bir eliyle zıt bacak tarafındaki ASIS'i stabilize ederken diğer eliyle de test edilecek taraftaki bacağı diz üzerinden aşağı yönde iter. Hastanın bu uygulama sırasında ağrı hissetmesi testin pozitif olduğu anlamına gelir (59).



Şekil 2.21: Patrick-Faber Testi (49)

2.4.2.2 Thigh Thrust Testi

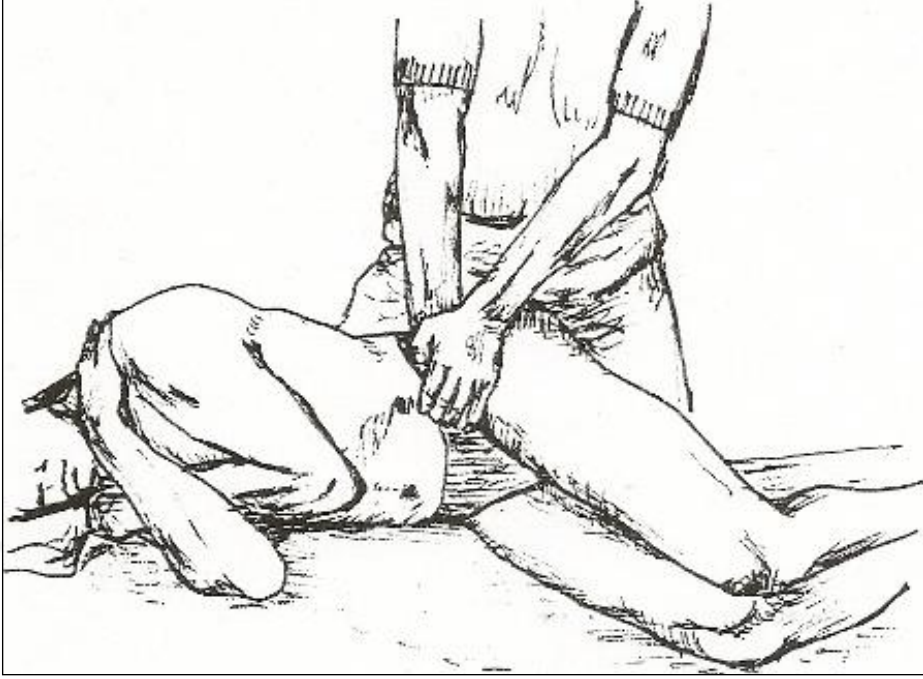
Hastadan sırt üstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden, ellerini göğsünün üzerinde birleştirerek tedavi yatağına uzanması istenir. Değerlendirici test edilecek tarafın karşı tarafında pozisyon alır ve o taraftaki kalçayı 90° fleksiyona getirir. Ardından elini sakrumu stabilize etmek için sakrumun üstüne yerleştirir. Bu sırada diğer eliyle de hastanın dizini sarar ve femurun uzun aksı boyunca SİE'yi strese sokmak için kuvvet uygular. Hastanın bu uygulama sırasında ağrı hissetmesi testin pozitif olduğu anlamına gelir (8, 60).



Şekil 2.22: Thigh Thrust Testi (49)

2.4.2.3 Kompresyon Testi (Compression Test)

Hasta, test edilecek taraf üstte kalacak şekilde, omzunun üstüne yan yatış pozisyonunda, dizleri yaklaşık 90° ve kalçaları yaklaşık olarak 45 ° fleksiyonda olarak, ellerini karşı omuzlarında birleştirerek tedavi yatağına uzanır. Değerlendirici hastanın arka tarafında kalarak iki elini test edilecek taraftaki iliak krestin anterior kenarının üzerine koyar ve aşağı yönde bir kuvvet uygular. Hasta bu test sırasında ağrı hissederse test pozitif olarak değerlendirilir (8,61).



Şekil 2.23: Kompresyon Testi (49)

2.4.2.4 Distraksiyon Testi

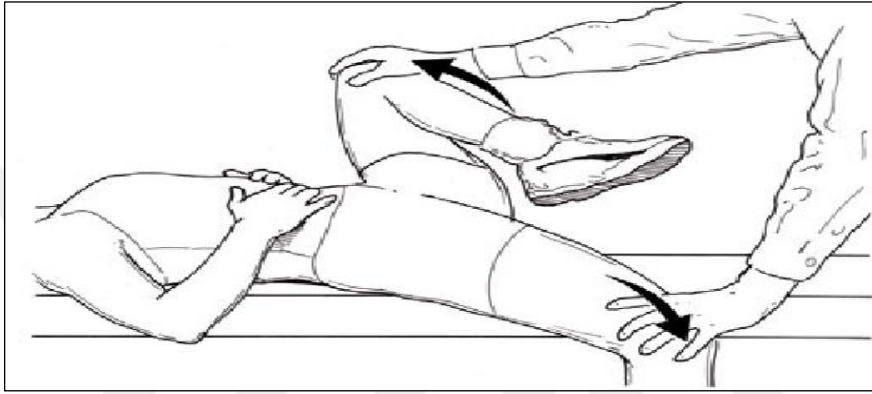
Hastadan sırt üstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden, ellerini göğsünün üzerinde birleştirerek tedavi yatağına uzanması istenir. Değerlendirici ellerini çapraz bir şekilde konumlayarak kontralateral taraftaki ASIS üzerine pozisyonlar ve elleriyle ASIS üzerinden lateral yönde bir kuvvet uygular. Hasta bu uygulama sırasında ağrı hissederse test pozitif olarak değerlendirilir (62).



Şekil 2.24: Distraksiyon Testi (49)

2.4.2.5 Gaenslen's Testi

Hastadan tedavi yatağının kenarına yakın olacak şekilde sırt üstü ve başı herhangi bir tarafa dönük olmadan uzanması istenir. Değerlendirici hastanın bir bacağına yatağın kenarından sarkıtır, diğer taraftaki kalçaya ve dize hastanın göğsüne doğru fleksiyon yaptırır. Sonrasında değerlendirici sarkıtılan bacağı ekstansiyon yönünde, fleksiyondaki bacağı da yine fleksiyon yönünde kuvvet uygular. Hastanın bu test sırasında ağrı hissetmesi testin pozitif olduğu yönünde değerlendirilir (61).



Şekil 2.25: Gaenslen's Testi (49)

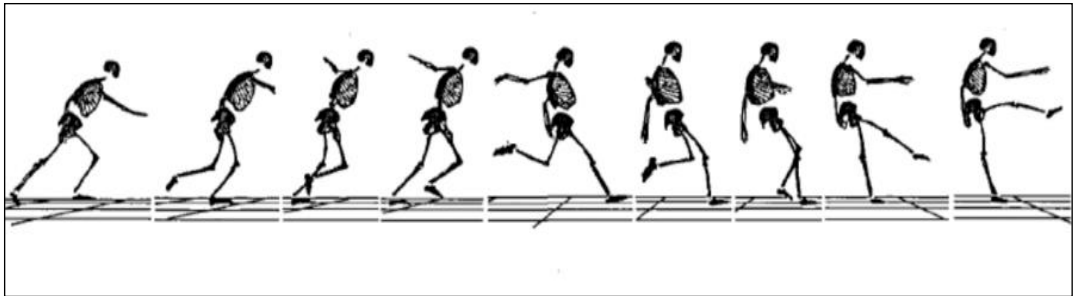
2.5 Futbol

Futbol 11'er kişilik iki grubun oynadığı ve topu 90 dakikalık süre boyunca kollar ve elleri kullanmadan karşı takımın kalesinin içine atmak amaçlı oynanan bir takım sporudur (63). Futbol, halen sayısı artmakta olan 200 milyon aktif sporcusu ve izleyicisi ile beraber dünya çapındaki en popüler spordur (64). Futbolda performansı fizyolojik, mental ve biyomekanik gibi bir çok faktör etkilemektedir. Bu spor dalında topa vurma, zıplama, ani durma, topla ve topsuz yapılan dönmeler ve ikili mücadeleler gibi bir çok spesifik hareketlerin yanında; futbol koşma ve depar atma gibi birçok tekrarlı harekette gerektirir (65,66).

2.5.1 Futbol Biyomekaniği

Futbolda biyomekani; becerinin karakteristik özelliklerini tanımlamakta, becerinin uygulanma sırasında mekanik olarak etkililiğini anlamakta ve başarılı bir performansın altında yatan faktörleri araştırmakta kullanılır. Futbol içerisinde bir çok kompleks hareket içerirken topa vurma bu hareketler arasında en önemlisidir (63).

Futbolcuların başarısında rol oynayan temel etkenlerden biri topa hızlı ve etkili vuruş yapabilmeleridir (67). Futbol oyuncusu duran topa vuruş yaparken topa yaklaşır ve destek ayağını topunun kenarına ve hafif arka tarafına pozisyonlar. Vuruş yapacağı bacağı ilk önce ekstansiyona alır ve diz fleksiyonu yapar. Devamında pelvis destek ayağına doğru rotasyon yapar ve vuruş yapacak bacak fleksiyona gelirken aynı zamanda diz fleksiyonuna devam eder. Bu ilk hareket tamamlandıktan sonra bacak yavaşlamaya başlar ve ayağın topa temas ettiği anda tamamen hareketsizdir. Bu yavaşlama esnasında baldır güçlü bir şekilde uzar ve ayak topla temas ettiğinde diz neredeyse tamamen ekstansiyon halindedir. Diz, vuruş hareketi biterken tekrar fleksiyona gelir ve ayak genelde hareket biterken kalça seviyesinin üstündedir (63,68).



Şekil 2.26: Topa Vuruş Sırasındaki Futbolcunun Hareket Analizi (68)

2.5.2 Denge

Denge; vestibüler, görsel ve somatosensöriyel sistemin kütle merkezi ve yer çekimi ile birlikte çalışmasıyla muhafaza edilip, sürdürülebilir hale gelir. Denge pek çok sistemden geri bildirim alan son derece bütünleşmiş dinamik bir süreçtir (69,70).

Denge; lokomotor sistemin, statik ve dinamik olarak uyum içinde çalışabilmesidir. Denge merkezi; sabit şekilde dururken veya hareket halindeyken ağırlık merkezini dayanma düzlemi içinde düşürerek dengede kalmamızı sağlar. Denge Santral Sinir Sistemi (SSS) yoluyla sağlanır, periferik çeşitli organlardan gelen bilgiler SSS'de hazırlanır, değerlendirilir ve bazı refleksler yoluyla denge sağlanır. Günlük yaşam aktiviteleri ve sportif performansın önemli bir bileşeni olan denge, tüm sportif aktivitelerde keskin bir rol oynar. Araştırmalar sonucunda; oturma, ayakta durma ve yürüme gibi durumlarda postural kontrol ve dengenin önemli rolü olduğu ileri sürülmektedir (87).

Gövde ve destek yüzeyinin sabit olması durumunda '*statik denge*'den, destek yüzeyinin veya gövdenin hareketli olması durumunda ise '*dinamik denge*'den söz edilir.(71).

Statik denge; minimal bir hareket ile ana desteği sürdürülebilme yeteneğidir. Dinamik denge, kişinin bir görevi yerine getirirken stabil pozisyonunu koruyabilme ve kişinin stabil olmayan bir zemin üzerinde dururken dengesini sürdürebilme yeteneğidir (13).

Her iki denge türü de; çeşitli kas iskelet sistemi problemleri sonucu bozulmakta, kişilerin düşme eğilimlerinin artmasına neden olarak, yaşam kalitelerini olumsuz etkilemektedir (71).

Denge adına gerekli bilgiler düzenli olarak 3 ayrı sensoriyel sistemden sağlanır:

- Vizüel sistem
- Somatosensöriyel sistem (kas, tendon, eklem ve iç organlardan gelen duyular)
- Vestibüler sistem.

2.5.2.1 Vizüel Sistem

Gözler vasıtasıyla, propioseptif sistem de kas, eklem ve tendonlar aracılığıyla elde edilen duyuların merkezi sinir sistemine (MSS) gönderilmesini sağlayarak dengenin oluşmasında rol oynarlar (87).

Dengeyi sağlayabilmesi için, SSS'nin ihtiyacı olan en güvenilir veriler görsel inputlarla sağlanır, retinal reseptörler ve optik sinir aracılığıyla organizmanın çevresine ilişkin gerekli bilgiler, oksipital lobtaki görsel kortekse iletilir. Görsel sistem yoluyla alınan çevreyle ilişkili inputlar sayesinde, yer ve makana göre çevresel oryantasyonun sağlanmasının yanı sıra, istemli ve istem dışı göz hareketleri düzenlenir.

2.5.2.2 Somatosensöriyel Sistem

Hareketli organizmada sürekli ayarlamaları yapan ikinci önemli veriler ise propioseptif veya derin duyuşsal inputlardır. SSS; vücudun ve özellikle ekstremitelerin hareketinden ve konumundan haberdar olmayı ve değişen pozisyonlara göre en dengeli konumu sağlamayı amaçlar. Ayak taban derisi, antigravite kaslar ile diz ve ayak eklemlerinde bulunan somatosensöriyel reseptörler, buldukları eklem ve kaslardaki yerçekimi, pozisyon, yüzey, uzunluk ve harekete ilişkin verileri iletmek üzere özelleşmiştir. Proprioseptif sistem, organizmaya en dengeli konumunu sağlayabilmek için, deri, eklem, kas ve tendonlardan alınan inputlar aracılığıyla yerçekimine karşı çalışarak dik duruşu sağlayan eklem ve kasların pozisyon, uzunluk ve gerginliğinin ayarlanmasını sağlar (88).

2.5.2.3 Vestibüler Sistem

Dengeyle ilgili SSS'ne iletilen üçüncü veri grubu ise vestibüler inputlardır ve dengeyi sağlamada 3 görevi olduğu kabul edilir.

1. Başın angüler ve lineer hareketlerini, hareketlerdeki hızlanma ve yavaşlamaları SSS'ne iletmek.
2. Göz kaslarını kontrol etmek, vizüel oryantasyonun sağlanmasına yardımcı olmak.
3. İskelet kaslarının tonusunu kontrol etmek (88).

2.5.2.4 Postural Kontrol

Postural kontrol ve denge kontrolü paralel terimlerdir ve vücudu denge noktasında tutabilme veya o noktaya geri getirebilme olarak ifade edilir.

Ayakta veya istediğimiz bir pozisyonda dururken postürün kontrolü için çevreden alınan bilgilere göre motor yanıtlar sürekli değişir, böylece vücudun çevreye olan uyumu sağlanır. Birkaç duyu sistemi çevreyle ve gravite ile ilişkili olarak boşluktaki vücut pozisyonunu ve hareketlerini kontrol eder, vestibüler sistemden gelen kinestetik girdiler, başın pozisyonunu ve hareketlerini kontrol eder. Propriosepsiyon ise ekstremite ve vücut kısımlarının diğer parametrelere göre pozisyonları hakkında bilgi sağlar. Görsel bilgiler de çevre ile ilişkili olarak vücut pozisyonu hakkında bilgi akışı sağlar (89).

Postüral kontrol mekanizmalarından bir tanesi kompanse postüral düzeltmelerdir. Bir ya da birden fazla vücut segmentinin hareketiyle vücut ağırlık merkezindeki yer değişimi kompanse edilerek destek yüzeyinin içerisinde tutulmaya çalışıldığı mekanizmadır. Bir diğer kontrol mekanizmasında ise, istemli bir hareketi önceden yaparak postüral düzeltmenin yapılmasıdır. İstemli postüral düzeltmenin tipi ve büyüklüğü istemli hareketin doğrultusu ve hızı ile belirlenir, böylece duyu girdisinden çok, daha önceden kazanılan deneyimler ön plana çıkmaktadır (87,88,89).

Statik dengede, ağırlık merkezi destek yüzeyi içerisinde tutulmaya çalışılır, sadece ayak bileği çevresindeki kasların aktivitesi ayakta dik duruşta dengenin sağlanmasında yeterlidir.

Dinamik dengede ise, hem destek yüzeyi hem de ağırlık merkezi hareketlidir. Tek başına ayak bileği kasları yürürken tüm vücudun dengesini sağlamada yetersiz kalır ve yürürken denge için farklı kontrol mekanizmalarının devreye girmesi gerekir (13).

2.5.3 Futbol ve Denge

Sporcunun vücut stabilizasyonu koruyarak hızlı hareket etmesi ve değişen durumlara çabuk tepki vermesi gereken sporlarda dinamik denge çok yüksek öneme sahiptir. Denge kabiliyeti bir çok açıdan futbol oyuncularını için hayati öneme sahiptir. Bir oyuncu pas verirken, şut çekerken, topu sürerken, rakip oyuncudan sıyrılmaya çalışırken ,yön değiştirirken dinamik dengesini bozacak şekilde hareketlere maruz kalır. Futbol gibi sporlarda bu müdahaleler, aksiyonlar fazladır ve sporcu yüksek derecede güçlü stabilizasyona ihtiyaç duyar (70). Denge kabiliyetinin, futbol performansı ve sakatlık üzerinde çok önemli bir etkisi vardır. Denge kabiliyeti düşük olan sporcular bir çok sporda olduğu gibi futbolda da sakatlık geçirmeye daha meyillidirler (71).

2.5.4 Sıçrama

Sıçrama; organizmanın dayanma yüzeyini iterek dikey ya da yatay ekseninde yeri terk edip kısa bir süre havada kalma şeklinde tanımlanabilir. Karmaşık hareketler dizini içeren bir yetenek olan sıçrama hareketi, alt ekstremitenin gücüne, patlayıcı kuvvetine, sıçramaya katılan kasların esnekliğine ve sıçrama tekniğine bağlıdır (90).

Sıçramayı 3 grupta inceleyebiliriz.

- Yatay (horizontal) Sıçrama
- Dikey (vertikal) Sıçrama
- Derinlik (şok) Sıçrama

2.5.4.1 Dikey Sıçrama

Dikey sıçrama hareketinde öncelikli olarak vertikal kuvvetler aktiftir (91). Dikey düzlemde yapılan sıçramalardır ve temel özellik yerden yükseklik kazanmaktır.

Uygulamanın yönü birincil olarak yukarıdır. Dikey sıçramalara örnek olarak engel üzerinden veya kasa üzerinden yapılan sıçramaları gösterebiliriz (90).

2.5.4.2 Sıçrama Hareketinin Anatomisi

Sıçramada amaç; maksimum yüksekliğe ulaşmaktır. Her iki bacakla birlikte ya da tek bacak kullanılarak yapılır. Dizin dörtlü kas grubu olan kuadriseps kası tarafından gerilmesi, hamstring kas grubu ve aynı zamanda gluteus maksimus ve minimus tarafından gerilmesi; dizin ve ayağın triseps surae, addüktörler ve ayak başparmak kasları tarafından kol ve bacak eksen etrafında ya da uzağına doğru hareketi ile oluşur(92).

2.5.4.3 Sıçrama Hareketinin Biyomekaniği

Biyomekanik, hareket tekniklerinin amaca uygunluğunu değerlendirmeye yarayan, spor türlerinin tümünü kapsayan genelleştirilmiş kriterler olup mekaniğe dayanan durumları, biyolojik durumlarını belirtmeden izah etmeye çalışır.

Kısmi impulsların zaman açısından koordine edilmesi prensibi ile iki kuvvet etkisinin birbiri ardına aktarılması halinde vücut ağırlık merkezinin ivmelenme yolunun ve buna bağlı olarak tüm hareketin kinetik enerjisinin artması oluşturur. Bu sıçrama hareketi söz konusu olduğunda örneğin bir dirence karşı (zemin) gerilerek

gerçekleştirilen hareket ve üst gövdenin fırlatma hareketinin ard arda gerçekleştirilmesidir. Ancak bunun için fırlatma hareketinin yavaşlatılması gerekir. Zira fırlatma hareketinin gerilerek yapılan sıçrama hareketi ile aynı yönde hızlandırılması durumunda ivmelenme kuvvetlerinin azaltılması sonucunu doğuracaktır. Bunun yanı sıra gerilerek ve hız alarak gerçekleşen hareketlerde en uygun zamanlamayı da yakalayabilmek önemlidir (90,91,92).

2.5.5 Futbol ve Sıçrama

Futbol şut atma, depar atma ve sıçrama gibi patlayıcı hareketleri temel alan bir spor dalıdır. Bir futbol oyuncusunun sıçrama becerisi, performansı açısından yüksek derecede öneme sahiptir. Dikey sıçrama sporcunun performans seviyesine bağlı olarak; sporcunun ekstremiteler arasındaki koordinasyonuna, kas lifi tipine, maksimum kuvvetine bağlı olan kompleks bir harekettir. Birçok sporda başarı elde etmek için gerekli olan sıçrama kabiliyeti, bazı sporcuları diğerlerinden farklı kılan bir yetenektir (72).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Bireyler

Bu çalışma İnegölspor Kulübü'nde lisanslı olarak futbol oynayan yaş ortalamaları 20.04 ± 2.77 yıl, ağırlık ortalamaları $71,98 \pm 6,58$ kg, boy ortalamaları $175,84 \pm 6,37$ cm, BMI $23,27 \pm 1,19$ kg/cm² olan 80 katılımcı (5 profesyonel, 75 amatör) ile gerçekleştirilmiştir. 56 katılımcının dominant ayağı sağ 24 katılımcının ise dominant ayağı soldur.

Araştırmanın başlangıcında 'Yeditepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 20.06.2018 tarih ve 868 nolu karar ile etik kurul izni alındı. Etik Kurul izni Ek-1 de sunulmuştur. Çalışmaya katılan sporculara çalışmanın amacı ve yapılacak uygulamalar anlatılarak onayları alındı (Ek-2)

Çalışma 2 aşamada gerçekleştirildi (Tablo 1.5). Çalışmanın 1. aşamasında sporcular daha önceden araştırmacılar tarafından hazırlanan bir anket formu (Ek-3) doldurdular. Bu anket formunun içinde sporcuların fiziksel özellikleri, sosyodemografik durumları, genel sağlık durumları (kronik bir hastalığının olup olmadığı, daha önce herhangi bir ameliyat geçirip geçirmediği, vücudunda herhangi bir ağrı hissedip hissetmediği) dominant tarafları, eğitim durumları, gelir seviyeleri ve sağlık davranışları (sigara ve alkol kullanım durumları) değerlendirildi (Tablo 4.2).

Sporcular fizyoterapist tarafından anket ve formları doldurmadan önce bilgilendirildiler. Çalışmanın yöntemi hakkında sporculara bilgi verildi.

3.1.1 Dışlanma Kriterleri

- Ayak bileğinden ameliyat olması, ayak veya ayak bileğinde bozulmuş fonksiyon veya ağrı olması
- Dizinden ameliyat olması, dizinde bozulmuş fonksiyon veya ağrı olması
- Kalçasından ameliyat olması, kalçasında bozulmuş fonksiyon veya ağrı olması
- Kronik bel ağrısı olması (> 3 ay)
- 18 yaşından küçük 35 yaşından büyük olmak
- Çalışmaya katılmak istememek

- Dengesini ve zıplamasını etkileyecek bir rahatsızlığın varlığı

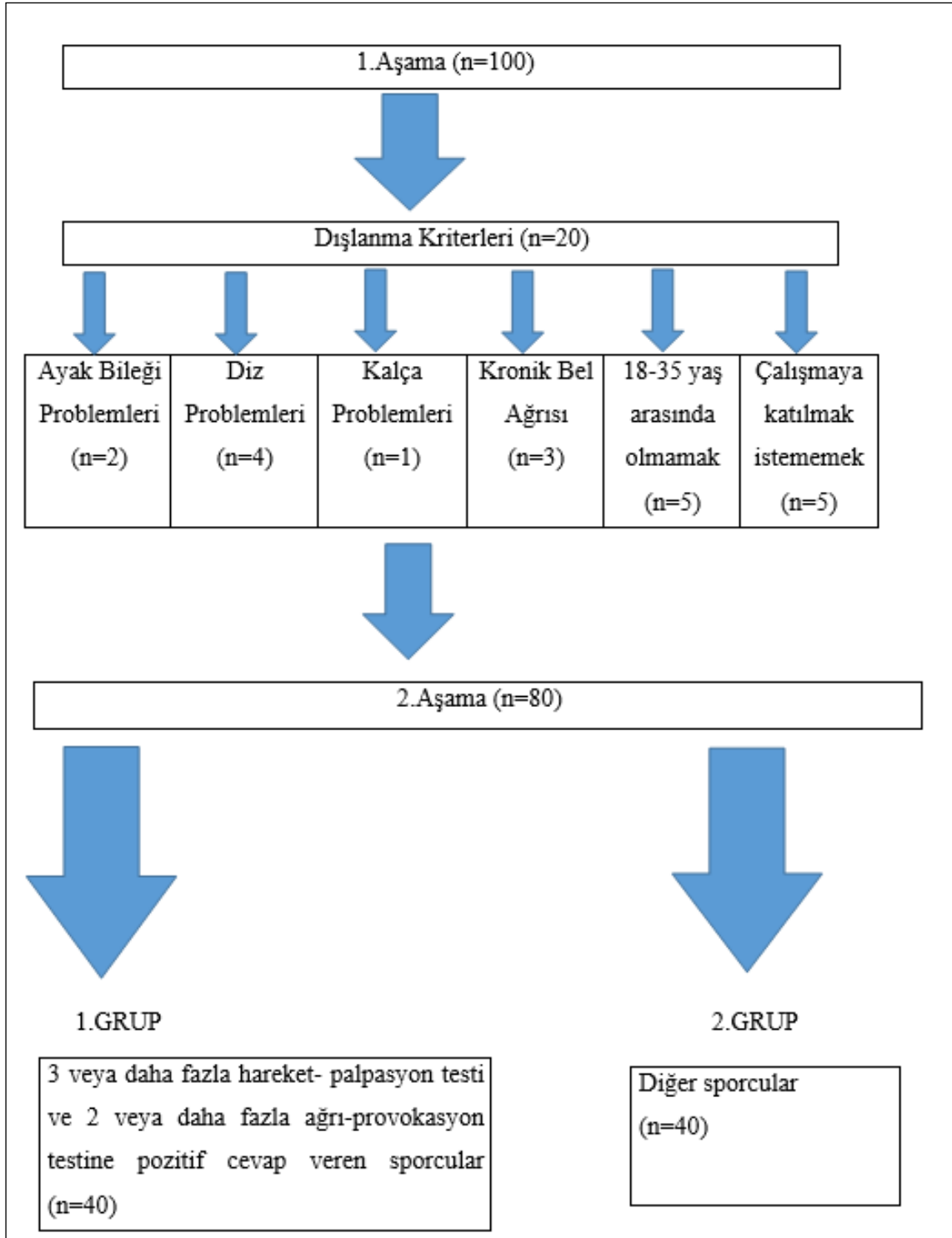
Bu kriterlere bağlı olarak toplam 20 katılımcı çalışma dışı bırakıldı.

3.1.2 Çalışmanın Protokolü

Yapılan alışmanın 2. Aşamasında anket değerlendirilmesi sonucunda dışlanma kriterlerine göre 20 sporcu çalışmadan çıkartıldı. 80 sporcu ile çalışmaya devam edildi.

Bu aşamada 80 sporcuya beş çeşit hareket-palpasyon testi ve beş çeşit ağrı-provokasyon testi uygulandı. Beş hareket-palpasyon testinin üç veya daha fazlasına pozitif cevap veren ve beş ağrı-provokasyon testinin iki veya daha fazlasına pozitif cevap veren sporcular 1.Grup, diğer sporcular ise 2.Grup olarak ayrıştırıldı. Gruplara ayrılmış futbolculara ısınma programının ardından Star Excursion Balance Test (SEBT) ve Dikey Sıçrama Testi (DST) uygulandı. Sonuçlar kaydedildi ve iki grup karşılaştırıldı.

Tablo 3.1: Çalışmanın Akış Diyagramı



3.2 Değerlendirme

Çalışmamızda sporculara öncelikle hareket-palpasyon testleri daha sonra ağrı-provokasyon testleri uygulandı. Hareket – palpasyon testlerinden en az üç tanesine ve ağrı-provokasyon testlerinden en az iki tanesine pozitif cevap veren sporcular 1. grup, diğer sporcular ise 2. Grup olarak ayrıştırıldı.

Ardından iki gruba da ısınma programı dahilinde aktif ayak bileği eklemi hareketleri, aktif diz eklemi hareketleri, aktif kalça eklemi hareketleri ve 5 dakika düşük tempo koşu yaptırıldı.

Isınma programınının takiben sporculara SEBT uygulandı. Katılımcılar SEBT için 3 deneme yaptılar. Öğrenme etkisini ortadan kaldırmak için her denemenin başlama pozisyonu gelişigüzel bir şekilde seçildi. Sporculara elleri bellerine koyarak, tek ayakları üzerinde dengede kalmaları ve diğer ayaklarıyla da yere çizilmiş sekiz yönde uzanabildikleri en uzak noktaya dokunmaları ve pozisyonlarını bozmadan üç saniye beklemeleri söylendi. Ölçümler cm cinsinden kaydedildi. Denemeler öncesi teste alışmaları için katılımcıların her yöne dörder kez uzanmalarına izin verildi.

Daha sonra sporculara DST uygulandı. Sporcu dominant taraf ayağının üzerinde duvarın yanında durdu. Orta parmağıyla uzanabileceği en üst noktaya dokunması istendi. Ardından sporcuların adım almasına izin vermeden en yüksek noktaya sıçraması ve boyanmış olan orta parmağıyla dokunabildiği en üst noktaya dokunulması istendi. Sonrasında sabit pozisyondaki yükseklikle, sıçrama yüksekliği arasındaki mesafe cm cinsinden ölçülerek kaydedildi. Denemeler öncesi teste alışmaları için katılımcılara bir kez sıçramalarına izin verildi. Katılımcılara testi 3 kez tekrarlamaları söylendi ve her tekrar sonrasında sporcular 60 sn dinlendirildi. Her iki testte de maksimum değerler kaydedildi

3.2.1 Gillet Testi Uygulaması

Hastadan, sırtı değerlendiren kişiye dönük, ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta durması istenir. Değerlendirici, baş parmaklarından bir tanesini S2 omurunun spinöz prosesinin üstüne bir diğerini de PSIS'in inferior sınırına koyar. Hasta değerlendirilecek olan taraftaki dizini 90o'yi geçecek şekilde karnına çeker. Aynı işlem diğer tarafa da uygulanır. Bu işlem sırasında normal tarafta PSIS üzerindeki parmakla beraber S2 omurunun spinöz prosesine göre posterior, inferior ve medial yönde hareket eder. Eğer bu hareket sırasında PSIS süperiyör yöne hareket eder veya diğer tarafa göre daha az hareket ederse test pozitif sonuçlanmış olur (52, 55).



Şekil 3.1 Gillet Testi Uygulaması

3.2.2 Ayakta Öne Eğilme Testi Uygulaması

Hastadan, sırtı değerlendiren kişiye dönük, ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta durması istenir. Değerlendirici baş parmaklarını her iki taraf PSIS'in inferiyor sınırına koyar. Hastadan dizlerini kırmadan, kendisini çok zorlamayacak şekilde öne doğru eğilmesi istenir. Eğer bu hareket sırasında iki taraftaki PSIS' de eşit ve simetrik şekilde hareket ederse test negatif sonuçlanır. Herhangi bir taraftaki PSIS diğer tarafa göre kranial yönde daha çok hareket ederse o taraf için test pozitif demektir. Testin pozitif sonuçlanması o taraftaki iliumun sakrum üzerinde kısıtlı hareketi ve SIE eklemindeki fiksasyonu işaret eder (51, 56).



Şekil 3.2 Ayakta Öne Eğilme Testi Uygulaması

3.2.3 Oturarak Öne Eğilme Testi Uygulaması

Hastadan, sırtı değerlendiren kişiye dönük, bacakları yatay pozisyonda, ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde düz bir zemine oturulması istenir. Değerlendirici baş parmaklarını her iki taraf PSIS'in inferiyor sınırına koyar. Hastadan ellerini karşı taraflarındaki omuzlarına koymaları istenir. Hasta vücudunun pozisyonunu bozmadan kendini çok zorlamayacak bir şekilde öne doğru eğilir. Eğer bu hareket sırasında iki taraftaki PSIS' de eşit ve simetrik şekilde hareket ederse test negatif sonuçlanır. Herhangi bir taraftaki PSIS diğer tarafa göre kranial yönde daha çok hareket ederse o

taraf için test pozitif demektir. Testin pozitif sonuçlanması o taraftaki iliumun sakrum üzerinde kısıtlı hareketi ve SIE eklemdaki fiksasyonu işaret eder (57).



Şekil 3.3 Oturarak Öne Eğilme Testi Uygulaması

3.2.4 Prone Knee Flexion Testi Uygulaması

Hastadan yüzüstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden, kolları vücudunun her iki tarafında duracak şekilde ve bacakları ekstansiyon pozisyonunda tedavi yatağına uzanması istenir. Hastanın ayaklarının medial malleollerini birleştirilir ve topuk hizaları referans alınarak bacak boyları görsel olarak değerlendirilir. Bu durumda eğer bir tarafın bacak boyu diğer taraftan kısaysa bacaklar pasif olarak 90o fleksiyona getirilir. Ekstansiyon halinde kısa olan bacak, fleksiyona getirildiğinde diğer tarafla uzunluk olarak eşit veya onu geçmişse testin pozitif olduğunu, o tarafta bir SIED ve iliumun posteriyor yönde rotasyon yapmış olduğu anlamına gelir (51).



Şekil 3.4 Prone Knee Flexion Testi Uygulaması

3.2.5 Supine Long Sitting Testi Uygulaması

Hastadan sırt üstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden kolları vücudunun her iki tarafında olacak şekilde tedavi yatağına uzanması istenir. Değerlendirici her iki elinin baş parmağını medial malleollerin inferiyor sınırına koyar ve iki malleol karşılaştırılmak için bir araya getirilir. Ardından değerlendiricinin pozisyonu değişmeden, hastadan dizlerini ekstansiyon pozisyonunda tutarak uzun oturma pozisyonuna gelmesi istenir. İlk pozisyonda kısa olan bacak eğer uzadıysa veya diğer bacakla aynı boya gelmişse o tarafta bir SIED ve iliumun posteriyor yönde rotasyon yapmış olduğu anlamına gelir ve test pozitif olarak kabul edilir (58).



Şekil 3.5 Supine Long Sitting Testi Uygulaması

3.2.6 Patrick-Faber Testi Uygulaması

Hastadan sırt üstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden kolları vücudunun her iki tarafında olacak şekilde tedavi yatağına uzanması istenir. Değerlendirici test edilecek SIE tarafındaki bacağı fleksiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyon yapacak şekilde, ayak bileğini diğer bacağın patellasının proksimaline pozisyonlar. Değerlendirici bir eliyle zıt bacak tarafındaki ASIS'i stabilize ederken diğer eliyle de test edilecek taraftaki bacağı diz üzerinden aşağı yönde iter. Hastanın bu uygulama sırasında ağrı hissetmesi testin pozitif olduğu anlamına gelir (59).



Şekil 3.6 Patrick-Faber Testi Uygulaması

3.2.7 Thigh Thrust Testi Uygulaması

Hastadan sırt üstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden, ellerini göğsünün üzerinde birleştirerek tedavi yatağına uzanması istenir. Değerlendirici test edilecek tarafın karşı tarafında pozisyon alır ve o taraftaki kalçayı 90o fleksiyona getirir. Ardından elini sakrumu stabilize etmek için sakrumun üstüne yerleştirir. Bu sırada diğer eliyle de hastanın dizini sarar ve femurun uzun aksı boyunca SİE’i strese sokmak için kuvvet uygular. Hastanın bu uygulama sırasında ağrı hissetmesi testin pozitif olduğu anlamına gelir (8, 60).



Şekil 3.7 Thigh Thrust Testi Uygulaması

3.2.8 Kompresyon Testi Uygulaması

Hasta, test edilecek taraf üstte kalacak şekilde, omzunun üstüne yan yatış pozisyonunda, dizleri yaklaşık 90o ve kalçaları yaklaşık olarak 45 o fleksiyonda olarak, ellerini karşı omuzlarında birleştirerek tedavi yatağına uzanır. Değerlendirici hastanın arka tarafında kalarak iki elini test edilecek taraftaki iliak krestin anterior kenarının üzerine koyar ve aşağı yönde bir kuvvet uygular. Hasta bu test sırasında ağrı hissederse test pozitif olarak değerlendirilir (8,61).



Şekil 3.8 Kompresyon Testi Uygulaması

3.2.9 Distraksiyon Testi Uygulaması

Hastadan sırt üstü yatar şekilde, başı herhangi bir tarafa dönmeden, ellerini göğsünün üzerinde birleştirerek tedavi yatağına uzanması istenir. Değerlendirici ellerini çapraz bir şekilde konumlayarak kontralateral taraftaki ASIS üzerine pozisyonlar ve elleriyle ASIS üzerinden lateral yönde bir kuvvet uygular. Hasta bu uygulama sırasında ağrı hissederse test pozitif olarak değerlendirilir (62).



Şekil 3.9 Distraksiyon Testi Uygulaması

3.2.10 Gaenslen's Testi Uygulaması

Hastadan tedavi yatağının kenarına yakın olacak şekilde sırt üstü ve başı herhangi bir tarafa dönük olmadan uzanması istenir. Değerlendirici hastanın bir bacağına yatağın kenarından sarkıtır, diğer taraftaki kalçaya ve dize hastanın göğsüne doğru fleksiyon yaptırır. Sonrasında değerlendirici sarkıtılan bacağı ekstansiyon yönünde, fleksiyondaki bacağı da yine fleksiyon yönünde kuvvet uygular. Hastanın bu test sırasında ağrı hissetmesi testin pozitif olduğu yönünde değerlendirilir (61).



Şekil 3.10 Gaenslen's Testi Uygulaması

3.2.11 Star Excursion Balance Test

Çalışmamızda sporcuların denge performanslarını değerlendirmek için SEBT uygulandı. SEBT diğer dinamik denge testlerine göre daha az maliyetli ve daha kolay uygulanabilir bir test olmasının yanı sıra kanıt düzeyi yüksek ve yaygın olarak kullanılan bir testtir. SEBT'de amaç kişinin kontralateral bacağına üzerinde ayak, diz ve kalça hareketleriyle dengesini sağlamaya çalışırken diğer ayağıyla belirtilen yönlere maksimum uzaklığa erişmesidir. Bu denge testinde sporculara elleri bellerinde, tek ayaklarının üzerinde dengede kalmaya çalışması komutu verildi aynı zamanda sporculara diğer ayaklarıyla 45⁰ aralıklı sekiz yönde (Posterior (P), Postero-medial (PM), Medial (M), Anterio-medial (AM), Anterior (A), Anterio- Lateral (AL), Lateral (L), Posterio-lateral (PL)) erişebildikleri son noktaya dokunmaları söylendi. Yerde hareketsiz olan ekstremitenin nöromuskuler kontrolü ile dinamik dengenin sağlanabilmesi maksadıyla sporcuların uzandıkları taraftaki ayak ile uzanabildikleri son noktadaki yere hafifçe dokunmaları ve bu pozisyonu üç saniye boyunca korumaları istenmiştir. Katılımcılara SEBT'nin 3 tekrarını 8 farklı yön için tekrarlaması söylendi. Testler arası 30 sn mola verildi ve maksimum uzaklıklar cm cinsinden kaydedildi (73,74).

SEBT ölçümleri;

[(Uzamlan Mesafe (cm) / Ekstremitte Uzunluğu (cm)) *100] formülü ile hesaplanmıştır (75).



Şekil 3.11: Star Excursion Balance Test (SEBT) Uygulaması

3.2.12 Dikey Sıçrama Testi

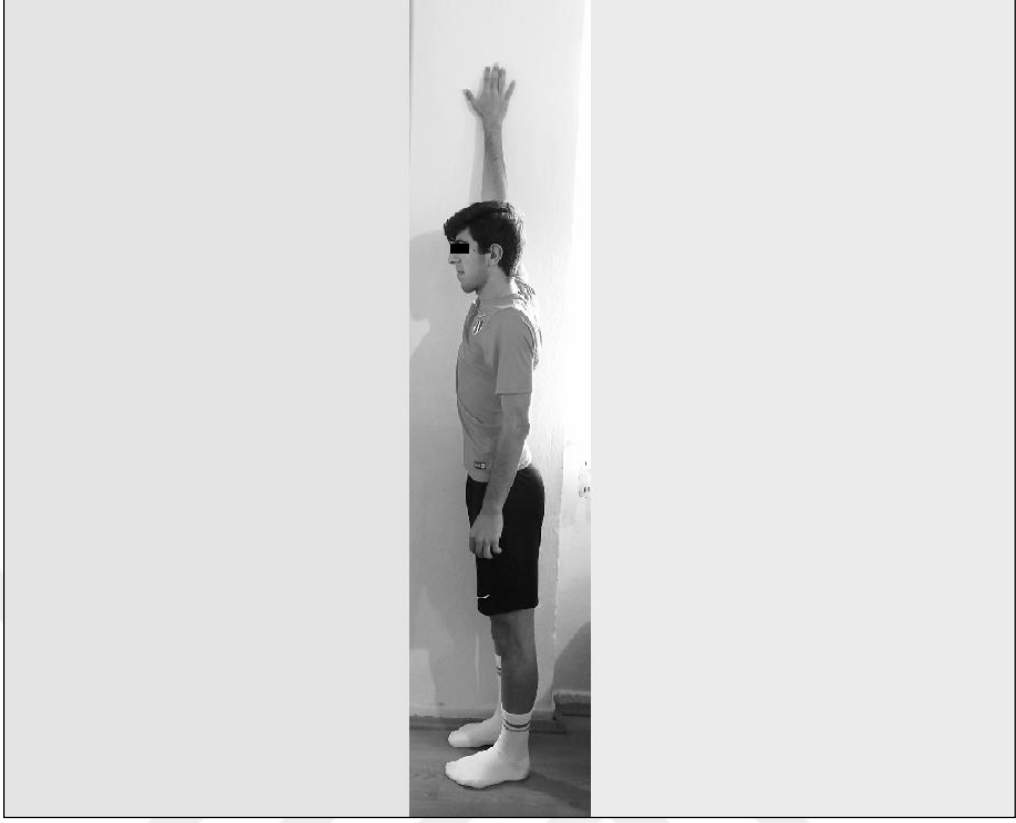
Test için duvara cm ile ölçeklendirilmiş ölçü sistemi hazırlandı. Test, sporcunun kolunu uzatarak önceden boyanmış olan orta parmak distal uç ile ulaşabileceği en uç noktayla; sıçramayla erişebileceği en yüksek nokta arasındaki mesafenin cm cinsinden ölçümü şeklindedir. Sporcu dominant taraf ayağının üzerinde duvarın yanında durdu. Ardından sporcuların adım almasına izin vermeden en yüksek noktaya sıçraması ve orta parmağıyla dokunabildiği en üst noktaya dokunulması istendi. Sonrasında sabit pozisyondaki yükseklikle, sıçrama yüksekliği arasındaki mesafe cm cinsinden ölçülerek kaydedildi. Katılımcılara testi 3 kez tekrarlamaları söylendi ve her tekrar sonrasında sporcular 60 sn dinlendirildi (76). Ölçümler kaydedildi ve maksimum değere göre hesaplanarak, Peak Power (PP) ve Average Power (AP) sonuçlarına ulaşıldı.

Hesaplamalar Harman formülüne göre yapıldı (77).

Ortalama ve maksimum anaerobik güç;

$$PP \text{ (watt)} = [(61.9 \times \text{sıçrama yüksekliği (cm)}) + (36.0 \times \text{kilo (kg)}) + 1,822]$$

$$AP \text{ (watt)} = [(21.2 \times \text{sıçrama yüksekliği (cm)}) + (23.0 \times \text{kilo (kg)}) - 1,393]$$



Şekil 3.12 : Dikey Sıçrama Testi Uygulaması

3.3 İstatistiksel Verilerin Analizi

Çalışmanın istatistiksel verilerinin analizi için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versiyon 21 programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun analizi için 'Kolmogorov-Smirnov Test' kullanıldı. Olguların fiziksel özellikleri, sosyodemografik ve genel sağlık durumları, Visual Analog Scale (VAS) skorları ve Body Mass Index (BMI) skorları için 'Ki-Kare Test'leri uygulandı. Gruplar arasında normal dağılım gösteren SEBT skorlarından: Anterior, Postero-medial, Posterior, Postero-lateral, Lateral sonuçları 'Independent-Samples T Test' ile karşılaştırıldı. Gruplar arasında normal dağılım göstermeyen PP, AP, Anterio-Medial, Medial, Postero-Lateral, Lateral, Anterio-Lateral sonuçları 'Mann-Whitney U' ile karşılaştırıldı. Sonuçların anlamlılık seviyesi %95 güven aralığı düzeyinde ($p \leq 0.05$) değerlendirildi.

4.BULGULAR

4.1 Uygulamalar Öncesi Değerlendirme Sonuçları

Çalışma dahil edilme kriterlerine uyan 80 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.

Futbolcuları SIED testlerine verdikleri cevaplara göre fiziksel özelliklerinin, (yaş,boy,ağırlık,BMI,bacak uzunluğu) ve VAS skorlarının ortalama değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.1’ de verilmiştir. Gruplar arasında yaş, boy, ağırlık,BMI ve bacak uzunluğu ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen; VAS ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Tablo 4.1 Futbolcuları SIED Testlerine Verdikleri Cevaplara Göre Fiziksel Özelliklerinin ve VAS Skorlarının Ortalama Değerlerinin Karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)	p
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Yaş (yıl)	20,20 ± 2,75	19,88 ± 2,81	0,44
Boy (cm)	173,95 ± 3,63	177,73 ± 7,86	0,09
Ağırlık (kg)	70,33 ± 4,92	73,63 ± 7,61	0,13
BMI (kg/m ²)	23,25 ± 1,05	23,30 ± 1,32	0,86
Bacak Uzunluğu	86,52 ± 2,30	87,32 ± 2,63	0,15
VAS	0,00 ± 0,00	0,53 ± 1,58	0,02

Futbolcuların sosyo-demografik bilgilerinin (dominant ayak,medeni durum, eğitim durumu, aylık gelir,sosyal güvence,çocuk sayısı, sigara ve alkol kullanımı, kronik hastalık, ilaç kullanımı, ameliyat geçmişi, kaza geçmişi) SIED testlerine verdikleri cevaplara göre karşılaştırılması Tablo 4.2 ve Tablo 4.3’ de verilmiştir.

Tablo 4.2: Futbolcuların SIED Testlerine Verdikleri Cevaplara Göre Sosyo-demografik Bilgilerinin Karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)		
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)
	% (n)	% (n)
<u>Dominant Ayak</u>		
Sağ	72,5 (29)	67,5(27)
Sol	27,5 (11)	32,5(13)
<u>Medeni Durum</u>		
Bekar	97,5 (39)	92,5(37)
Evli	2,5 (1)	7,5(3)
<u>Eğitim Durumu</u>		
İlköğretim	12,5 (5)	15(6)
Lise	87,5 (35)	85(34)
<u>Aylık Gelir</u>		
Yok	87,5 (35)	50 (20)
<1000	0 (0)	30 (12)
1000-2000	10 (4)	12,5 (5)
2000-3000	2,5 (1)	2,5 (1)
3000 ve üzeri	0 (0)	5 (2)
<u>Sosyal Güvence</u>		
Yok	87,5 (35)	90 (36)
Var	12,5 (5)	10 (4)
<u>Çocuk Sayısı</u>		
0	97,5 (1)	95 (38)
1	2,5 (39)	5 (2)

Tablo 4.3 Futbolcuların SIED Testlerine Verdikleri Cevaplara Göre Sosyo-demografik Bilgilerinin Karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)		
<u>Günlük Sigara Kullanımı</u>		
Hiç içmedim	65 (26)	80 (32)
İçtim ama bıraktım	27,5 (11)	17,5 (7)
Halen-Günde 5 adet	2,5 (1)	2,5 (1)
Halen- Günde 7/10 adet	2,5 (1)	0 (0)
<u>Alkol Kullanımı</u>		
Hayır	87,5 (35)	90 (36)
Haftada 1	2,5 (1)	2,5 (1)
Ayda 1-2	10 (4)	7,5 (3)
<u>Kronik Hastalık</u>		
Yok	92,5 (37)	92,5 (37)
Alerji	2,5 (1)	5 (2)
Psikolojik Problemler	2,5 (1)	0 (0)
Reflü	2,5 (1)	2,5 (1)
<u>İlaç Kullanımı</u>		
Yok	97,5 (39)	97,5 (39)
Alerji İlacı	2,5 (1)	2,5 (1)
<u>Ameliyat Geçmişi</u>		
Yok	100 (40)	97,5 (39)
Göz Ameliyatı	0 (0)	2,5 (1)
<u>Kaza Geçmişi</u>		
Yok	97,5 (39)	97,5 (39)
Trafik Kazası	2,5 (1)	2,5 (1)

4.1.1 Dominant Ayağın Gruplar Arasından Değerlendirilmesi

Futbolcuları hareket-palpasyon ve ağrı-provokasyon testlerine verdikleri yanıtlara göre 1. ve 2. gruba ayırdıktan sonra futbolcuların dominant ayaklarının dağılımına bakıldı. Tablo 4.4’de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında dominant ayak bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.4: Grupların Dominant Ayak Dağılımının Karşılaştırılması

	Çalışma Grubu (n=80)		P
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)	
	% (n)	% (n)	
<u>Dominant Ayak</u>			0,62
Sağ	72,5 (29)	67,5(27)	
Sol	27,5 (11)	32,5(13)	

4.2 Uygulamalar Sonrası Değerlendirme Sonuçları

4.2.1 DST Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

4.2.1.1 PP Değerlerinin Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları hareket-palpasyon ve ağrı-provokasyon testlerine verdikleri yanıtlara göre 1. ve 2. gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı DST’i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre PP hesaplandı. Tablo 4.5’de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında Peak Power bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. 2.Grubun Peak Power skorları 1.Gruptan daha yüksektir.(p<0.05)

Tablo 4-5 : Grupların Peak Power sonuçlarının karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)				
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)	P	u
	Mean ± SD	Mean ± SD		
<u>Dikey Sıçrama (Watt)</u>				
Peak Power	5373,18 ± 534,03	5701,4875 ± 430,64	0,003	494

4.2.1.2 Average Power Değerlerinin Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları 1. Ve 2. Gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı DST'i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre AP hesaplandı. Tablo 4.6'de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında Average Power bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. 2.Grubun Average Power skorları 1.Gruptan daha yüksektir.(p<0.05)

Tablo 4-6: Grupların Average Power sonuçlarının karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)				
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)	P	u
	Mean ± SD	Mean ± SD		
<u>Dikey Sıçrama (Watt)</u>				
Average Power	2588,63 ± 215,63	2739,42 ± 211,71	0,002	471

4.2.2 SEBT Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

4.2.2.1 Anterior Yönüne Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları 1. Ve 2. Gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı SEBT'i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre Anterior Yönüne uzanma sonuçları hesaplandı. Tablo 4.7'de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında Anterior Yönüne uzanma bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4-7: Grupların Anterior Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Çalışma Grubu (n=80)		P	t
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)		
	Mean ± SD	Mean ± SD		
<u>Dinamik Denge (cm)</u>				
Anterior	91,35 ± 5,01	91,76 ± 5,09	0,71	-0,36

4.2.2.2 Anterio-Medial Yönüne Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları 1. Ve 2. Gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı SEBT'i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre Anterio-Medial Yönüne uzanma sonuçları hesaplandı. Tablo 4.8'de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında Anterio-Medial Yönüne uzanma bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.8: Grupların Anterio-Medial Yönüne uzanma sonuçlarının karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)				
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)		
	Mean ± SD	Mean ± SD	P	t
<u>Dinamik Denge (cm)</u>				
Anterio-Medial	86,02 ± 4,70	85,97 ± 5,37	0,81	0,04

4.2.2.3 Medial Yönüne Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları 1. Ve 2. Gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı SEBT'i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre Medial Yönüne uzanma sonuçları hesaplandı. Tablo 4.9'de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında Medial Yönüne uzanma bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. 2.Grubun medial yönüne uzanma sonuçları 1.Gruptan daha yüksektir. ($p < 0.05$)

Tablo 4.9: Grupların Medial Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)				
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)		
	Mean ± SD	Mean ± SD	P	t
<u>Dinamik Denge (cm)</u>				
Medial	95,37 ± 6,79	98,76 ± 6,38	0,015	-2,30

4.2.2.4 Posterio-Medial Yönüne Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları 1. Ve 2. Gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı SEBT'i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre posterio-medial yönüne uzanma sonuçları hesaplandı. Tablo 4.10'de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında posterio-medial yönüne uzanma bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. 2.Grubun posterio-medial yönüne uzanma sonuçları 1.Gruptan daha yüksektir. ($p<0.05$)

Tablo 4.10: Grupların Posterio-medial Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Çalışma Grubu (n=80)		P	t
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)		
	Mean \pm SD	Mean \pm SD		
<u>Dinamik Denge (cm)</u>				
Posterio-Medial	97,15 \pm 7,60	100,49 \pm 6,79	0,042	-2,06

4.2.2.5 Posterior Yönüne Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları 1. Ve 2. Gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı SEBT'i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre posterior yönüne uzanma sonuçları hesaplandı. Tablo 4.11'de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında posterior yönüne uzanma bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.11: Grupların Posterior Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)				
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)		
	Mean ± SD	Mean ± SD	P	t
<u>Dinamik Denge (cm)</u>				
Posterior	105 ± 7,35	107,18 ± 6,31	0,15	-1,42

4.2.2.6 Posterio-Lateral Yönüne Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları 1. Ve 2. Gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı SEBT'i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre posterio-lateral yönüne uzanma sonuçları hesaplandı. Tablo 4.12'de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında posterio-lateral yönüne uzanma bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.12: Grupların Posterio-lateral Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)				
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)		
	Mean ± SD	Mean ± SD	P	t
<u>Dinamik Denge (cm)</u>				
Posterio-Lateral	90,04 ± 5,06	91,29 ± 4,89	0,268	-1,11

4.2.2.7 Lateral Yönüne Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları 1. Ve 2. Gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı SEBT'i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre lateral yönüne uzanma sonuçları hesaplandı. Tablo 4.13'de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında lateral yönüne uzanma bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur

Tablo 4.13: Grupların Lateral Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Çalışma Grubu (n=80)		P	t
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)		
	Mean ± SD	Mean ± SD		
<u>Dinamik Denge (cm)</u>				
Lateral	76,05 ± 5,87	77,96 ± 4,94	0,122	-1,56

4.2.2.7 Anterio-Lateral Yönüne Uzanma Sonuçlarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Futbolcuları 1. Ve 2. Gruba ayırdıktan sonra her gruba ayrı ayrı SEBT'i uygulandı. Çıkan sonuçlara göre lateral yönüne uzanma sonuçları hesaplandı. Tablo 4.14'de değerlendirme sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında lateral yönüne uzanma bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.14: Grupların Anterio-lateral Yönüne Uzanma Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=80)				
	1.Grup (n=40)	2.Grup (n=40)	P	t
	Mean ± SD	Mean ± SD		
<u>Dinamik Denge (cm)</u>				
Anterio-Lateral	86,10 ± 6,19	87,47 ± 5,20	0,299	-1,07



5. TARTIŞMA

SIE vücutta sakrum ve ilium kemikleri arasında bulunan sinoviyal yapıda bir eklemdir. Biyomekanik açıdan SIE omurga üzerine düşen yükü alt ekstremiteye, alt ekstremitede oluşturulan torku ise dönüştürerek vücudun geri kalanına iletir. SIE'in limitli hareket kabiliyeti sebebiyle çevresindeki anatomik yapıların pozisyonunda bazı adaptif değişiklikler gerçekleşebilir ve bu nedenle vücudun ağırlık aktarma ve postural kontrol mekanizmasında bazı değişiklikler gerçekleşebilir. SIED ise SIE'deki bu anormal biyomekanik işlevleri ifade eden bir kavramdır.

Literatürde SIED tanısını koymada ve değerlendirmede kesin bir uzlaşmaya henüz varılamamıştır. Sakroiliak eklem testlerinin birçoğu bel, kalça bölgesindeki çeşitli yapılardan ve çevredeki yumuşak dokulardan etkilenebilir bu durum tek başına uygulanan testlerin hassasiyetini kaybetmesine neden olabilir. Meijne ve ark. 37 gönüllü ile yaptıkları ve Gillet Test'in değerlendiriciler arası ve değerlendirici içi güvenilirlik oranlarını sorgulayan çalışmalarında Gillet Test'ini SIED'nu değerlendirme açısından güvenilir bulmadıklarını ve bu nedenle Gillet testinin klinikte tek başına uygulandığında ekstra bir değer katmadığını, klinikte ağrı-provokasyon testlerinin bu nedenle daha çok kullanıldığını bildirmişlerdir (52).

Öne eğilme testinin değerlendiriciler arası ve değerlendirici içi güvenilirliğini araştırdığı çalışmalarında Vincent-Smith ve ark. bu testin aseptomatik kişiler üzerinde uygulandığında değerlendiriciler arası güvenilirliğini anlamsız bulduklarını ve sadece öne eğilme testinin SIED göstergesi olamayacağını bildirmişler ve grup halinde uygulanacak testlerin SIED'nu değerlendirmekte daha yararlı olabileceği görüşünü önermişlerdir (81).

Grup halinde uygulanan SIE testlerin güvenilirliğinin tek başına uygulanan testlere kıyasla SIE değerlendirmesi açısından daha güvenilir oldukları gösterilmiştir. Bu amaçla hangi testlerin veya test gruplarının daha geçerli ve güvenilir olduğunu araştıran çok sayıda çalışma yapılmıştır Cibulka ve ark. hareket-palpasyon test gruplarının klinik yararlılığını sorguladığı çalışmalarında grup halinde uygulanan hareket-palpasyon testlerinin SIED'nu saptamada tek başına uygulanan hareket-palpasyon testlerine göre daha yararlı bir metod olduğunu bildirmişlerdir (51).

Paydar ve ark. 32 asemptomatik kişi üzerinde yaptıkları ve oturarak öne eğilme testi, iliak krest yükseklik değerlendirmesi ve PSIS üzerinde yaptıkları hassasiyet testi değerlendirme çalışmalarında sadece PSIS üzerinde yaptıkları hassasiyet testini

değerlendiriciler arası ve değerlendirici içi güvenilirlik oranını anlamlı bulup ağrı-provokasyon testleri olmadan tek başına uygulanan hareket-palpasyon testlerinin SIE değerlendirmede yeterli olmadığını bildirmişlerdir (57).

Kokmeyer ve ark. 59 semptomatik 19 asemptomatik kişi üzerinde yaptıkları çalışmalarında ağrı-provokasyon test grubunun değerlendiriciler arası güvenilirliğini sorgulamışlardır. Seçilen 5 ağrı-provokasyon testinin (Distraksiyon testi, Kompresyon testi, Thigh Thrust Test, Gaenslen's testi, Patrick-Faber test) semptom gösteren kişilerde verdiği en yüksek değerlendiriciler arası güvenilirliğin 3 pozitif test sonucu olduğunu göstermişler ve test gruplarının tek başına uygulanan testlerden daha iyi istatistiksel sonuçlar verdiğini bildirilmiştir (8).

Laslett ve ark. klinik muayenenin ve tanısal SIE enjeksiyonlarının beraber uygulanıp güvenilirliğini değerlendirdikleri çalışmalarında 5 ağrı-provokasyon testinden 3 veya daha fazlasına pozitif cevap veren hastaların SIE içi enjeksiyonlarıyla birlikte daha tutarlı bir öngörüye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Böylelikle grup halinde uygulanan ağrı-provokasyon testlerinin teşhise önemli derecede katkı yapabileceğini rapor etmişlerdir (61).

Son olarak Arab ve ark. tek başına ve grup halinde uygulanan SIE hareket-palpasyon ve ağrı provokasyon testlerinin değerlendiriciler arası ve değerlendirici içi güvenilirliğini araştırdıkları çalışmalarında hareket palpasyon ve ağrı provokasyon testleri birleşimleri için üç veya daha fazla hareket palpasyonundan oluşan birleşimin iki veya daha fazla provokasyon testi ile birlikte uygulandığında güvenilirliğinin daha iyi ve üstün olduğunu bulmuşlardır. Çalışmanın sonuçlarına dayanarak, üç veya daha fazla pozitif hareket- palpasyon ve iki veya daha fazla pozitif ağrı provokasyon testinin birleşiminin tek başına uygulanan hareket-palpasyon ve ağrı provokasyon testlerine göre daha güvenilir klinik kullanım için de daha uygun olduğunu savunmuşlardır (18).

Sonuç olarak; mevcut kanıtlar uygulanan tek testin sakroiliak eklem ağrısının veya disfonksiyonunun teşhisi için yeterli düzeyde güvenilir sonuçlar veremediğini göstermekteyken bir dizi testin kullanılmasının (bir dizi testin sonuçlarını birleştirmek) daha kabul edilebilir düzeyde sonuçlar olduğunu bildirmektedir (8,51,57,61,81,18).

Çalışmamızda SIE hareket-palpasyon ve ağrı-provokasyon test sonuçlarının denge ve şıçrama performans değerlendirmeleri arasındaki ilişkiyi inceledik. Bu çalışmalara benzer olarak beş hareket-palpasyon testinin (Gillet Test, Ayakta Öne Eğilme Testi, Oturarak Öne Eğilme Testi, Prone Knee Flexion Test, Supine Long

Sitting Test) üç veya daha fazlasına pozitif cevap veren ve beş ağırı-provokasyon testinin (Patrick-Faber Test, Thigh Thrust Test, Kompresyon Testi, Distraksiyon Testi, Gaenslen's Test) iki veya daha fazlasına pozitif cevap veren sporcular 1. Grup, diğer sporcular ise 2. Grup olarak ayrıştırıldı. Gruplara ayrılmış futbolculara ısınma programının ardından Star Excursion Balance Test ve Dikey Sıçrama Testi (DST) uygulandı. Sonuçlar kaydedildi ve iki grup karşılaştırıldı

Denge ve postural kontrol ise birçok atletik faaliyette temel bir role sahiptir. Postural salınımı en aza indirme yeteneği postural kontrol performansı olarak tanımlanmaktadır. Sporcuların, sporcu olmayan kişilere göre daha üstün denge becerileri olmalıdır ve rekabet seviyesi yüksek sporcuların rekabet seviyesi düşük olan sporculara göre daha dengeli bir postüre sahip olduğuda gösterilmiştir. Sonuç olarak sporcularda postural kontrolün sürdürülme becerisi iyi sportif performans için önemli bir parametredir (82).

Futbol ise denge ve zıplama gibi birçok kompleks aktiviteler içeren bir spordur. Futbolda 90 dakika boyunca elit düzeyde futbolcular anaerobik eşiğe yakın bir düzeyde, ortalama 10 km koşarlar (Maksimum kalp atım hızının %80-90'ı). Bu dayanıklılık bağlamında futbolcu ayrıca zıplama, vurma, top çalma, depar atma, hız değiştirme gibi birçok patlayıcı hamleler gerektiren aktiviteleri yapmak zorundadır. Aynı zamanda sporcunun zıplama performansı da ikili mücadeleleri kazanmasında belirleyici becerilerdir. Bu hareketlerin dışında oyuncu savunma baskısına karşı topun kontrolünü sağlamak ve dengesini korumak için güçlü kas kontraksiyonlarını sürdürmek zorundadır (15,78,80).

Futbolcunun destek ayağındaki dengenin iyi olması, isabetli bir şekilde şut çekmek için öneme sahiptir. Futbolcular aynı zamanda depar atarken, ani bir şekilde yön değiştirirken, pas atarken ve şut çekerken de dengelerini sürdürmeleri gerekir (65,79,83).

Grassi ve ark. 20 asemptomatik kişi üzerinde yaptıkları ve SIE manipülasyondan önceki, hemen sonraki ve 1 hafta sonraki baropodometri sonuçlarına göre kişilerin ayaklarındaki ağırlık dağılımını inceledikleri çalışmalarında SIE manipülasyonunun asemptomatik SIED olan kişilerde ayaklar arasındaki ağırlık dağılımını pozitif yönde etkilediği bildirilmiştir (11). Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak SIED'ndan şüphelenilmeyen futbolcuların SEBT değerlendirmelerinde medial ve

postero-medial yöne uzanma skorları SIED'ndan şüphelenilen futbolculardan anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır ($p<0.05$).

Son ve ark., SIED'u olan ama günlük yaşam aktivitelerinde problemi olmayan 17 kadın üniversite öğrencisinde sakroiliak eklem mobilizasyonunun pelvik deformasyon ve statik denge üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları SIE mobilizasyonunun pelvik deformasyonuna bağlı ağrıyı azalttığını ve bu uygulama sonunda statik dengeninde de olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (10).

Bressel ve ark. 11kadın futbolcu, 11 kadın basketbolcu ve 12 kadın cimnastikçi üzerinde yaptıkları ve sporcuların statik ve dinamik dengelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında sporcuların dinamik dengelerini SEBT üzerinden değerlendirmiştir. Çıkan sonuçlar futbolcular ve cimnastikçilerin statik ve dinamik denge açısından farklılık göstermediğini ancak basketbolcuların futbolcular ve cimnastikçilere göre daha düşük statik ve dinamik dengeye sahip olduğu kanısına varılmıştır (84). Biz de Bressel ve ark. yaptığı çalışma gibi sporcularımızın dinamik dengesini hem kolay uygulanabilir olduğu hem de yüksek değerlendirici içi güvenilirliğe sahip olduğu için SEBT ile ölçtük.

Bhat ve ark. 15 hokey oyuncusu ve 15 futbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada 2 grup aasındaki dinamik dengeyi SEBT üzerinden değerlendirmişler. Bizim çalışmamızdan farklı olarak bu 2 grubun SEBT skorları bütün yönlerde birbirinden anlamlı olarak farklılık göstermediğini bildirmiştir (70).

Erkmen ve ark. 22 futbolcu üzerinde yaptıkları çalışmalarında denge ve fonksiyonel performans arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çıkan sonuçlar tek ayak üzerindeki statik dengenin dikey sıçrama ile olan korelasyonunu göstermiştir (85). Bizim çalışmamızda ise dinamik denge parametreleri ile dikey sıçrama verileri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1 Sonuç

Futbolcularda hareket-palpasyon ve ağrı-provokasyon test sonuçlarının denge ve sıçrama performans değerlendirmeleri arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- SIE provokasyon test sonuçları negatif olan grubun PP değerleri SIE provokasyon test sonuçları pozitif olan grubun PP değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Bu fark istatistiksel olarak da anlamlıdır.
- SIE provokasyon test sonuçları negatif olan grubun AP değerleri SIE provokasyon test sonuçları pozitif olan grubun AP değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Bu fark istatistiksel olarak da anlamlıdır.
- SIE provokasyon test sonuçları negatif olan grubun SEBT değerlendirmesinde medial yöne uzanma değerinin SIE provokasyon test sonuçları pozitif olan grubun medial yöne uzanma değerinden daha yüksek çıkmıştır. Bu fark istatistiksel olarak da anlamlıdır.
- SIE provokasyon test sonuçları negatif olan grubun SEBT değerlendirmesinde postero-medial yöne uzanma değerinin SIE provokasyon test sonuçları pozitif olan grubun postero-medial yöne uzanma değerinden daha yüksek çıkmıştır. Bu fark istatistiksel olarak da anlamlıdır.
- Yapılan istatistiksel analizler sonucu PP değerinin AP değeriyle her iki grupta da pozitif bir korelasyona sahip olduğu görülmüştür. Aynı zamanda her iki grupta da bütün uzanma yönlerinin de kendi aralarında pozitif bir korelasyona sahip olduğu bulunmuştur. Bu ilişkiler istatistiksel olarak da anlamlıdır.

6.2 Öneriler

SIED şüphesi olan futbolcularda denge ve sıçrama parametrelerinin sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmada; 1.Grup'un dikey sıçrama değerleri (PP ve AP) ve SEBT değerlendirmelerinden medial yöne uzanma ve postero-medial yöne uzanma değerleri 2.Grup'a göre daha düşük çıkmıştır ve bu farklar istatistiksel olarak da anlamlıdır. 2.Grupta ağrı şikayeti olan sporcuların (n=3) daha ileri yöntemlerle değerlendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Bu sonuçlara göre SIED testlerinin uygulanması için standardize edilmiş bir protokole ihtiyaç olduğunu ve çalışma konumuzla ilgili olarak da SIED teşhisi kesin olarak konulmuş sporculardan elde edilecek kanıtlara, farklı denge ve sıçrama testlerinden elde edilecek değerleri karşılaştıran çalışmaların gerekli olduğunu düşünüyoruz. SIE'in futbol gibi denge ve sıçrama becerilerinin büyük önem teşkil ettiği sporlarda, sporcuların kamp döneminde değerlendirilmesi ve SIED şüphesi olan futbolculara özel antrenman ve fizyoterapi süreci planlanması gerektiğini düşünüyoruz. Sonuç olarak bulgularımızı dikkate aldığımızda SIED'nun futbolcuların sıçrama ve dinamik denge performanslarına direkt olarak etki edebileceği düşüncesindeyiz. Bu etkinin nedenini ise SIE'in alt ekstremitte ve omurga arasında kuvvet dağılımında önemli bir role sahip olması ve postural kontrol açısından kilit bir önem teşkil etmesi olduğunu düşünüyoruz.

7. KAYNAKLAR

1. Cohen, S. P. Sacroiliac joint pain: A comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesthesia & Analgesia*. 2005; 101(5): 1440-1453.
2. Stureson B., Selvik G. and Uden A. Movements of the sacroiliac joints. A roentgen stereophotogrammetric analysis. *Spine*. 1989; 14(2): 162-165.
3. Kibsgård, T.J., Röhrl, S.M., Røise O., Stureson B. and Stuge B. Movement of the sacroiliac joint during the active straight leg raise test in patients with long-lasting severe sacroiliac joint pain. *Clinical Biomechanics*. 2017; 47: 40-45.
4. Egun, N., Jurik, A.G. Anatomy and histology of the sacroiliac joints. *Seminars in musculoskeletal radiology*. 2014; 18: 332-340.
5. Rosa, J. E., Ruta, S., Bravo, M., et al. Value of color doppler ultrasound assessment of sacroiliac Joints in patients with inflammatory low back pain. *The Journal of rheumatology*. 2018.
6. Kamali, F., Zamanlou, M., Ghanbari, A., Alipour, A. and Bervis, S. Comparison of manipulation and stabilization exercises in patients with sacroiliac joint dysfunction patients: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2019; 23(1): 177-182
7. Kim, D. K., McKenzie, G. A. Accessory sacroiliac joint injection for relief of buttock pain. *Pain Medicine*. 2019; 20(2): 412-413.
8. Kokmeyer, D. J., Wurff, P., Aufdemkampe, G. and Fickenscher, T. C. M. The reliability of multitest regimens with sacroiliac pain provocation tests. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2002; 25(1): 42-48.
9. Marcucci, S. Sacroiliac joint biomechanics and its potential clinical implications. 3rd International Conference and Exhibition on Orthopedics & Rheumatology, 2014. San Francisco, U.S.A.
10. Son, J. H., Park, G., D. And Park, H. S. The Effect of sacroiliac joint mobilization on pelvic deformation and the static balance ability of female

- university students with SI joint dysfunction. *Journal of physical therapy science*. 2014; 26(6): 845-848.
11. Grassi, D. O., Souza, M. Z., Ferrareto, S. B., Montebelo, M. I. L. and Guirro, E. C. O. Immediate and lasting improvements in weight distribution seen in baropodometry following a high-velocity, low-amplitude thrust manipulation of the sacroiliac joint. *Manual Therapy*. 16(5): 495-500.
 12. Fortin, D. J. Sacroiliac joint dysfunction. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 1993; 3(3): 31-43.
 13. Hrysomallis, C. Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*. 2011; 41(3): 221-232.
 14. Alderink, G. J., The sacroiliac joint: Review of anatomy, mechanics, and function. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1991; 13(2): 71-84.
 15. Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C. and Wisløff, U. Physiology of soccer. *Sports Medicine*. 2005; 35(6): 501-536.
 16. Sucan, S., Yilmaz, A., Can, Y. and Süer, C. Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2005; 14(1): 36-42.
 17. Gerbino, P., Griffin, E. and Zurakowski, D. Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. *Gait & Posture*. 2007; 1: 501-507.
 18. Arab, A. M., Abdollahi, I., Joghataei, M. T., Golafshani, Z. and Kazemnejad, A. Inter- and intra-examiner reliability of single and composites of selected motion palpation and pain provocation tests for sacroiliac joint. *Manual Therapy*. 2009; 14: 213-221.
 19. Maigne, J., Aivaliklis, A. and Pfefer, F. Results of sacroiliac joint double block and value of sacroiliac pain provocation tests in 54 patients with low back pain. *Spine*. 1996; 21(16): 1889-1892.
 20. Zelle, B. A., Gruen, S. G., Brown, S. and George, S. Sacroiliac joint dysfunction: evaluation and management. *The Clinical Journal of Pain*. 2005; 21(5): 446-455.
 21. Bones and Ligaments of Pelvis. Netterimages.com. <https://www.netterimages.com/bones-and-ligaments-of-pelvis-labeled-thompson-2e-general-anatomy-frank-h-netter-36884.html>. Published 2019. Accessed June 13, 2019.

22. Duyur, B., Genç, H. and Erdem, H. R. Sakroiliak eklem anatomi ve biyomekaniği. *Fiziksel Tıp*. 2002; 5(1): 51-55.
23. Cheng, J. S., Song, J. K. Anatomy of the sacrum. *Neurosurgical focus*. 2003; 15(2): 1-4.
24. Yusof, N. A. The development and anatomy of the sacrum in relation to the ilium and the sacroiliac joint. University of Dundee, 2013.
25. Sacroiliac Joint - Medical Art Library. Medical Art Library. <https://medicalartlibrary.com/sacroiliac-joint/>. Published 2019. Accessed June 13, 2019.
26. Prather, H. Physical examination and diagnosis of sacroiliac joint pain. Thoracic and sacroiliac disorders in athletes-diagnostic and therapeutic challenges. The American Medical Society for Sports Medicine Annual Conference, 2012. Orlando.
27. Snijders, C. J., Vleeming A., Stoechart R. *Biomechanical Modeling of Sacroiliac Joint Stability in Different Postures in Movement, Stability and Low Back Pain*. Churchill Livingstone, Edinburg. 1997. 103-116.
28. Alderink, G. J. The sacroiliac joint: Review of anatomy, mechanics, and function. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1991; 13(2): 71-84.
29. Form Closure, Force Closure & Myofascial Slings – Fascia & Fitness. Fascialfitness.net.au. <http://www.fascialfitness.net.au/articles/form-closure-force-closure-myofascial-slings/>. Published 2019. Accessed June 13, 2019.
30. Themes U. 10. Muscles of the Pelvis and Thigh. Musculoskeletal Key. <https://musculoskeletalkey.com/10-muscles-of-the-pelvis-and-thigh/>. Published 2019. Accessed June 13, 2019.
31. Leong, J. C. Y., Luk, K.D.K., Chow, D. H. K. and Woo, C. W. The biomechanical functions of the iliolumbar ligament in maintaining stability of the lumbosacral junction. *Spine*. 1987; 12(7): 669-674.
32. Goudzwaard, A. L. P., Vleeming, A., Stoeckart, R., Snijders, C.J. and Mens, J. M. A. Insufficient lumbopelvic stability: a clinical, anatomical and biomechanical approach to 'a-specific' low back pain. *Manual Therapy*. 1998; 3(1): 12-20.

33. Vleeming, A., Schuenke, M. D., Masi, A. T., Carreiro, J. E., Danneels, L. and F. H. Willard . The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *Journal of Anatomy*. 2012; 221: 537-567.
34. Lee, D. Instability of the sacroiliac joint and the consequences to gait. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 1996; 4(1): 22-29.
35. Pelvis Hip Anatomy. Anatomy.lexmedicus.com.au. <http://anatomy.lexmedicus.com.au/pathologies/pelvis-hip>. Published 2019. Accessed June 13, 2019.
36. Liebenson, C. The relationship of the sacroiliac joint, stabilization musculature, and lumbo-pelvic instability. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2004; 8: 43-45.
37. Szadek, K. M., Hoogland, P. V., Zuurmond, W. W., Lange, J. J. and Perez, R. S. Nociceptive nerve fibers in the sacroiliac joint in humans. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2008; 33(1): 36-43.
38. Foley, B. S., Buschbacher, R. M. Sacroiliac joint pain: Anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2006; 85: 997-1006.
39. Calvillo, O., Skaribas, I. and Turnipseed, J. Anatomy and pathophysiology of the sacroiliac joint. *Current Review of Pain*. 2000; 4: 356-361.
40. Terfera, D., Jegtvig, S. *Arteries and Lymphatics of the Pelvis* in Clinical Anatomy For Dummies. 2012. p. 408.
41. Pelvis. Clinical Gate. <https://clinicalgate.com/pelvis-3/>. Published 2019. Accessed June 13, 2019.
42. Prather, H. Physical examination and diagnosis of sacroiliac joint pain. Thoracic and sacroiliac disorders in athletes-diagnostic and therapeutic challenges. The American Medical Society for Sports Medicine Annual Conference, 2012. Orlando.
43. Cibulka, M. T. Sacroiliac joint dysfunction, evaluation and physical therapy management. Combined Section Meeting, 2006. San Diego.
44. Cramer, G. D., Ro, C. S. *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and ANS*. Elsevier Health Sciences; 2017.

45. Şahin, O. *Çift Taraflı Sakroiliak Yaralanmalarda Transiliak Kilitli Plak İle İnternal Tespit : Pelvik Modelde Biyomekanik Çalışma*. Ankara, Başkent Üniversitesi, 2008.
46. Dutton, M. *Orthopaedic Examination, Evaluation, and Intervention*. The McGraw-Hill Companies; 2008. p. 1617-1619.
47. Buyruk, H.M., Stam, H.J., Snijders, C.J., Vleeming, A., Lameris, J.S. and Holland, W.P.J. *Measurement of Sacroiliac Joint Stiffness With Color Doppler Imaging and The Importance of Asymmetric Stiffness in Sacroiliac Pathology in Movement, Stability and Low Back Pain : The Essential Role of The Pelvis*. Churchill Livingstone, New York. 1997. p. 297-307.
48. İlaslan, H., Arslan, A., Koç, Ö. N., Dalkılıç, T. and Naderi, S. Sacroiliac joint dysfunction. *Turkish Neurosurgery*. 2010; 20(3): 398-401.
49. <https://www.asra.com/pain-resource/article/21/sacroiliac-joint-injections-lateral-bran>
50. Dreyfuss, P., Michaelsen, M., Kevin P., McLarty, J. and Bogduk, N. The value of medical history and physical examination in diagnosing sacroiliac joint pain. *Spine*. 1996; 21(22): 2594-2602.
51. Cibulka, M. T., Koldehoff, R. Clinical usefulness of a cluster of sacroiliac joint tests in patients with and without low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1999; 29(2): 83-92.
52. Meijne, W., Neerbos, K., Aufdemkampe, G. and Wurff, P. Intraexaminer and interexaminer reliability of the gillet test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1999; 22(1): 4-9.
53. Laslett, M., Williams, M. The reliability of selected pain provocation tests for sacroiliac joint pathology. *Spine*. 1994; 19(11): 1243-1249.
54. Fortin, J. D., Falco, F. J. E. The Fortin finger test: an indicator of sacroiliac pain. *American Journal of Orthopedics-Belle Mead*. 1997; 27: 477-480.
55. Potter, N. A., Rothstein, J., M. Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint. *Physical therapy*. 1985; 65(11): 1671-1675.
56. Riddle, D. L., Freburger, J. K. Evaluation of the presence of sacroiliac joint region dysfunction using a combination of tests: A multicenter intertester reliability study. *Physical Therapy*. 2002; 82(8): 772-781.

57. Paydar, D., Thiel, H. and Gemmell, H. Intra- and interexaminer reliability of certain pelvic palpatory procedures and the sitting flexion test for sacroiliac joint mobility and dysfunction. *Journal of the Neuromusculoskeletal System*. 1994; 2(2): 65-69.
58. Cibulka, M. T., Delitto, A. and Koldehoff, M. Changes in innominate tilt after manipulation of the sacroiliac joint in patients with low back pain. *Physical Therapy*. 1988; 68(9): 1359-1363.
59. Martin, R. L., Sekiya, J. K. The interrater reliability of 4 clinical tests used to assess individuals with musculoskeletal hip pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2008; 38(2): 71-77.
60. Catlley, P., Winyard, J., Trevaskis, J. and Eaton, S. Validity and reliability of clinical tests for the sacroiliac joint. *Australasian Chiropractic & Osteopathy*. 2002; 10(2): 73-80.
61. Laslett, M., Young, S. B., Aprill, C. N. and McDonald, B. Diagnosing painful sacroiliac joints: a validity study of a McKenzie evaluation and sacroiliac provocation tests. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2003; 49: 89-97.
62. Robinson, H. S., Brox, J. I., Robinson, R., Bjelland, E., Solem, S. and Telje, T. The reliability of selected motion- and pain provocation tests for the sacroiliac joint. *Manual Therapy*. 2007; 12: 72-79.
63. Less, A., Nolan, L. The biomechanics of soccer: A review. *Journal of Sport Sciences*. 1998; 16: 211-234.
64. Dvorak, J., Junge, A. Football Injuries and Physical Symptoms. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2000; 28(5):3-9.
65. Günaydın, Ö. E., Tunay, V. and Baltacı, G. Profesyonel futbolcularda sezon başı ve sezon sonu propriyosepsiyon, fonksiyonel endurans ve koordinasyon testlerindeki değişikliklerin karşılaştırılması. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2016; 3(1): 1-8.
66. Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, et al. Validity of a repeated-sprint test for football. *International Journal Of Sports Medicine*. 2008; 29: 899-905.
67. Caniberk, M., Sesli, F. A. and Çetin, C. Spor biyomekaniğinde ve üç boyutlu hareket analizinde sayısal fotogrametrinin kullanılması. *Turkish Journal of Sports Medicine*. 2016; 51(4):117-127.

68. Lees, A., Asai, T., Andersen, T.B., Nunome, H. and T. Sterzing. The biomechanics of kicking in soccer: A review. *Journal of Sport Sciences*. 2010; 28(8): 805-817.
69. Erkmen, N., Taşkın, H., Sanioğlu, A. and Kaplan, T. Futbolcularda yorgunluğun denge performansına etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy Sports Sciences*. 2009; 4(4): 289-299.
70. Bhat, R., Moiz, J. A. Comparison of dynamic balance in collegiate field hockey and football players using star excursion balance test. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2013; 4(3): 221-229.
71. Hysomallis, C. Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Medicine*. 2007; 37(6): 547-556.
72. Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papaiakevou, G. and Patikas, D. The effect of a combined high intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of a soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2005; 19(2): 369-375.
73. Lo'pez-Plaza, D., Juan-Recio, C., Barbado, D., Ruiz-Perez, I. and Vera-Garcia, F. J. Reliability of the star excursion balance test and two new similar protocols to measure trunk postural control. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018; 10: 1344-1352.
74. Munro, A. G., Herrington, L. C. Between-session reliability of the star excursion balance test. *Physical Therapy in Sport*. 2010; 11(4): 128-132.
75. Gribble, P. A., Hertel, J. Considerations for normalizing measures of the star excursion balance test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2003; 7(2): 89-100.
76. Kamar, A. *Sporda Yetenek, Beceri ve Performans Testleri*. Nobel; 2003.
77. Harman, E. A., Rosenstein, M. T., Frykman, P. N. and Kraemer, W. J. Estimation of human power output from vertical jump. *Journal of Applied Sport Science Research*. 1991; 5(3): 116-120.
78. Bayraktar, I. *Farklı Spor Branşlarında Pliometrik*. Ankara, Bağırhan Yayınevi; 2010.
79. Bompa, T. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Ankara, Bağırhan Yayınevi; 2000.

80. Salgado, E., Riberio, F. And Oliveira, J. Joint-position sense is altered by football pre-participation warm-up exercise and match induced fatigue. *The Knee*. 2015; 22: 243-248.
81. Vincent-Smith, B., Gibbons, P. Inter-examiner and intra-examiner reliability of the standing flexion test. *Manual Therapy*. 1999; 4(2): 87-93.
82. Davlin, C. D. Dynamic balance in high level athletes. *Perceptual and Motor Skills*. 2004; 98: 1171-1176.
83. Paillard, T., Noé, F. Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine & Science In Sports*. 2006; 16: 345-348.
84. Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J. and Heath, E. M. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training*. 2007; 42(1): 42-46.
85. Erkmen, N., Taşkın, H., Sanioglu, A., Kaplan, T. and Baştürk, D. Relationships between balance and functional performance in football players. *Journal of Human Kinetics*. 2010; 26: 21-29.
86. Yoo, W. G. (2015). Effects of individual strengthening exercises for the stabilization muscles on the nutation torque of the sacroiliac joint in a sedentary worker with nonspecific sacroiliac joint pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(1), 313-314.
87. Karatas M, Cetin N, Bayramoglu M, Dilek A. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*. 2004; 83(2): 81-7.
88. Celik O. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi: Asya Tıp Kitabevi ; 2007*
89. Karlsson A, Frykberg G. Correlations between force plate measures for assessment of balance. *Clin Biomech*. 2000; 15(5): 365-9
90. Kahramanoglu C. *Halter ve pliometrik çalışmaların hızlanmaya etkisi*. Uzmanlık Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi; (2006).
91. Inal HS. *Spor Biyomekanigi: Temel Prensipler*. Ankara: Nobel; 2004.
92. Cetin N. *Biyomekanik*. Ankara 1997



8. EKLER

EK-1 : Etik Kurul Kararı



T.C. YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ

Sayı : 37068608-6100-15-1509
Konu: Klinik Araştırmalar
Etik kurul Başvurusu hk.

21/06/2018

İlgili Makama (Ali Deniz Baykara)

Yeditepe Üniversitesi, Fizyoterapi Bölümü Prof. Dr. Feryal Subaşı'nın sorumlu olduğu "Futbolcularda Sakroiliak Eklem Provokasyon Test Sonuçları ve Denge, Sıçrama Performans Değerlendirmeleri Arasındaki İlişki" isimli araştırma projesine ait Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (KAEK) Başvuru Dosyası (1485 kayıt Numaralı KAEK Başvuru Dosyası), Yeditepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 20.06.2018 tarihli toplantıda incelenmiştir.

Kurul tarafından yapılan inceleme sonucu, yukarıdaki isimi belirtilen çalışmanın yapılmasının etik ve bilimsel açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir (KAEK Karar No: 868).

Prof. Dr. Turgay ÇELİK
Yeditepe Üniversitesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

EK-2 : Bilgilendirilmiş Onam Formu

Bu anket, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi için hazırlanan “**Futbolcularda Sakroiliak eklem provakasyon test sonuçları ve denge, sıçrama performans değerlendirmeleri arasındaki ilişki**” adlı araştırma kapsamında yapılmaktadır. Araştırma kapsamında çalışmaya katılmayı kabul eden gönüllü bireylere sakroiliak eklem palpasyon ve provokasyon testlerine verdikleri cevaba göre iki gruba ayrılacaktır. Ardından her iki gruba da dikey sıçrama testi ve dinamik denge değerlendirmesi yapılacaktır.

Dikey sıçrama testi için futbolcu düz bir duvarın önünde önce orta parmağıyla ayak tabanları yerden kalkmadan erişebileceği en yüksek noktaya erişecektir. Ardından iki ayağıyla birden sıçrayabileceği en yüksek noktaya sıçrayıp orta parmağıyla duvara dokunacaktır.

Denge değerlendirmesi için futbolcu bir ayağıyla zeminde 45° açı aralıklarıyla çizilmiş yıldız şeklinin merkezinde dengede durmaya çalışırken diğer ayağıyla da 8 farklı yönde ayağı ile dokunabileceği maksimum uzaklığa erişmeye çalışacaktır.

Araştırmada yapılan değerlendirmelerin sonuçları yalnızca araştırma kapsamındaki çalışmalarda kullanılacaktır. Kişisel bilgileriniz herhangi bir amaçla, kurum yöneticileri veya üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır. Katılımınız için teşekkür ederiz.

Danışman Öğretim Üyesi : Prof.Dr.Feryal SUBAŞI

Araştırmacı: Fzt. Ali Deniz BAYKARA – 05465528545

“Futbolcularda Sakroiliak eklem provakasyon test sonuçları ve denge, sıçrama performans değerlendirmeleri arasındaki ilişki” yi incelemek amacıyla yapılan bu çalışmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı/ Soyadı/ İmzası/ Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı/ Soyadı/ İmzası/ Tarih

EK-3 : Katilimcilerin Demografik Özelliklerini Sorgulayan Anket

Tarih: ../.../.....

- 1) Futbolcunun Adı Soyadı: Telefonu:
- 2) Yaş: Boy uzunluğu (cm): Vücut ağırlığı (kg) :
- 3) Dominant taraf: Ayak () sağ () sol
- 4) Medeni Durumunuz: () Hiç evlenmemiş () Evli () Boşanmış () Ayrı yaşıyor
() Eşi ölmüş
- 5) Eğitim Durumunuz:
Okuryazar değil ()
İlköğretim ()
Lise ()
Üniversite ve üzeri ()
- 6) Aylık Gelir :
1000TL'den az () 1000-2000 TL () 2000-3000 TL () 3000 TL ve üzeri ()
- 7) Sosyal Güvenceniz: Var () Yok ()
- 8) Çocuğunuz: Var () Yok () Varsa kaç çocuğunuz var
- 9) a) Sigara kullanıyor musunuz ?
() Hiç içmedim () Sigara içtim ama bıraktım () Halen içiyorum
b) Günde kaç adet sigara içiyorsunuz? adet/gün
Sigara: Paket/Yıl
- 10) Alkol kullanıyor musunuz? () Evet () Hayır
Hangi sıklıkla?

11) Herhangi bir sürekli hastalığınız var mı ? Varsa hangileri ?

() Sürekli bir hastalığım yok

() Romatizma () Nörolojik Problemler () Psikolojik Problemler

() Diğer.....

12) Düzenli kullandığınız bir ilaç var mı ? () Evet () Hayır Varsa belirtiniz.....

13) Herhangi bir ameliyat geçirdiniz mi ? () Evet () Hayır Evetse belirtiniz.....

14) Hiç kaza geçirdiniz mi ? () Evet () Hayır Evetse belirtiniz

15) Vücudunuzda ağrı hissediyor musunuz ?

Nerede ?

Ne zamandır?

VAS 0 _____ 10 (İstirahat)

VAS 0 _____ 10 (Hareket)

VAS 0 _____ 10 (Gece)

EK-4 : Star Excursion Balance Test

		1.Deneme	2.Deneme	3.Deneme
<i>Star Excursion Balance Test (SEBT)</i>	Anterolateral (AL)			
	Anterior (A)			
	Anteromedial (AM)			
	Medial (M)			
	Posteromedial (PM)			
	Posterior (P)			
	Posterolateral (PL)			
	Lateral (L)			

EK-5 : Dikey Siçrama Testi

	1.Deneme	2.Deneme	3.Deneme
<i>Dikey Siçrama Testi (DST)</i>			

EK-6 : Isınma Programı

1	5 Dakika Düşük Tempolu Koşu	
2	10 Dakika Boyunca Alt Ekstremitte Aktif ROM Egzersizleri	
	Aktif Ayak Bileği Eklemi Hareketleri	
	Aktif Diz Eklemi Hareketleri	
	Aktif Kalça Eklemi Hareketleri	

EK-7 : Özgeçmiş**Adı ve Soyadı:** Ali Deniz BAYKARA**Doğum Tarihi:** 21.03.1990**Doğum Yeri:** İnegöl-Bursa**Cep Telefonu:** +905465528545**E-postası:** baykaraalideniz@gmail.com**Bildiği Yabancı Diller (Puan ve Yılı):** İngilizce (87,5 , 2017)**Uzmanlık Alanı:** Sportif ve Ortopedik Rehabilitasyon, Kayropraktik

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Yeditepe Üniversitesi	2014
Y. Lisans	Kayropraktik	Bahçeşehir Üniversitesi	-
Y. Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Yeditepe Üniversitesi	-

Görevler:

Görev Unvanı	1. Görev Yeri	Yıl
Fizyoterapist	Kasımpaşa Spor Kulübü	2014-2016
Fizyoterapist	Modern Tıp Merkezi	2016-2016
Fizyoterapist	Bursa Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi	2016-2016
Fizyoterapist	Özel Uzmanlar Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2016-2017
Danışman	Sanko Tekstil İşletmeleri	2017-Halen
Fizyoterapist	Özel Medicabil Evde Bakım Merkezi	2018-Halen

Özgeçmiş Sahibinin Adı Soyadı:

Ali Deniz BAYKARA

Tarih:

03.07.2019

İmza: