



T.C.

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HENTBOLCULARDA KOR STABİLİZASYON İLE
PERFORMANS ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Fzt. Hasan GENÇ

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Nuriye ÖZENGİN

ORTAK TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM

Mayıs 2018

BOLU

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

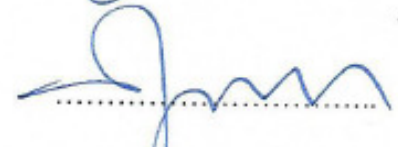
Prof. Dr. Mehmet Serdar BİNNET*
(Ortopedi ve Travmatoloji A. D.,
Ankara Üniversitesi)

Prof. Dr. Yeşim BAKAR
(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,
Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Prof. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM***
(Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A. D.,
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Nuriye ÖZENGİN**
(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,
Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Tamer ÇANKAYA
(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,
Abant İzzet Baysal Üniversitesi)



Tarih 07/05/2018

Bu tez ile AİBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Hasan GENÇ'in Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Erol AYAZ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*Jüri Başkanı

**Tez danışmanı

ÖZET

HENTBOLCULARDA KOR STABİLİZASYON İLE PERFORMANS ARASINDAKİ İLİŞKİ

Bu çalışma, hentbolcularda kor stabilizasyon ile performans arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla planlandı.

Çalışmaya en az 5 yıl süre ile hentbol sporunu yapan, 1. Lig'de oynayan, yaş ortalamaları $22,07 \pm 4,4$ yıl olan 40 gönüllü erkek hentbolcu dahil edildi. Sporcuların demografik bilgileri, spor yaşları, vücut kütle indeksleri, antrenman saatleri ve öğrenim durumları kaydedildikten sonra, kor endurans ve spora özel performansları değerlendirildi. Kor endurans değerlendirmesi sağ ve sol lateral köprü testi, fleksör endurans testi ve ekstansör endurans testi ile, derin lumbal kassal kuvvet ölçümü ise "Stabilizer Pressure Biofeedback" (Chattanooga Stabilizer) cihazı ile yapıldı. Sporcuların performanslarının değerlendirmesinde; aerobik kapasite için shuttle run testi, kas kuvveti ve güç için bacak sırt dinamometresi ve dikey sıçrama testi, denge için Star Excursion Balance Testi, hız için 30 metre hız testi ve çeviklik için Agility T testi kullanıldı.

Sporcuların derin lumbal kassal kuvvetleri ile shuttle run testi arasında pozitif yönde mükemmel bir korelasyon olduğu bulundu ($p=0,001$; $r=0,843$). Kor enduransları ile kas kuvveti ve güç, denge, hız ve çeviklikleri arasında ise bir ilişki olmadığı saptandı ($p>0,05$).

Aerobik kapasite hentbolcular için oldukça önemli bir performans parametresidir. Çalışmamızda derin lumbal kassal kuvvet ile aerobik kapasite arasındaki bir ilişki olduğu görüldü. Bu nedenle, sporcularda performansı artırmak için planlanan egzersiz programlarında aerobik kapasite ve derin lumbal kassal kuvvet egzersizlerinin beraber yapılabileceği düşüncesindeyiz.

Anahtar kelimeler: Sporcu, aerobik kapasite, kor endurans, performans.

ABSTRACT

RELATIONSHIP BETWEEN CORE STABILIZATION AND PERFORMANCE IN HANDBALL PLAYERS

This study was planned to reveal the relationship between core stabilization and performance in handball players.

Forty volunteer male handball players who played handball in the 1st league for a minimum of 5 years and whose average age was $22,07 \pm 4,4$ years were included in the study. After recording demographic information, total sport year, body mass index, training hours and education levels of the athletes, the core endurance and sport specific performances were evaluated. Core endurance evaluation was performed with right and left lateral bridge test, flexor endurance test and extensor endurance test; deep lumbar muscle strength evaluation was measured with “Stabilizer Pressure Biofeedback (Chattanooga Stabilizer) device. In order to evaluate the performances of the athletes; shuttle run test for aerobic capacity, leg and back dynamometer and vertical jump test for muscle strength and power, Star Excursion Balance Test for balance, 30 meter speed test for speed and Agility T test for agility were used.

A significant correlation was found between the deep lumbar muscular strength and shuttle run test ($p=0,001$; $r=0,843$). There was no correlation between core endurance and muscle strength, balance, speed and agility ($p>0,05$).

Aerobic capacity is a very important performance parameter for handball players. In our study, there was a relationship between deep lumbar muscular strength and aerobic capacity. For this reason, we think that aerobic capacity and deep lumbar muscular strength exercises can be combined in the planned exercise programmes in order to increase the performance in athletes.

Key words: Athlete, aerobic capacity, core endurance, performance.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik kişiliği, öğreticiliği, yardımseverliği ile bana her zaman yol gösteren, çalışmalarına fikir ve desteğiyle ışık tutan, bize her zaman kendimizi farklı hissettiren, her zaman örnek aldığım ve almaya devam edeceğim, öğrencileri olmaktan gurur duyduğum canım hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Nuriye ÖZENGİN ve Prof. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM'a en kalbi duygularıyla teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca kendisinden değerli bilgiler edindiğim ve tez araştırmamda her türlü desteği sağlayan Yüksekokul Müdürümüz Prof. Dr. Yeşim BAKAR hocama çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince varlığı ile beni umutlandıran, cesaretlendiren, sabrımı zinde tutmama yardımcı olan, karakteri ile örnek olan canım ablam Dr. Fizyoterapist Aynur DEMİREL'e çok ama çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen AİBÜ KD Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu akademik ve idari personeline teşekkür ederim.

Tanıtmaktan onur duyduğum, vizyonu ve misyonu ile bana örnek olan sevgili büyüğüm, sayın hocam Prof. Dr. Mehmet Serdar BİNNET'e çok teşekkür ederim.

Çalışmam süresince bana yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen, üzerimde çok emeği olan Uzm. Fzt. Elif ÖZKALELİ VARDAR'a teşekkür ederim.

Berber çalışmaktan mutlu olduğum, mesleki katkılarıyla bana her zaman yardımcı olan Dr. Nural AYDIN'a teşekkür ediyorum.

Manevi desteklerinden dolayı sevgili arkadaşlarım Fzt. Tunahan GÜNAL, Fzt. Merve GÜNAL ve minik oğullarına, Fzt. Elif UZUN ve çalışma arkadaşım Fzt. Zülal ERÖZBEK'e teşekkür ederim.

Yaşamımın her aşamasında olduğu gibi akademik çalışma hayatım boyunca da kendilerini hep "yanımda" hissetmemi sağlayarak bana güç veren, maddi ve manevi desteklerini, dualarını esirgemeyen canım kardeşim Şeyma Genç'e, özellikle canım annem Zemzeme Genç'e ve canım babam Muzaffer Genç'e teşekkür ederim.

Ve çalışmam süresince sabrını, desteğini ve sevgisini hiç eksik etmeyen, uykusuz gecelerime eşlik eden, güzel temennileri ile gücüme güç katan, huzurum, ömrüm, sevgili eşim Merve GÜLER GENÇ'e sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

• ONAY SAYFASI.....	ii
• ÖZET	iii
• ABSTRACT	iv
• TEŞEKKÜR	v
• İÇİNDEKİLER	vii
• TABLOLAR	iv
• ŞEKİLLER	ix
• FOTOĞRAFLAR	x
• TABLOLAR	xi
• SİMGELER VE KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Kor Stabilizasyon Nedir?.....	4
2.1.1. Kor stabilizasyonun tanımı.....	4
2.2. Kor Stabilizasyon ile İlişkili Kasların Fonksiyonel Anatomisi	5
2.3. Kor Stabilizasyon ile İlişkili Kasların Fizyolojisi	17
2.4. Kor Stabilizasyon ile İlişkili Kasların Biyomekaniği	18
2.5. Kor Stabilizasyonun Değerlendirilmesi.....	20
2.5.1. Kor kuvvet testleri.....	20
2.5.2. Kor endurans testleri	22
2.5.3. Fonksiyonel testler	24
2.5.4. Kor esneklik testi.....	26
2.5.5. Proprioseptif testler	28
2.6. Kor Stabilizasyon ile Sportif Performans Arasındaki İlişki	29
2.7. Hentbol	30

3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1. Bireyler	33
3.1.1. Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri.....	33
3.1.2. Bireylerin çalışmaya dahil edilmeme kriterleri.....	33
3.2. Yöntem	34
3.2.1. Değerlendirme.....	34
3.2.1.1. Anket soruları.....	34
3.2.1.2. Vücut kütle indeksi (VKİ).....	35
3.2.1.3. Kor stabilite değerlendirmesi	35
3.2.1.4. Performans değerlendirmesi.....	38
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	44
4. BULGULAR	46
4.1. Sporcuların Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi	46
4.2. Sporcuların Kor Endurans ve Performans Testlerinin Değerlendirilmesi	47
5. TARTIŞMA	62
5.1. Hentbolcuların Demografik Özellikleri	62
5.2. Hentbolcuların Kor Endurans Test Sonuçları.....	63
5.3. Hentbolcuların Dikey Sıçrama Test Sonuçları	63
5.4. Hentbolcuların Hız Test Sonuçları	64
5.5. Hentbolcuların Bacak Sırt Kassal Kuvveti Test Sonuçları.....	64
5.6. Hentbolcuların Çeviklik Test Sonuçları	65
5.7. Hentbolcuların Aerobik Kapasite Test Sonuçları	66
5.8. Hentbolcularda Kor Endurans ve Performans İlişkisi	66
5.9. Hentbolcuların Mevkilerine Göre Kor Endurans ve Performans İlişkisi	69
5.10. Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkısı ve Limitasyonları	71
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	73
KAYNAKLAR	75
EKLER.....	83
EK 1 : Etik Kurul Onay Formu.....	84
EK 2 : Değerlendirme Formu	85

9. ÖZGEÇMİŞ	86
10. ORJİNALLİK RAPORU	87



ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Multifidus Kası	6
Şekil 2.2. Transversus Abdominus Kası	7
Şekil 2.3. Obliquus Abdominus Externus Kası.....	8
Şekil 2.4. Obliquus Abdominus İnternus Kası.....	9
Şekil 2.5. Erektör Spina Kası	10
Şekil 2.6. İlipsoas Kası.....	11
Şekil 2.7. Kuadratus Lumborum Kası.....	12
Şekil 2.8. Torakolumbal Fasya.....	13
Şekil 2.9. Tensor Fasya Lata	14

FOTOĞRAFLAR

Fotoğraf 3.1. Lateral Köprü Testi.	36
Fotoğraf 3.2. Fleksör Endurans Testi.....	36
Fotoğraf 3.3. Ekstansör Endurans Testi.	37
Fotoğraf 3.4. Derin Lumbal Kassal Kuvvetin Değerlendirilmesi.....	38
Fotoğraf 3.5. Shuttle Run Testi.....	39
Fotoğraf 3.6. Bacak Sirt Dinamometre Testi.	40
Fotoğraf 3.7. Dikey Sıçrama Testi.....	41
Fotoğraf 3.8. Star Excursion Balance Testi.	42
Fotoğraf 3.9. Hız Testi.	43
Fotoğraf 3.10. Agilty T test.....	44

TABLULAR

Tablo 4.1. Hentbolcuların fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi	46
Tablo 4.2. Hentbolcuların öğrenim durumu.....	46
Tablo 4.3. Hentbolcuların saha içi pozisyonları.....	47
Tablo 4.4. Kor endurans ve performans testlerinin tanımlayıcı verileri	48
Tablo 4.5. Hentbolculara ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri.....	49
Tablo 4.6. Sol kanat oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi.....	50
Tablo 4.7. Sol kanat oyuncularına ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri.....	51
Tablo 4.8. Sağ kanat oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi.....	52
Tablo 4.9. Sağ kanat oyuncularına ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri.....	53
Tablo 4.10. Sol oyun kurucu oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi.....	54
Tablo 4.11. Sol oyun kurucu mevkiindeki oyunculara ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri	55
Tablo 4.12. Sağ oyun kurucu oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi.....	56
Tablo 4.13. Sağ oyun kurucu mevkiindeki oyunculara ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri	57
Tablo 4.14. Kale oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi	58
Tablo 4.15. Kale oyunculara ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri	59
Tablo 4.16. Orta oyun kurucu oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi.....	60

Tablo 4.17. Orta oyun kurucu oyunculara ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri	61
---	----



SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
APAs	Anticipatory/Postural/Adjustments
cm	Santimetre
EMG	Elektromyografi
Kg	Kilogram
m	Metre
mmHg	Milimetre civa
m²	Metrekare
n	Birey sayısı
p	İstatistiksel Yanılma Payı
sn	Saniye
SEBT	Star Excursion Balance Testi
SS	Standart Sapma
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
X	Aritmetik Ortalama
Vki	Vücut Kütle İndeksi

1. GİRİŞ

Hentbol sporu; geçmişi eskiye dayanan ve son yıllarda ülkemizde de yaygınlaşan önemli bir spor branşıdır. Hentbol; hız, patlayıcı kuvvet, endurans ve kuvvet gibi yüksek seviyede gelişmiş motor becerileri gerektiren yorucu, vücut teması içeren bir spor dalıdır. Hentbolda; oyuncuların fonksiyonel açıdan birçok özelliğe sahip olması, sportif başarıda oldukça önemli bir role sahiptir. Fonksiyonel açıdan birçok özelliği içinde barındıran zor bir oyun olan hentbol oyunu iyi hücum yapma, iyi savunma yapma, topu iyi yönlendirme, iyi pas ve şut atma, koşma, durma, sıçrama ve sürekli mücadele etme gibi kendine özgü birçok hareketi kapsamaktadır (1). Hentbolda bireysel ve takım performansını etkileyen birçok faktör vardır. Oyuncuların aerobik-anaerobik kapasiteleri, çeviklikleri, süratleri, çeşitli kassal kuvvetleri, reaksiyon zamanları, denge ve nöromusküler koordinasyonları performansı etkileyen birbirinden önemli faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (2). Ülkemizde hentbol sporunun gelişimi için, sporcuların çok boyutlu düşünülerek spor yaşamlarının planlanması gerekmektedir.

Kor stabilizasyon; sağlık ve fitnes alanlarında popülaritesi artan bir konsepttir. Kor stabilizasyon çalışmaları tüm spor branşlarında ve rehabilitasyon programlarında, sporcu sağlığı alanında çalışmakta olan tüm profesyonel çalışanlar için ilgi odağı olmuştur. Doktor, fizyoterapist, biomekanik, kayropraktirler ve antrenörler kor stabilizasyonu hastalarının/danışanlarının mekanik bel ağrısını önlemek, tedavi etmek ve fiziksel uygunluğunu ya da sportif performansını geliştirmek için kullanmaktadırlar. Kor stabilizasyon (lumbal stabilizasyon, spinal stabilizasyon, lumbo-pelvik kalça stabilizasyon ve gövde stabilizasyon olarak da adlandırılmaktadır) üst ve alt ekstremiteleri birbirine bağlayan bölgenin hareket miktarını sınırlayabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Üst ve alt ekstremiteler ile gerçekleştirilen bütün aktivitelerde stabilizasyon önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle, kor stabilizasyonun değerlendirilmesi

ve kor stabilizasyon ile sportif performans arasındaki ilişkiyi açıklamak önem arz etmektedir.

Kor stabilizasyon çalışmalarının çoğu kor stabilizasyon ile yaralanmalar arasındaki ilişki üzerine olmakla birlikte, son dönemde kor stabilizasyon ve sportif performans arasındaki ilişkiye de dikkat çekilmektedir. Hibs ve arkadaşları (2008) kor stabilizasyon ve bel ağrısı ile ilgili mevcut bilgileri karşılaştırdıkları çalışmalarında, elit sporcularda kor eğitiminin faydaları ve optimal sportif performans için kor eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine dair mevcut çalışmaların çok az olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, kor stabilizasyon ve kuvvet ölçümleri için altın standart eksikliğinin, kor stabilizasyon ve sportif performans arasındaki ilişkinin literatürde yetersiz açıklanması nedeniyle olabileceğini de göstermişlerdir (3).

Literatürde hentbolcularda performansı etkileyen faktörler incelendiğinde; antropometrik, fiziksel ve psikolojik etkenler üzerinde durulduğu görülmektedir (4,5,6). Sportif performansta kor stabilizasyonun önemini açıklamakta yetersiz olunmasına rağmen, geliştirilen spor programlarında kor stabilizasyon eğitimi yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Bizim bilgimiz dahilinde, hentbolda kor stabilizasyon ile performans arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların olmadığı görülmektedir. Sporda performansın artırılması ve sporcuların yaralanma olmadan sportif yaşamlarını devam ettirmeleri birçok disiplinin çalıştığı bir konudur. Bu çalışmada, hentbolcularda kor stabilizasyon ile performans arasındaki ilişkiyi ortaya koymak hedeflenmektedir. Diğer spor branşlarında da kor stabilizasyon ile performans arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların az olmasından dolayı bu çalışmanın literatüre yönde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu amaç doğrultusunda hipotezlerimiz;

1. H0₁: Hentbolcularda kor endurans ile kassal kuvvet ve güç arasında ilişki vardır.
H1₁: Hentbolcularda kor endurans ile kassal kuvvet ve güç arasında ilişki yoktur.

2. H02: Hentbolcularda kor endurans ile denge arasında ilişki vardır.
H12: Hentbolcularda kor endurans ile denge arasında ilişki yoktur.
3. H03: Hentbolcularda kor endurans ile aerobik kapasite arasında ilişki yoktur.
H13: Hentbolcularda kor endurans ile aerobik kapasite arasında ilişki vardır.
4. H04: Hentbolcularda kor endurans ile çeviklik arasında ilişki vardır.
H14: Hentbolcularda kor endurans ile çeviklik arasında ilişki yoktur.
5. H05: Hentbolcularda kor endurans ile hız arasında ilişki vardır.
H15: Hentbolcularda kor endurans ile hız arasında ilişki yoktur.
6. H06: Sol oyun kurucu, sağ oyun kurucu, orta oyun kurucu ve sağ kanat oyuncularında kor endurans ile denge arasında ilişki yoktur.
H16: Sol oyun kurucu, sağ oyun kurucu, orta oyun kurucu ve sağ kanat oyuncularında kor endurans ile denge arasında ilişki vardır.
7. H07: Sol kanat oyuncularında kor endurans ile kassal kuvvet ve gücü arasında ilişki yoktur.
H17: Sol kanat oyuncularında kor endurans ile kassal kuvvet ve gücü arasında ilişki vardır.
8. H08: Sol ve sağ kanat oyuncularında kor endurans ile aerobik kapasite arasında ilişki yoktur.
H18: Sol ve sağ kanat oyuncularında kor endurans ile aerobik kapasite arasında ilişki vardır.
9. H09: Sağ oyun kurucu ve orta oyun kurucu oyuncularında kor endurans ile çeviklik arasında ilişki yoktur.
H19: Sağ oyun kurucu ve orta oyun kurucu oyuncularında kor endurans ile çeviklik arasında ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kor Stabilizasyon Nedir?

Kor; kas sistemi, omurga ve pelvisteki stabilizasyonun sürdürülmesinden sorumlu olan gövde ile pelvis kaslarını içerir ve vücudun pek çok faaliyeti sırasında enerjinin vücudun büyük parçalarından küçük parçalarına aktarılmasına yardımcı olur. Kor; omurga, kalça, pelvis, proksimal alt ekstremiteler ve abdominal yapıları içerir (7,8). Kalça, pelvis, omurga kasları ve eklemleri, ekstremitelerin distalinin belirli fonksiyonlarını yerine getirmesi için gerekli olan proksimal stabilizasyonu sağlayarak vücudun ihtiyaç duyduğu stabilize edici işlevlerin çoğunluğunu gerçekleştirebilecek şekilde merkezi konumda bulunurlar. Bu şekilde ekstremitelerin hareketliliği ve fonksiyonu için proksimal stabilizasyon sağlarlar. Kor aktivitesi; stabilizasyon ve güç üretimi fonksiyonlarına ek olarak, koşu, tekmeleme ve atış gibi neredeyse tüm ekstremiteler faaliyetlerine dahildir (8,9). Bu nedenle, ekstremiteler yaralanmalarının önüne geçilmesi veya yaralanma sonrasında değerlendirilmesi ve tedavisinin bir parçası olarak, kor bölgesi kaslarının pozisyonu, hareketi ve katkıları en iyi şekilde değerlendirilmeli ve tedavi edilmelidir.

2.1.1. Kor stabilizasyonun tanımı

Kor stabilizasyonun evrensel olarak kabul edilmiş bir tanımı yoktur. Kor stabilizasyonu açıklamaya çalışırken spinal stabilizasyon kavramı önem arz etmektedir. Knutsson 1944 yılında, spinal stabilizasyonu ilk kez radyografiyle, gövde fleksiyonda iken vertebraların geriye doğru yer değişimini gözlemleyerek tanımlamıştır. Daha sonra, Morris ve arkadaşları 1961 yılında lumbal vertebraların büyük yüklenmeleri herhangi bir sorun olmadan nasıl absorbe edebildiğini araştırmışlardır. Gövde komponentlerinin, yaralanma olmadan büyük yüklenmelere karşı koymak için vertebraya izin vermesinin

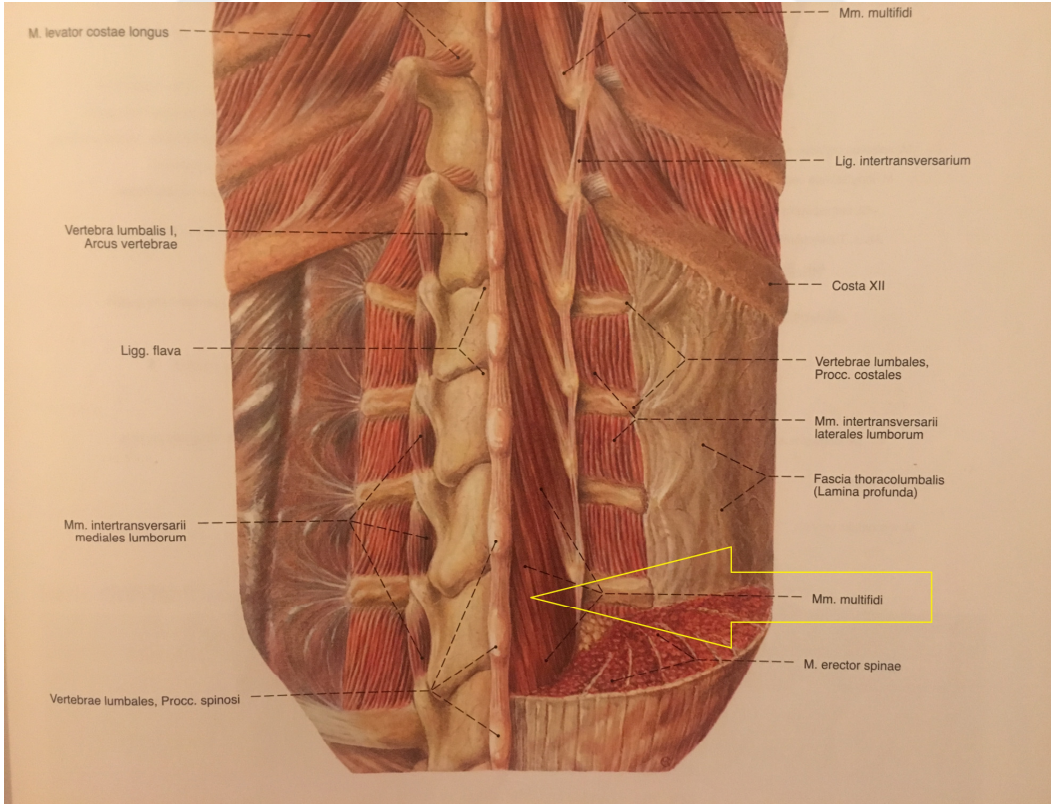
önemli rolü olduğuna karar vermişlerdi (4). 1970'lerde spinal stabilizasyon büyük ilgi görmeye başlamış, gövde kaslarının vertebra ile pelvisin korunması ve etkinliğinde önemli bir rol oynadığı varsayımında bulunulmuştur (5). 2000'li yılların başlarında bu alanda önemli çalışmalara imza atan McGill yeterli miktarda spinal stabilizasyonu sürdürmek için kor kaslarının ve kor stabilizasyon programlarının öneminden bahsetmiştir (6). Kor stabilizasyon, etkili sportif fonksiyonu en üst düzeye çıkaran önemli bir faktördür. Fonksiyon, çoğunlukla kinetik zincir tarafından üretilir; vücut segmentlerinin koordineli ve sıralı aktivasyonu, distal segmenti istenilen sportif görevi üretmek için optimum zamanlamayla optimum hızda en uygun pozisyona getirir. Kor stabilizasyon lokal güç ve denge sağlamak, ayrıca yaralanmaları engellemek için önemlidir. Bununla birlikte kor stabilizasyon, spor faaliyetlerinin neredeyse tüm kinetik zincirlerinin merkezinde yer aldığından dolayı kor kuvveti, dengesi ve hareket kontrolü üst ve alt ekstremitelerinin tüm kinetik zincirlerini en üst düzeye çıkaracaktır. Kor stabilizasyon bu bilgiler eşliğinde genel olarak entegre kinetik zincir aktivitelerinde terminal segmentte kuvvet ve hareketin optimum bir şekilde üretilmesini, aktarılmasını ve kontrol edilmesini sağlamak için gövdenin, pelvis üzerindeki konumunu ve hareketini kontrol etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (10).

2.2. Kor Stabilizasyon ile İlişkili Kasların Fonksiyonel Anatomisi

Kor, distal segmentlerin hareketi için anatomik bir taban olarak işlev görür. Bu işlev; atış, tekmeleme veya koşu aktivitelerinde olduğu gibi, "distal hareketlilik için proksimal stabilizasyon" olarak düşünülebilir (6). Distal segmentleri hareket ettiren temel kaslar (latissimus dorsi, pektoralis majör, hamstring, kuadriseps femoris ve iliopsoas) pelvisin ve omurganın kor bölgesine bağlanır. Aynı zamanda, ekstremiteler için ana sabitleyici kaslar (üst ve alt trapezius, kalça rotatörleri ve gluteal kaslar) da kor bölgesine yapışır. Kor kasları kompleksini çeşitli kaslar oluşturmaktadır. Stabilizasyon hakkında önemli çalışmalara imza atan Jemmett, segmental stabilizasyondan sorumlu ana kasların üç gruba ayrılabilirliğini söylemiş ve bunları yüzeysel, orta ve derin grup kaslar olarak adlandırmıştır. Yüzeysel grup kasları eksternal-internal oblik kaslar, rektus

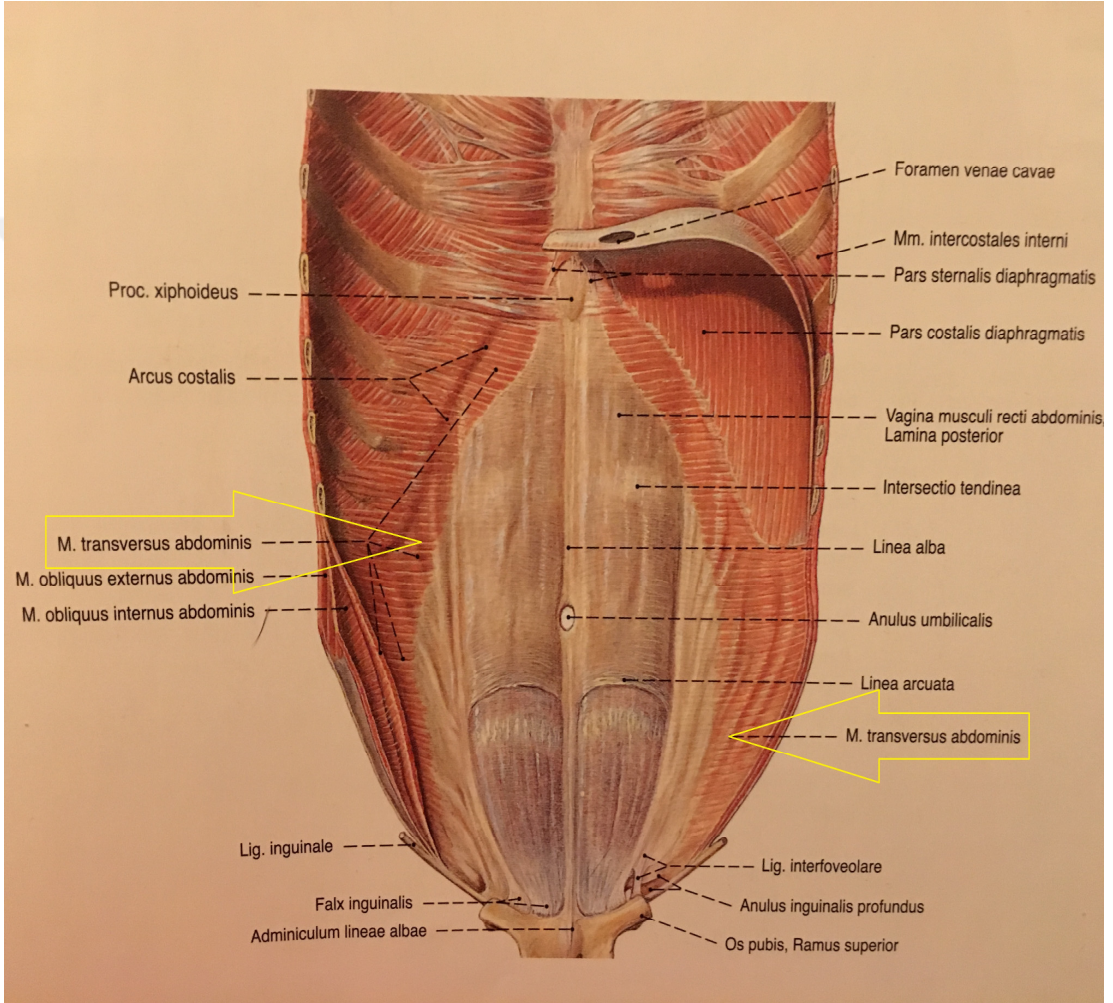
abdominus ve erektör spinalar oluşturmaktadır. Orta grup kasları trasversus abdominus, multifidus, psoas major-minör ve kuadratus lumborum kasları oluşturmaktadır. Derin grup kasları vertebraya yapışan küçük kaslar oluşturmaktadır (10).

Multifidus Kası: Vücudumuzda paravertebral kaslarımız lomber bölgede, medialden laterale doğru multifidus, longissimus ve iliokostalis olacak şekilde uzanır. Longissimus ve iliokostalis torakalumbal fasyadan ve iliak krestten çıkar, longissimus lifleri lomber vertebraya yapışır. Multifidus 5 parçaya ayrılıp, her bir lif lumbal vertebranın omuruna yapışır. Multifidus distal bölgede ise sakroiliak ligamente, sakruma, iliak kreste ve toraka lumbal fasyaya yapışır. Multifidus ile gluteus maximusun birbirinden ayrıldığı alan toraka lumbal fasyadır. Bu alan, multifidusu arkada toraka lumbal fasya ile önde de sakroiliak eklem asılmak suretiyle bağlantılı hale getirmektedir. Multifidusun inferior uzantısı, sakroiliak eklem long dorsal ligamentin altından geçerek sakrotuberoz ligament ile birleşir (Şekil 2.1) (12,13).



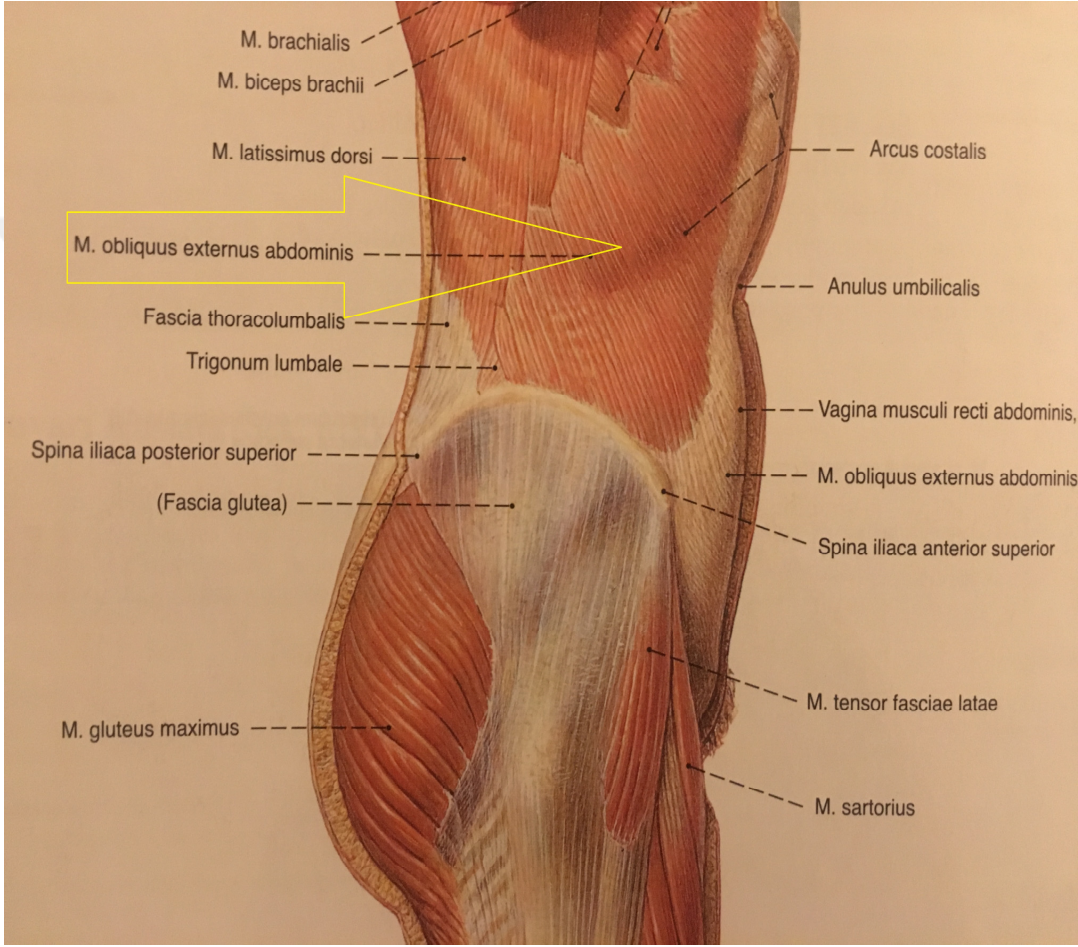
Şekil 2.1. Multifidus Kası.

Transversus Abdominus Kası: Torakalumbal fasya derin kısmı, 6-12. kosta iç yüzeyleri ve ligamentum inguinale 1/3 dış yüzeyinden orijin alıp, rektus abdominus kasının lateral kenarında aponevroz yapı olarak linea albada sonlanmaktadır (Şekil 2.2) (13,14).



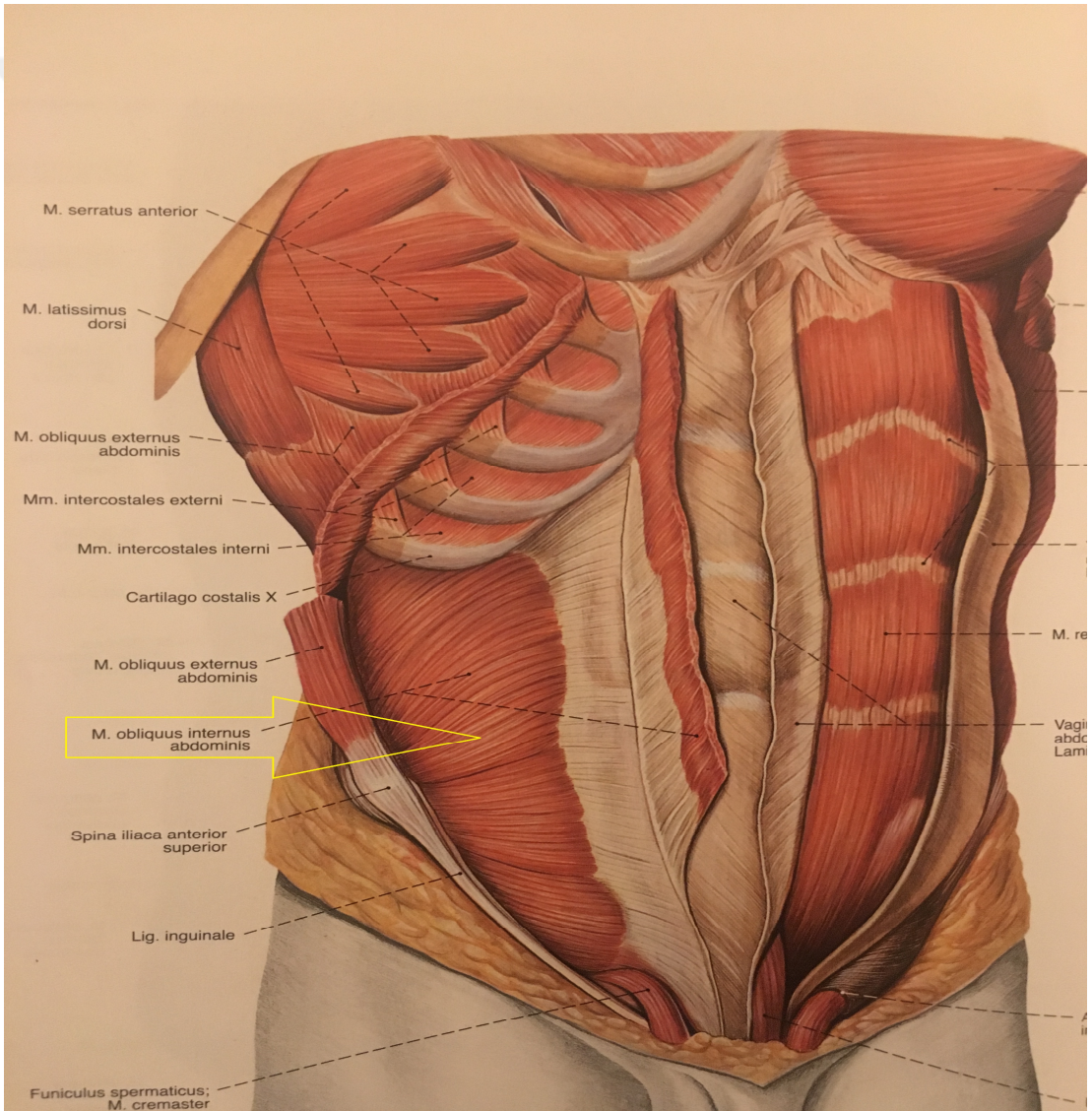
Şekil 2.2. Transversus Abdominus Kası.

Obliquus Abdominus Externus Kası: 5-12. kostaların alt kenar ve dış yüzeylerinden orijin alan lifler, geniş bir aponevroz ile linea albada sonlanmaktadır. Obliquus abdominus eksternus lumbal rotasyon ve ekstansiyon esnasında eksentrik kasılır. Bu şekilde pelvisin anteriora tiltini kontrol altına alır (Şekil 2.3) (13,15).



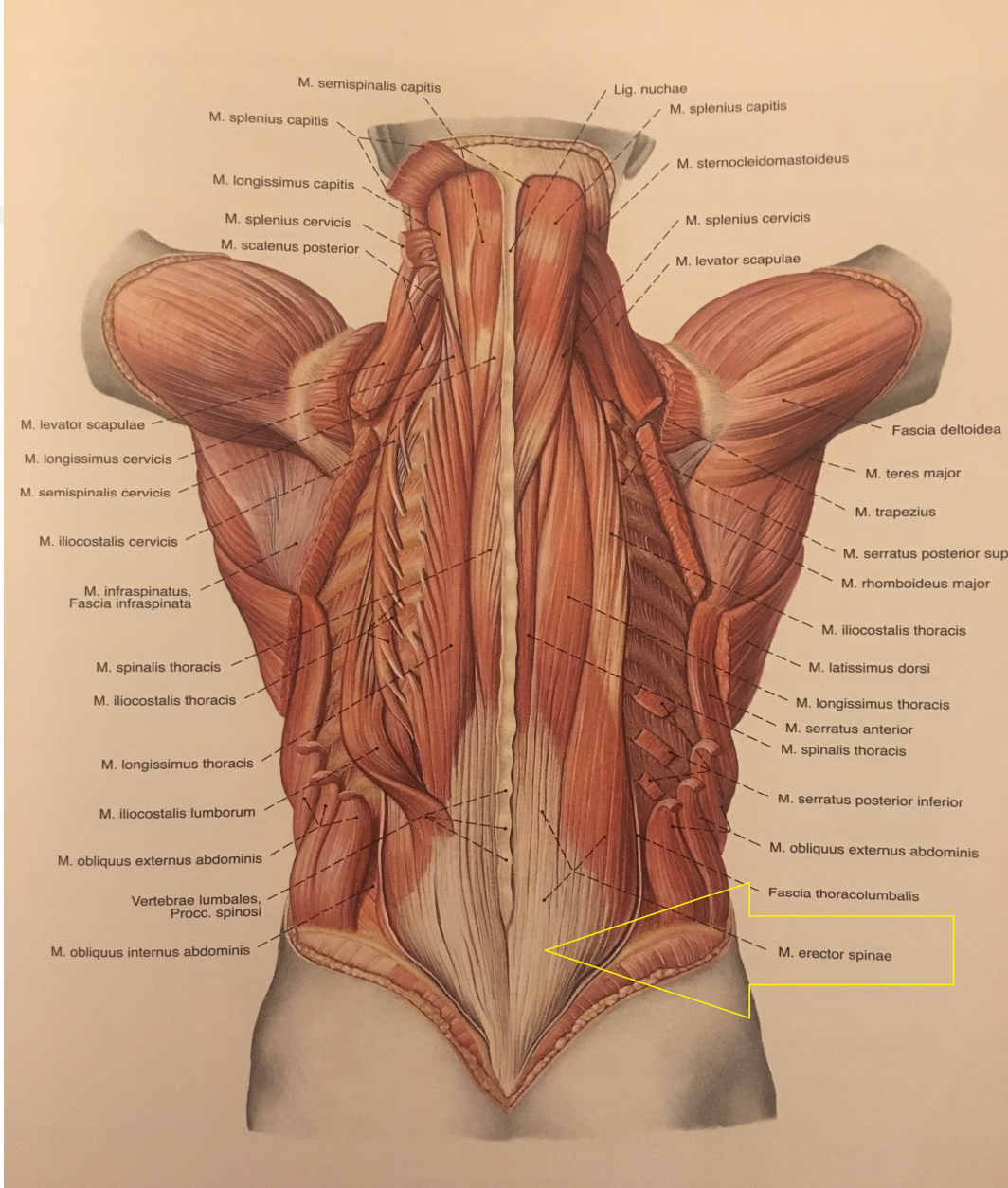
Şekil 2.3. Obliquus Abdominus Externus Kası.

Obliquus Abdominus Internus Kası: Posteriorda fasya torakolumbalis, inferiorda krista iliaca ve lig. inguinalenin dış bölümünden orijin alan obliquus abdominus internus posterior lifleri 8-12. kostada sonlanmaktadır. Krista iliakadan orijin alan lifler ise rektus abdominisin lateralinde sonlanmaktadır. Obliquus abdominus internusun transversus abdominus ile birlikte aktivasyonu torakolumbal fasya gerilimi artırarak abdominal iç basıncın yükseltilmesini sağlayıp vertebral kolon sertliği meydana getirmektedir (Şekil 2.4) (13-16).



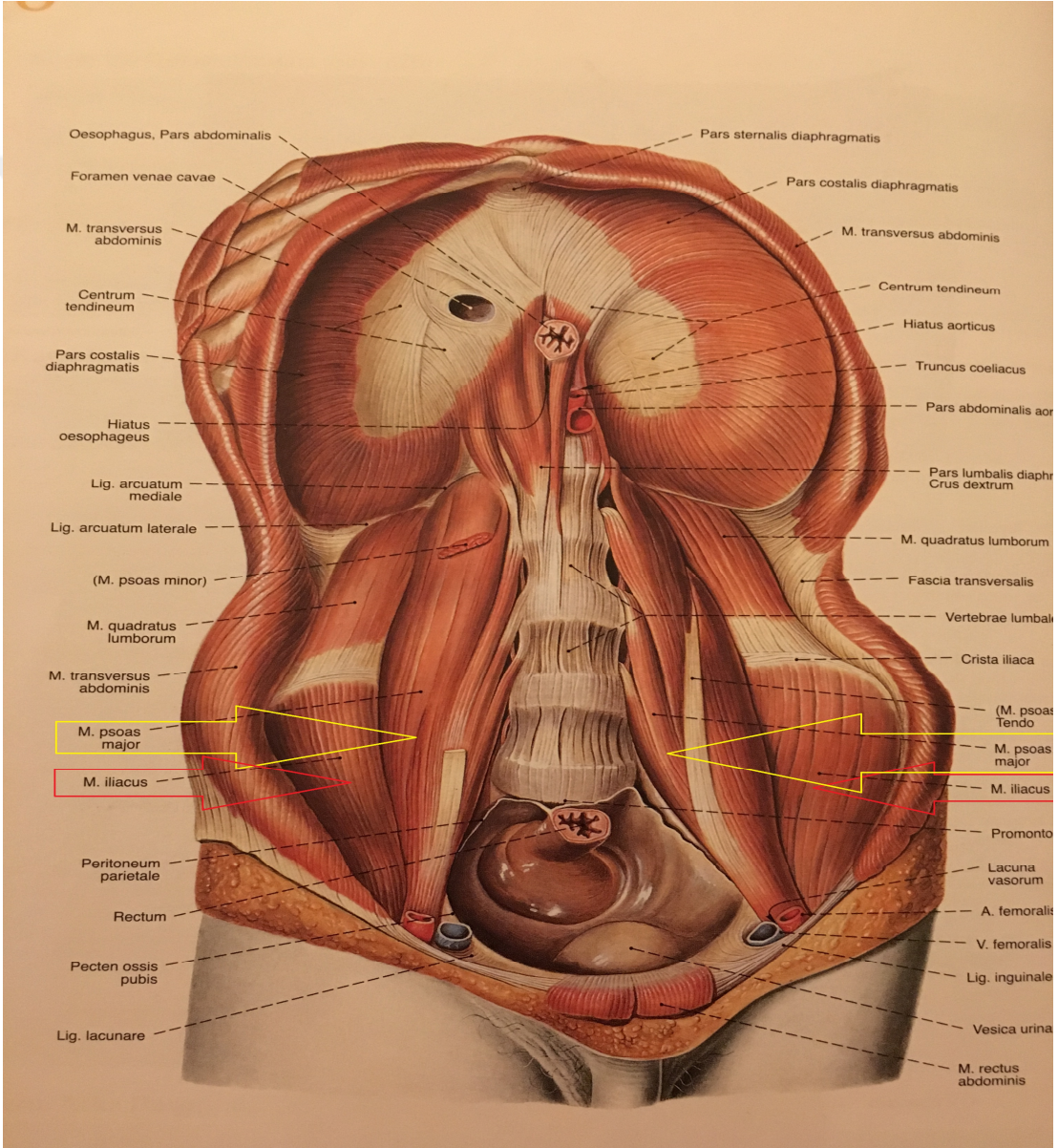
Şekil 2.4. Obliquus Abdominus Internus Kası.

Erektör Spina Kası: Erektör spina; iliokostalis ve longissimus kaslarından oluşmaktadır. Vertebral kolona ekstansiyon ve lateral fleksiyon yaptırmada görevlidir. İliokostalis bu görevin dışında kostaların aşağı doğru çekilmesi suretiyle ekspirasyonda da yardımcıdır (Şekil 2.5) (13-17).



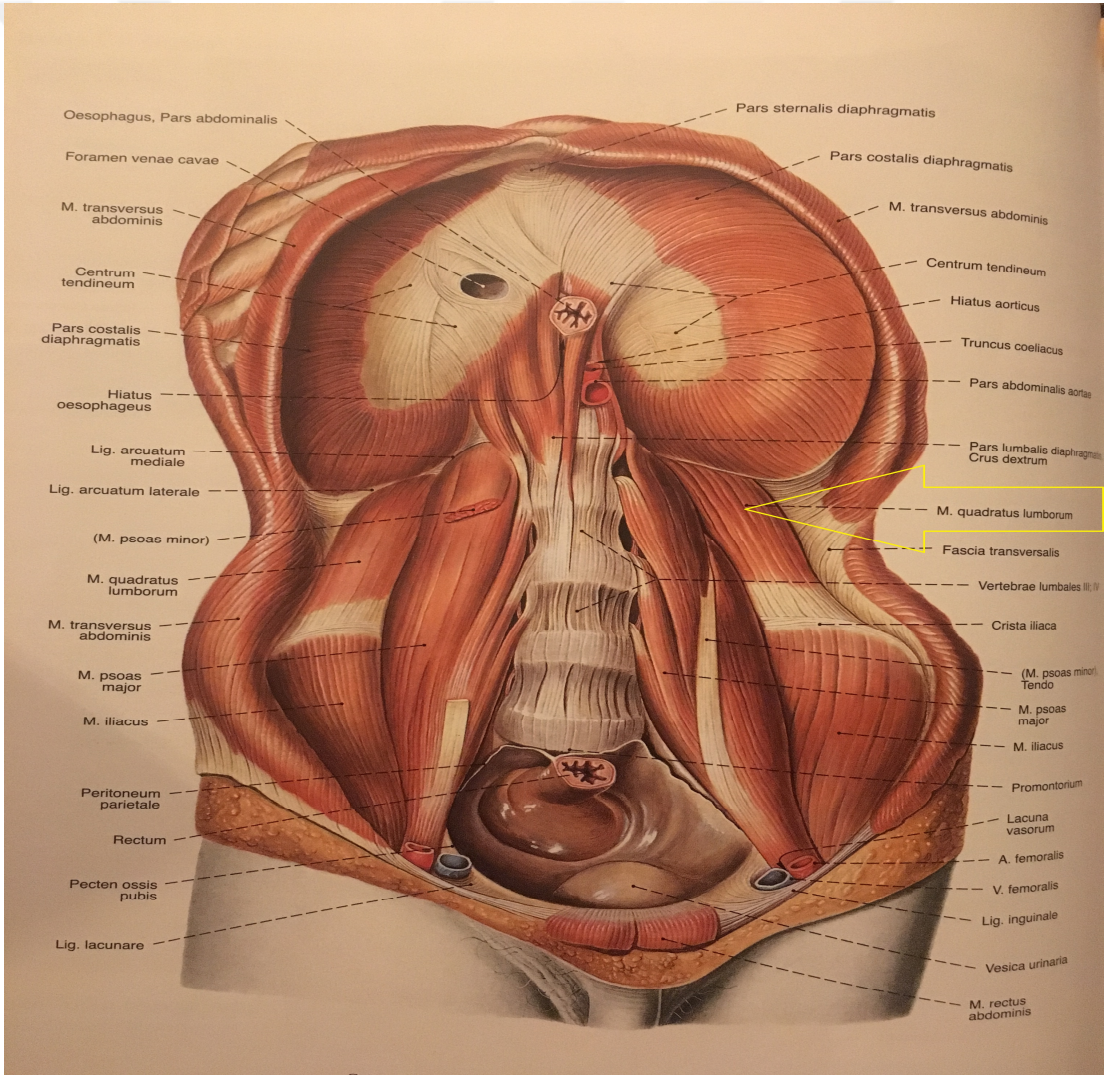
Şekil 2.5. Erektör Spina Kası

İliopsoas Kası: Uyluğun en kuvvetli fleksörü olan iliopsoas, iliakus ve psoas major kaslarının birleşmesi ile oluşmaktadır. Fossa iliakayı dolduran iliakus kası, krista iliakadan orijin alıp femur trokanter minörüne yapışmaktadır. Psoas major ise son torakal ve tüm lumbal vertebraların lateralinden orijin alıp yine trokanter minöre yapışmaktadır (Şekil 2.6) (13-18).



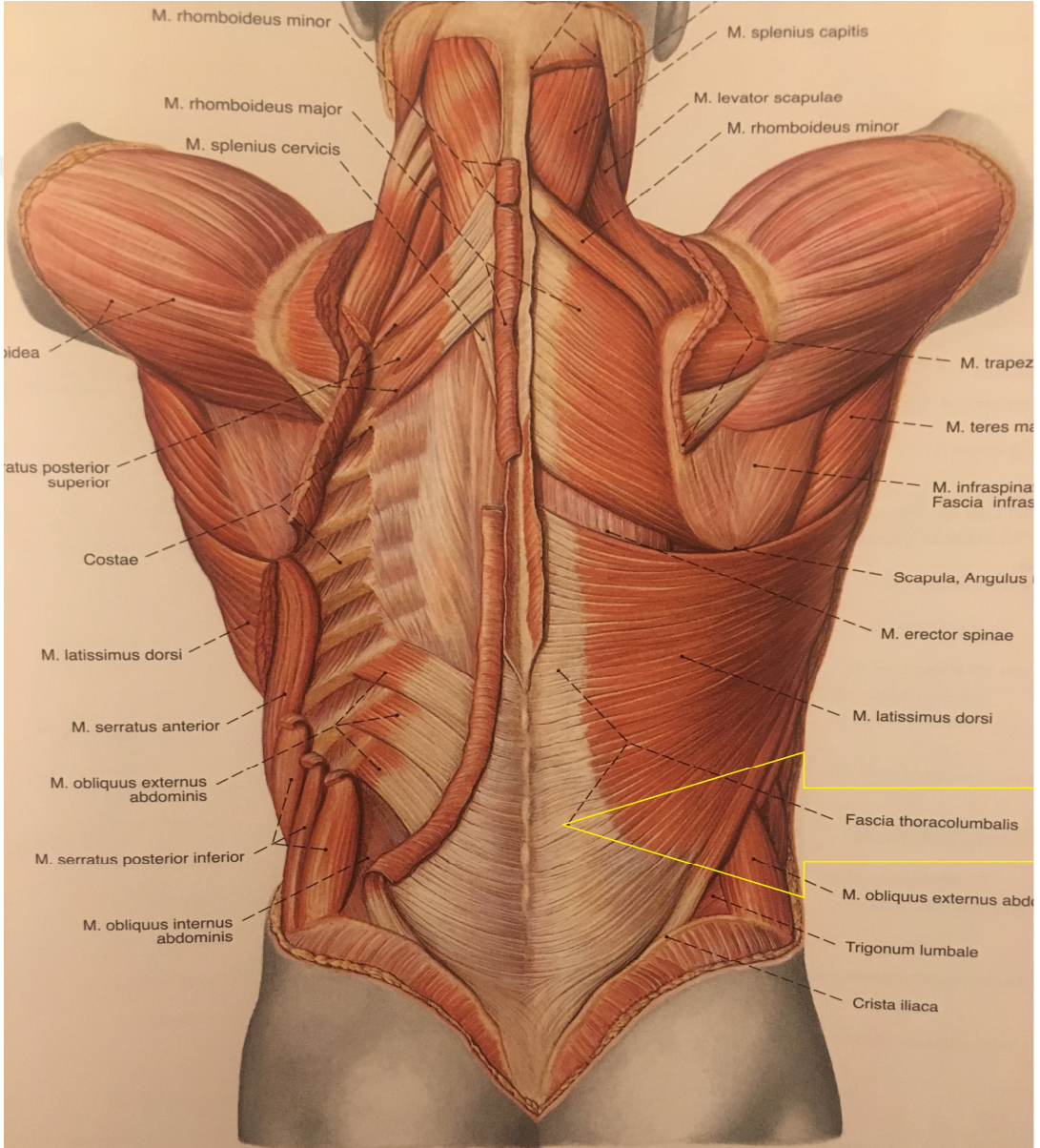
Şekil 2.6. İliopsoas Kası.

Kuadratus Lumborum Kası: Kuadratus lumborum fleksiyon-ekstansiyon hareketleri için stabilizatör görevi üstlenir. Kuadratus lumborum krista iliakanın posteriorundan ve lig. İliolumbaleden orijin alıp ilk dört lumbal vertebranın transvers çıkıntılarına ve son dört kostanın medial yarısına yapışmaktadır. Kuadratus lumborum tutunum yerleri ile birlikte sadece frontal düzlemde stabilizasyon görevi üstlenmeyip, omurgayı lateral fleksiyon, ekstansiyon ve fleksiyonda hareket ettirir. Kuadratus lumborum ayrıca kostalara tutunması ile birlikte kostaları stabilize ederek solunuma yardımcı olur (Şekil 2.7) (19,13-20).



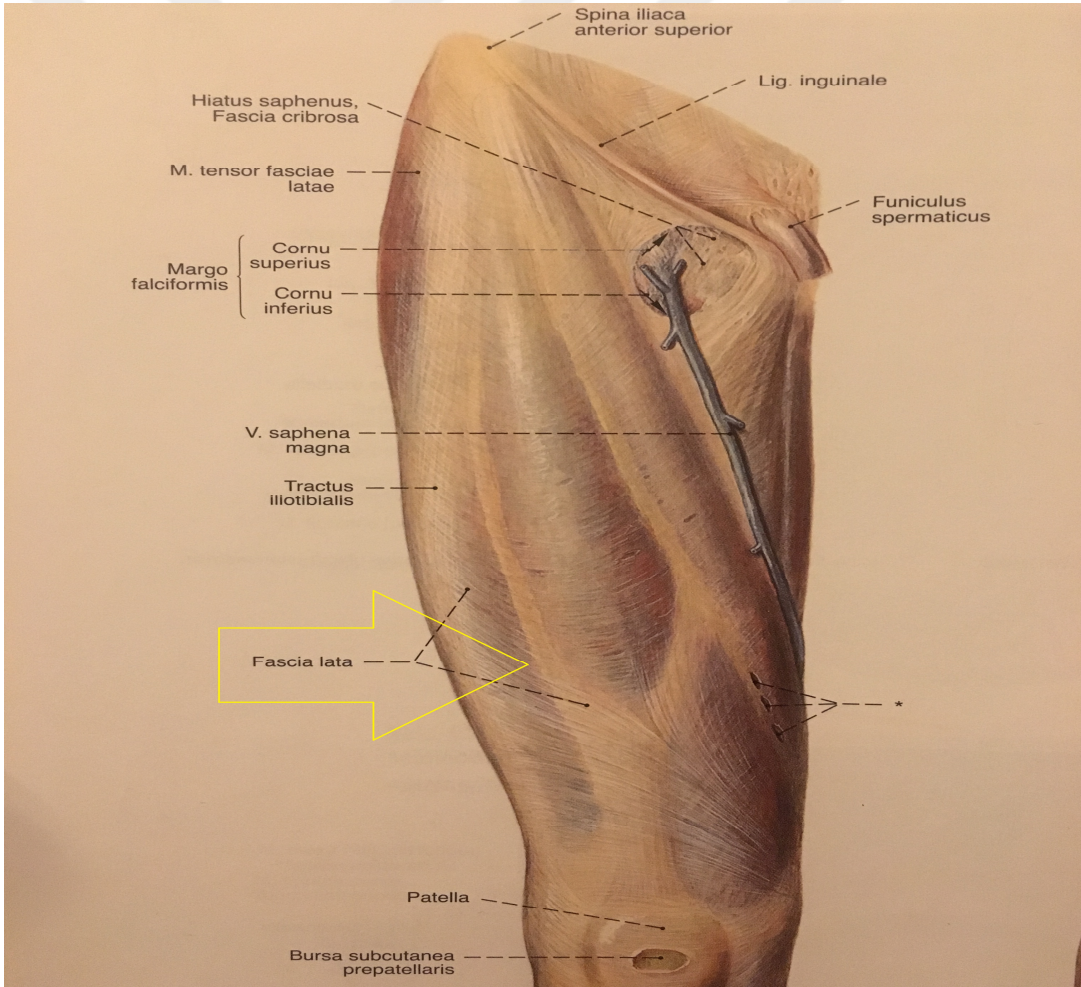
Şekil 2.7. Kuadratus Lumborum Kası.

Torakolumbal Fasya: Lumbal bölgede ligamentler ve sakroiliak ligament kapsülü torakolumbal fasya ön yüzüyle birleşim göstermektedir. Bu birleşim bölgesi de omurganın primer hareket ettirici ve stabilizasyon ettirici kaslarının yapıışığı bölge olarak gösterilmiştir. Lumbosakral omurga, bu bölge kaslarının aktivasyonunun bağ dokusuna verdiği destekle birlikte stabilize edilmektedir (Şekil 2.8) (13-16).



Şekil 2.8. Torakolumbal Fasya.

Tensor Fasya Lata: Lumbopelvik bölge için oldukça önem arz eden tensor fasya lata askı görevi üstlenmektedir. Torakolumbal fasya erektör spina ile multifidusu çevrelerken tensor fasya lata da addüktör kasları, hamstringi ve quadriceps femorisi çevreler. Tensor fasya lata, gluteus maksimus kas liflerinin pelvis bölgesinden alt ekstremiteye geçişinde öncelikli bağlantı bölgesidir. Gluteus maksimus kası fasya lata bağlantıları ile birlikte pelvisin kontrolünü sağlamaktadır. Kuadriceps femoris ayakta duruş esnasında kasılarak fasya latayı uyarır bu gerilim ile birlikte gluteus maksimus uyarılır ve pelvisin femur üzerinde ekstansiyon yaparak torakolumbal fasya da gerilim meydana getirmektedir (Şekil 2.9) (13-21).



Şekil 2.9. Tensor Fasya Lata.

Segmental stabilizasyonda görevli bu kas gruplarından bazıları tek eklem katetmek için küçük kaldıraç kolu olan küçük ve kısa kaslardır ve “uzunluğa bağlı” kas aktivasyon paterninde etkinleştirilir. Diğerleri ise, çok sayıda omurga segmentini kateder ve birkaç eklemi entegre etmek ve güç üretmek için ana hareket kasları olarak işlev görürler. Bunlar “kuvvet bağımlı” aktivasyon paterninde etkinleştirilir. Omurga gibi çok segmentli bir yapıda her iki aktivasyon paterninin koordinasyonu gereklidir (22). Multifidus kasları uzun ve çok eklemli kasların omurga hareketlerini kontrol ederek daha verimli çalışmasına olanak tanıyan tek eklemli segmental stabilizasyon sağlayan kısa kaslardandır (23). Kas aktivasyonlarının bu kombinasyonu omurilik segmentlerinin “nötr bölge” kontrolünü oluşturmaya yardımcı olur. Bu “tarafsız bölgede” ligamentler minimal gerginliğe maruz kalırlar (23,24).

Karın kasları transversus abdominus, iç ve dış oblikler ve rektus abdominus kaslarından oluşur. Transversus abdominusun kasılması intra abdominal basıncı artırır ve torakolumbal fasyayı gerginleştirir. Transvers abdominal kaslar lumbal omurga stabilizasyonu için kritik önem arz etmektedir (25,26). Abdominal kasların kasılmaları, sert bir silindir oluşturmaya yardımcı olur ve böylece lumbal omurganın sertliğini artırır (27). Dikkat edilmesi gereken başka bir konu ise, rektus abdominus ve oblik abdominal kaslar, ekstremitte hareketlerine göre yöne özel modellerde aktive olurlar ve böylece ekstremitte hareketlerinden önce postüral destek sağlarlar (9,28,29). İntra abdominal basıncı arttıran kontraksiyonlar, üst ekstremitelerin geniş segment hareketi başlamadan önce meydana gelir. Bu şekilde ekstremitenin hareketi ve kas aktivasyonu için stabil bir taban hazırlayarak, ekstremitte hareketi ortaya çıkmadan önce kor stabilize edilir (30,31). Multifidus ve abdominal kasların aktivasyonunda çok az bir artışın omurga segmentlerini sertleştirmek için gerekli olduğu (Günlük yaşam aktiviteleri için maksimal istemli kontraksiyonunun %5'i ve şiddetli aktiviteler için maksimal istemli kontraksiyonunun %10'u) klinik olarak gösterilmiştir (32).

Kor stabilizasyon, üç düzlemde gövde hareketinin kontrol edilmesini gerektirir. Tüm hareket düzlemlerinde stabilizasyon sağlamak için, kaslar temel işlevlerinden farklı

paternlerde aktive olabilirler. Örneğin; kuadratus lumborum kası esas olarak frontal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon için bir sabitleyici olarak işlev görür ancak kuadratus lumborum, omurganın transvers çıkıntıları ve 12. kostadan iliak kanatlara uzanmaktadır. Bu yerleşim, kuadratus lumborum kasına sadece fleksiyon ve ekstansiyonda değil, lateral fleksiyon hareketinde de aktive olmasına olanak sağlayarak, hareket düzleminde omurganın kayma direncini desteklemesine sebep olur. Bu şekilde, kuadratus lumborum kası yalnızca frontal düzlemde stabilize edici bir kastan daha fazla önem kazanır (6).

Kor kas yapılarının çatısı diyaframdır. Diyafram, pelvik taban kasları ve karın kaslarının eş zamanlı kontraksiyonu, karın içi basıncı arttırmak, gövde desteği için daha sert bir silindir sağlamak, omurga kaslarına binen yükü azaltmak ve gövde stabilizasyonunu arttırmak için gereklidir (31,33). Diyafram, ekstremitte hareketi başlamadan önce karın içi basıncına katkıda bulunur ve böylelikle omurga ve gövde stabilizasyonuna yardımcı olur. Bu aktivasyon solunum eyleminden bağımsız olarak gerçekleşir (34).

Kor kaslarının gövde komponentinin karşı ucunda pelvik taban kasları yerleşir. Bu kasların doğrudan değerlendirilmesi zor olduğu için, kas iskelet sistemi rehabilitasyonu açısından genellikle göz ardı edilir veya yok sayılırlar. Transversus abdominus, oblik abdominaller, multifidus ve pelvik taban kaslarını içeren sinerjik aktivasyon modelleri, tüm gövde ve omurga kasları için bir taban oluşturur (31).

Kalça, pelvis ve bunlarla ilişkili yapılar kor yapısı için temel oluşturur. Bu alandaki birçok büyük kas grubu kalçanın ve pelvisin işleyişi için kritiktir. Bu kasların büyük kesitsel alanları vardır ve stabilize edici rollerine ek olarak, sportif faaliyetler için büyük miktarda güç ve kuvvet üretebilirler. Glutealler, özellikle tek ayak üzerindeki aktivasyonu ile birlikte gövde stabilizasyonu sağlayarak bacağın öne doğru hareketleri için güç sağlarlar (8,35). Kalça ve gövde bölgesi aynı zamanda atış için gereken kinetik enerjinin ve kuvvetin yaklaşık %50'sine katkıda bulunur (36).

Torakolumbal fasya, ekstremiteleri birbirine gluteus maksimus ve latissimus dorsi kasları yoluyla bağlayan önemli bir yapıdır. Bu, kor aktivitesinin atış gibi entegre kinetik zincir faaliyetlerine dahil edilmesini sağlar. Bu fasya, multifidus da dahil olmak üzere sırt ve gövdenin derin kaslarını kapsar. Torakolumbal fasyanın ayrıca iç obliklere ve transversus abdominus kaslarına bağlantıları vardır, böylece lumbal omurgaya üç boyutlu destek sağlar ve kor stabilizasyona yardımcı olur (37). Karın etrafında posteriordaki fasya, anteriorda abdominal fasya ve lateralde oblik kaslardan oluşan bir “çember” stabilize edici bir korse etkisi yaratır (38).

2.3. Kor Stabilizasyon ile İlişkili Kasların Fizyolojisi

Kinetik zincir fonksiyonundaki kas aktivasyonu, kas aktivasyonuna ait önceden programlanmış görev odaklı, sportif aktivitelere spesifik olan ve tekrarlandıkça gelişen paternlere dayanır. Bu paternler iki sınıfa ayrılır:

- Uzunluğa bağlı paternler; bir eklem etrafında stabilizasyon sağlar, gama afferent girdisi aracılık eder ve bir eklem etrafında sertlik sağlamak için kasın resiprokal inhibisyonunu içerir.
- Kuvvete bağlı paternler, birkaç eklemi hareket ettirmek ve güç üretmek için birden fazla kasın aktivasyonunu bütünleştirir ve golgi tendon reseptörleri tarafından aracılık edilir (22).

Aktivasyonun kuvvet bağımlı paternleri, kor ile ilgili aktivitelerin pek çok yönünde gösterilir. Hızlı kol hareketleri ile ilişkili kas aktivasyon paterninin değerlendirilmesi, aktive olan ilk kasların kontralateral gastroknemius ve soleus kaslarının olduğunu ve aktivasyon paterninin gövde boyunca kola doğru ilerlediğini göstermektedir (9). Tekmelemede maksimum ayak hızı, diz ekstansiyonundan ziyade kalça fleksörlerinin aktivasyonu ile daha fazla ilgili olduğu gösterilmiştir (29,39). Beyzbol atışları konusundaki bir araştırma, atışın her seviyesinde, kas aktivasyon paterninin kontralateral dış oblik abdominal kaslardan başlayarak kola doğru ilerlediğini göstermiştir (39). Bu kas aktivasyon paternleri ekstremitelerdeki kas aktivasyon

düzeylerinde artışa ve ekstremitayı destekleme veya hareket etme yeteneklerini geliştirmeye neden olur. Maksimum gastroknemius ve plantar fleksör kaslarının gücü kalça kasları kullanılarak üretilir (9). Proksimal kas aktivasyonu sonucunda ayak bileğinde %26 daha fazla aktivasyon meydana gelebilmektedir (35). Benzer şekilde, maksimal rotatör manşet aktivasyonunda %23-24'lük bir artış, skapula; asemptomatik veya semptomatik bireylerde trapezius ve rhomboid kasları tarafından stabilize edildiğinde ortaya çıkar (40,41). Buna ek olarak, proksimal kas aktivasyonu maksimum olduğu zaman, distal kaslarda daha fazla güç üretiminin yanı sıra distalde daha ince, keskin ve kontrollü hareketler ortaya çıkabilmektedir. Bu, atış sırasında dirsek kaslarının fonksiyonunda görülebilir (39).

Omurganın etrafında dönme momentleri üretmek için kor kas aktivasyonu kullanılır. Kas aktivasyonu ile ilgili birçok çalışma, kontralateral taraftan başlayan kuvvet üretiminin yanı sıra rotasyon oluşturan, şiddeti ve zamanlaması farklı olan bir kas aktivasyon paternini göstermektedir (31,37,39).

Son olarak, kor aktivasyonunun aktifleşmesi, merkezi kütlelerin tamamına sertlik kazandırarak sert bir silindir oluşturur. Oluşturulan bu silindirin sağladığı uzun kaldıraç kolu etrafında rotasyon oluşur ve kaslar kasıldıklarında onun üzerinde stabilize olabilir (31,37,38)

2.4. Kor Stabilizasyon ile İlişkili Kasların Biyomekaniği

Fizyolojik kas aktivasyonu, etkili lokal ve distal fonksiyona izin veren birkaç biyomekanik etkiyle sonuçlanır. Önceden programlanmış kas aktivasyonları beklentisel postüral ayarlamalara (Anticipatory/Postural/Adjustments, APAs) yol açarlar. Bunlar ise, vücudu tekmeleme, fırlatma veya koşma kuvvetleri tarafından meydana gelen denge perturbasyonlarına karşı konumlandırır (9,29). APA'lar distal hareketlilik için proksimal stabilizasyon oluştururlar. Kas aktivasyonları, aynı zamanda eklemlerdeki kuvvetleri, yükleri geliştiren ve kontrol eden etkileşimli momentleri de oluştururlar. Bu

etkileşimli momentler, komşu segmentlerin hareketi ve pozisyonu tarafından eklemlerde oluşturulan momentlerdir. Bunlar, merkezi vücut bölümlerinde meydana gelirler ve distal eklemlerde uygun kuvvetin oluşumunda anahtar rol oynarlar. Bu momentler aynı zamanda, kemiklerin göreceli pozisyonunu düzenleyerek eklemlere binen internal yükleri en aza indirgemektedirler. Proksimal kor aktivasyonu sonucunda oluşan etkileşimli momentlerle birlikte distal segmentin kaliteli işlev görmesini gösteren bir çok örnek verilebilir. Bu momentler; ya distalde maksimal kuvvet oluştururlar ya da distal segmente incelik, keskinlik ve stabilizasyon kazandırır. Tekmeleme sırasında ayaktaki maksimal kuvvet, kalça fleksiyonundan kaynaklanan etkileşimli moment sayesinde gelişir. Kolu döndürmek için maksimum omuz iç rotasyon kuvveti, gövde rotasyonu tarafından meydana gelen etkileşimli moment ile geliştirilir. Dirseği valgus gerilimine karşı koruyan maksimum dirsek varus torku, omuz iç rotasyonundan kaynaklanan interaktif moment tarafından üretilir (8). Topun maksimal hızı omuzdan kaynaklanan etkileşimli momentle ilişkilidir, bu moment omuz ve dirseği stabilize eder ve dirsek açısal hızını üretir (42). Top atma hareketinin doğru yönde olması keskinliği ve isabetliliği omuz hareketi sonucunda bilekte oluşan etkileşimli moment ile ilgilidir (43).

Aktivasyonların ve etkileşimli momentlerin bir sonucu olarak, kor aktivasyonunu içeren “hızın toplamı” ilkesine göre, proksimalden distale yayılan bir kuvvet ve hareket gelişir (8). Bu, bir segmentten diğerine keskin çizgilerle yayılan ve tamamen lineer bir gelişme değildir. Tenis servisinde, maksimum omuz hızından önce dirsek maksimal hızı gelişir. Ancak, kor bölgesinden distal segmentlere doğru kuvvet gelişiminin bu genel modeli, tenis servisleri (36,44), beyzbol atışı (39) ve tekmelemede (8) gösterilmiştir.

Kuvvet kontrolü de kor aktivasyonu vasıtasıyla en üst düzeye getirilir. Gövde, atış sırasında ileri momentumun yeniden kazanılması için önemlidir (37). Ayrıca, ileri hareket eden kolu yavaşlatmak için kas aktivasyonunun yaklaşık %85'i, rotatör manşet yerine periskapular kaslarda ve gövde kaslarında üretilir (45).

2.5. Kor Stabilizasyonun Değerlendirilmesi

2.5.1. Kor kuvvet testleri

Kor kuvvetini ölçmek için tanımlanan standart bir yol yoktur. Kor kuvvetini sağlamak için göreve özel paternlerde çok sayıda kas aynı anda uyarıldığından, herhangi bir spesifik kasın tek başına referans noktası olarak değerlendirilmesi sorgulanabilir hale gelmektedir. Herhangi bir değerlendirme tekniği, test edilecek kasların mümkün olduğunca fonksiyonel pozisyonlarda test edilmesi gerektiğini dikkate almalıdır. Kas çoğunlukla kapalı zincir şeklinde kullanılıyorsa, kapalı zincir olacak şekilde test edilmelidir. Eğer kas, farklı hareket düzlemlerinde harekete geçiyorsa, çeşitli hareket düzlemlerinde test edilmelidir. Eğer kas eksentrik bir şekilde kasılıyorsa, eksentrik şekilde test edilmesi gerekir. Kor kuvveti, kor stabilizasyonun en önemli özelliğidir (46,47). Kor kuvveti, performansı artırma ve yaralanmalardan korunmak için oldukça önemlidir. Kas kuvvetsizliği ile yaralanma arasında bir ilişki kurabilmek için başlangıç testleri geliştirilmesine rağmen, son zamanlarda kor kuvvet testleri sportif performans-kor kuvveti ve fonksiyonel testler arasındaki ilişkiyi kurmak için kullanılmaktadır. Kor kuvvetini değerlendirmek için 3 yaygın teknik kullanılmaktadır: izometrik test, izokinetik test, izoinertial test (eylemsizlik testi).

İzometrik test, vücut segmenti sabitken kas kuvvetini test eder. Sonuçlar dinamometre ile kaydedilir. Kalça ve gövdenin tüm hareketleri izometrik olarak ölçülebilir. İzometrik testin limitasyonu sadece tek bir açıda test yapmasıdır. Önceki çalışmalarda Biering ve Sorensen (1984) 30-69 yaş arası bireylerde beldeki disfonksiyonda olası risk faktörlerini ortaya çıkarmak için diğer kor stabilizasyon testleri ile birlikte, gövde fleksiyon ve ekstansiyonda gövdenin maksimum izometrik kuvvetini ölçmüşlerdir (48). Araştırmacılar çalışmalarında, katılımcılara ayakta gerilimölçer dinamometre ile maksimum kontraksiyon en az 10 saniye boyunca koruyacak şekilde test uygulanmışlar. Daha sonra Nadler ve arkadaşları kadın sporcularda bel ve alt ekstremitte yaralanması ile iki taraftaki kuvvet asimetrisi arasındaki ilişkiyi kurabilmek için kalça ekstansör ve abdükörlerinin maksimum izometrik kuvvetini ölçmüşler ve

ortalamasını kullanmışlardır. Bu çalışmada, kas kuvvetini doğru şekilde ölçmek için kuvvetin 2-4 saniye korunduğu özel ankoraj sistemli dinamometre kullanmışlardır (49). Ireland ve arkadaşları (2003), kadınlarda patellofemoral ağrı ve kalça kaslarının kuvvetsizliği arasındaki ilişkiyi kalça abduktör ve eksternal rotatörlerin izometrik ölçümü ile açıklamıştır. Her test için stabilizer el dinamometresi kullanarak ve maksimum eforun 5 sn sonrasındaki pik gücünü kaydetmişlerdir. Daha sonra pik güç vücut ağırlığı ile standardize edilmiştir (50). Willson ve arkadaşları (2006) gövde lateral fleksörlerini test etmek için tek bacak squat testi ile kor kuvveti arasındaki ilişkiyi kurarak göstermişlerdir. Bu çalışmada da; gövde fleksör ve ekstansörlerinin, gövde lateral fleksörlerinin, kalça abduktörlerinin ve eksternal rotatörlerin, diz fleksörleri ve ekstansörlerinin pik izometrik torku ölçülmüştür (51). Transvers planda gövde izometrik kuvvet testini göstermek için, DeMichele ve arkadaşları (1997) farklı eğitim sıklıklarında maksimum izometrik gövde torkunun gelişimi üzerine çalışarak, 7 farklı açıda test uygulamışlardır (52). Bu çalışmada gözlenen gövde fleksiyon ekstansiyon ve kalça fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon izometrik kuvvetleri için güven aralığı değerleri iyi standarttır.

İzokinetik test, hareket sınırı boyunca sabit bir hızda kasın torkunu ölçer. İzometrik test gibi, izokinetik test de birçok kalça ve gövde hareketlerinde uygulanabilir. Claiborne arkadaşları (2006) tek bacak squat testi uygulandığında oluşan kalça ve dizdeki kuvvet ve dizdeki hareket arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır (53). Dizdeki fleksör ve ekstansör kas kuvvetinin yanı sıra kalça fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon, eksternal, internal kaslarının hem eksentrik hem de konsantrik kas kuvvetini 60°/sn de ölçmüşlerdir. Gövdenin izokinetik ölçümlerinin güvenilirliğini belirlemek için Delitto arkadaşları (1991) gövde fleksör ve ekstansör torkunu ölçmüşler ve izokinetik testin farklı hızlarda da meydana gelebileceğini (60°/sn, 120°/sn, ve 180°/sn'de) vurgulamışlardır. İzokinetik testin gövde fonksiyonlarının ölçümünde hassas ve güvenilir bir ölçüm olduğu sonucuna varmışlardır (54). İzokinetik test pahalı ekipmanlar ile uygulanması ve zaman almasına rağmen, kor kuvveti ölçümünde etkili bir metottur.

İzokinetik test kor kaslarının torkunu konsantrik, eksentrik ve de farklı hızlarda ölçebilen bir yöntemdir (55).

Kor kuvvetinin ölçümünde izoinertial test de kullanılmaktadır, bu ölçüm sabit bir dirençte kas kapasitesini ölçmektedir. Çok yaygın olarak kabul edilen kor izoinertial testlerden biri Kanada standart protokolünün bir testi olan curl-up testidir. Bu testte katılımcılar sürekli bir tempoda maksimum sayıda curl-up yaparlar (dakikada 25 tekrar) (56). Katılımcılar bu tempoyu sürdüremedikleri zaman, test sonlandırılır. Curl-up testine benzer şekilde, Moreland ve arkadaşları (1997) izoinertial testi, ekstansör dinamik endurans testi olarak da tanımlanmıştır. Bu testte katılımcı 30° eğimli bir kama üzerine yüzüstü uzanır ve gövdeyi ekstansiyona getirir ve daha sonra başlangıç pozisyonuna geri döner. Test dakikada 25 tekrarla sürekli bir tempoda uygulanır, katılımcı tempoyu tutturamadığında test bırakılır (57).

Diğer izoinertial kuvvet testlerinde ise; gövde hareketlerinin hızını, yer değişimini ve torkunu ölçebilen özelleşmiş aletler kullanılmaktadır. Szpalski ve arkadaşları (1996) sagittal planda gövde hareketlerinin yer değişimini ve hızını ölçmek için dinamometre kullanmışlardır. Dinamometreyi katılımcıların maksimum izometrik kuvvetinin %50'sine gelecek şekilde bir dirençte ayarlamışlardır (58). Parnianpour ve arkadaşları (1989) "B200 Isostation" diye adlandırılan bir izoinertial test cihazı ile normal ölçümlerin bir veritabanını yapmışlardır. Bu cihaz frontal, sagittal ve transvers düzlemlerde harekete izin vermektedir (59). İzoinertial testler sabit bir rezistansa karşı kor kuvvetini ölçer.

2.5.2. Kor endurans testleri

Kor endurans testleri literatürde kor stabilizasyon ile yaralanma arasındaki ilişkiyi ve kor stabilizasyon ile performans arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılmıştır (60,61). Literatürde birçok endurans testi olmasına rağmen çalışmalarda en çok kullanılan temel endurans testleri sorensen testi, yüzükoyun köprü, lateral köprü

ve gövde fleksör endurans testleridir. Kor endurans testlerinde, katılımcının desteksiz olarak statik gövde pozisyonunu koruyabilme süresi ölçülmektedir.

Litaratüre bakıldığında Sorenson testi en fazla kullanılan endurans testi olarak görülmektedir (62). Bu test gövdenin posterior kaslarını değerlendirir (56). Katılımcı yüzüstü pozisyonda pelvis ve alt ekstremitte tedavi masasında sabitken, gövdesini desteksiz olarak horizontal planda tutar. 240 saniyeden sonra veya horizontal düzlemi koruyamadığında test sonlandırılır. Sorenson testinde, erkeklerle kıyaslandığında kadınların daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Kadınlarda ortalama endurans süresi 142-220.4 saniye; erkeklerde ortalama endurans süresi 84-195 saniye arasındadır (62).

Sorenson testine benzer olarak, yüzükoyun köprü testi hem posterior kor kaslarının enduransını hem de anterior kor kaslarının enduransını ölçer. Yüzükoyun köprü testi katılımcı yüzükoyun yatarken uygulanır ve dirsek ve ayak parmaklarıyla itme yapar (63). Katılımcı vücudu düzgün ve pelvisi nötralde iken vücut ağırlığını sadece ayak parmakları ve dirseğine vererek uygular (63). Schellenber ve arkadaşları (2007) bel ağrısı olmayan bireylerde yüzükoyun köprü pozisyonunda test pozisyonunu koruma ortalamasını 72,5 sn olarak gözlemlemişlerdir. Yüzüstü köprü testinin test tekrar test güvenilirliğine sahip olduğunu bildirmişlerdir (64).

Lateral kasların kor kuvvetini değerlendirmek için, abdominal oblik kaslar (63) ve kuadratus lumborum dahil, McGill ve arkadaşları (1999) tarafından tanımlanan yan veya lateral köprü testi (65) kullanılmaktadır. Bu testte katılımcı yan yatış pozisyonunda pozisyonlanır. Kalça 0° fleksiyonda diz tam ekstansiyonudadır. Katılımcıdan ayaklarını ve dirseklerinin alt kısmını kullanarak yataktan kalçasını uzaklaştırması istenir. Katılımcı bu pozisyonu koruyamazsa test sonlandırılır (60). McGill ve arkadaşları (1999) erkeklerde sağ lateral köprü için ortalama enduransı 94 sn, sol lateral köprüyü 97 sn olarak, kadınlarda ise (72 ve 77 sn) skorun biraz daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir (65).

Son olarak, anterior kor kaslarının enduransını değerlendirmek için McGill ve arkadaşları gövde fleksör testini tanımlamışlardır (65). Bu testi gerçekleştirmek için, katılımcı gövde 60° fleksiyonda (genellikle köpük kama ile desteklenen), kalça ve dizler 90° fleksiyonda ve ayak stabil olarak pozisyonlanmıştır (63). Kama kaldırıldıktan sonra katılımcıdan mümkün olduğunca uzun süre gövdesini 60° fleksiyon pozisyonunda tutmaya çalışması istenir (60). Kadınların ortalama fleksiyon endurans süresinin (149 sn), erkeklerden (144 sn) daha yüksek olduğu bulunmuştur (65).

2.5.3. Fonksiyonel testler

Kor stabilizasyonu dolaylı yoldan ölçen çeşitli testler vardır. Loudon ve arkadaşları (2002) star-excursion testi, tek bacak squat, Sahrman kor stabilizasyon testi ve fonksiyonel hareket testi olmak üzere beş test tanımlamıştır (66). Araştırmacıların tanımladığı ilk test antero-medial lunge'tır. Bu test için, katılımcı başlangıç çizgisinin arkasında durur ve orta hat boyunca en az 90 derece diz fleksiyonu ile ileriye doğru maksimum bir hamle yapar. Başlangıç çizgisi ile topuğun yere temas ettiği mesafe ölçülür. Katılımcının hamle sırasında denge ve postürünü koruması gerekir ve her bacak için üç deneme yapılır, maksimum uzunluk kaydedilir. İkinci test step-down testidir. Basamak inme testini gerçekleştirmek için, katılımcı sekiz inç yükseklikteki basamakta durur ve tek bacak ileriye doğru adım alır. Adım alan ekstremitte sadece zemine değeri ve geri döner. Bu hareket, otuz saniye içinde mümkün olduğu kadar çok yapılır ve her iki ekstremitte değerlendirilir. Üçüncü test, Total Gym'in yedinci seviyesinde gerçekleştirilen tek bacak presstir. Katılımcı teste dizi tam ekstansiyonda iken tek bacak duruş ile başlar, sonra 90° diz fleksiyonundan tam diz ekstansiyonuna döner. Bu hareket, bir tekrar olarak kabul edilir ve katılımcı otuz saniye içinde mümkün olduğu kadar çok tekrar yapmaya çalışır. Yine, her iki bacak test edilir. Dördüncü test, katılımcının her iki bacak üzerinde eşit durduğu ve ayaklar omuz genişliğinde açık başlattığı bilateral squat testidir. Katılımcı otuz saniye içinde, bilateral 90 derece diz fleksiyonu ile mümkün olduğu kadar çok squat gerçekleştirir. Son test Loudon ve arkadaşları tarafından tanımlanan denge ve uzan testidir. Antero-medial hamle testine benzer olarak, katılımcı

başlangıç çizgisinde durur ve tek ayakla ileriye doğru uzanabildiği noktaya kadar uzanır. Maksimum üç deneme yapar ve maksimum mesafenin %80'i işaretlenir. Katılımcı sonra otuz saniye içinde mümkün olduğu kadar çok kez işaretlenen yeri geçen hamle yapar. Sadece işaretli yeri geçen hamleler sayılır ve her iki ekstremite için ölçüm yapılır.

Benzer iki test, yine Loudon ve arkadaşları tarafından tanımlanan star-excursion ve tek bacak squattır (66). Star-excursion balance testi, dinamik dengeyi ölçen ve daha önce bahsedilen denge ve uzanma testine benzer yaygın kullanılan klinik bir testtir. Star-excursion balance testi için farklı yöntemler olmasına rağmen intra-rater güvenilirliği Kinsey ve Armstrong tarafından yapılan test en çok kullanılan testlerden biridir (67). Test horizontal, vertikal ve bu düzlemlerle 45° açı yapan 2 çizgi, toplam 4 çizgiden oluşur. Katılımcı bu 4 çizginin ortasında durur. Katılımcı dört diyagonal yönlerden birine doğru uzanır (sağ ön, sağ arka, sol ön ve sol arka). Bu diyagonal yönler dik çizgilere göre işaretlenmiştir. Katılımcı mümkün olduğu kadar uzağa uzanır ama uzanan ayak yerle temas etmez. Uzanabildiği en uzak nokta işaretlenir ve sonra merkezden ölçülür. Test, her bir ekstremite ile her yön için beş kez yapılır ve denemeler arasında dinlenme süresi verilir. Her yön için 5 denemenin ortalaması kullanılır. Kinsey ve Armstrong star-excursion balance testinin orta derecede değerlendiriciler arası güvenilirliği olduğunu bildirmişler (67). Tek bacak squat, Loudon ve arkadaşları (2002) tarafından tanımlanan single leg press testine benzemektedir ancak bu testte bireyin vücut ağırlığı desteklenmez. Tek bacak squat boyunca, birey dizi 45 veya 60 derece fleksiyonda kısmi squat gerçekleştirir. Tarif edilen bu testte squat sırasında diz pozisyonu, hareket ekipman analizleri kullanılarak hareketin kalitesi incelenmiştir (66). Bu tip ekipmanların çoğu klinik ortamlarda mevcut değildir, bu nedenle subjektif ölçümler yaygın olarak kullanılmaktadır. Star-excursion balance ve tek bacak squat testleri, dolaylı yoldan kor stabilizasyonu ölçmek için kullanılan fonksiyonel testlere iki örnektir. Klinik bir ortamda, star-excursion balance testi daha objektif sonuçlar vermesine rağmen, kor stabilizasyon yetersizliği her iki testte de ortaya çıkarılabilir.

Klinik ortamlarda kullanılan biofeedback ünitesi ve performans gerektiren işler için özel olarak tasarlanmış test bulunmaktadır. Sahrman kor stabilizasyon testinde; Stanton ve arkadaşları tarafından anlatıldığı gibi, katılımcı sırt üstü yatarken lumbal bölgesinin altına yerleştirilen Stabilizer Basınç Biofeedback Ünitesi kullanılır. Manşet 40 mmHg'ya kadar şişirilir ve katılımcı, her seviyede zorluğu artan beş aktivite gerçekleştirir. Katılımcının bir sonraki seviyeye geçmesi için manşetin basıncını başlangıçta 10 mmHg'da tutması gerekir (21).

2.5.4. Kor esneklik testi

İnfleksibilite ağrı ve performans yetersizliğiyle ilişkilidir. Araştırmalar, bel ağrısının yanı sıra, kalça ve diz ağrısının zayıf kor fleksibilitesi ile bağlantılı olduğunu göstermiştir (68). Sportif performansta esnekliğin önemi tartışmalı olmasına rağmen, çoğu sportif aktivitede başarılı olmak için kor fleksibilitesi gerekmektedir (2). Bu yüzden sporcularda kor esneklik değerlendirilmesi de önem arz etmektedir.

Kor esneklik testleri yaygın olarak kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan 2 test; zemine değme ve otur-uzan testleridir. Zemine değme testinde; katılımcıdan öne doğru eğilmesi, ayağına ulaşması istenir ve bu pozisyonu 15 saniye boyunca koruması istenir. Basit bir protokol olmasına rağmen, Merritt ve arkadaşları (1986) bu testin düşük inter ve intra değerlendirme tekrarlanabilirliği olduğunu bildirmişlerdir (69). Otur uzan testi, kor fleksiyon fleksibilitesini ölçmek için sık kullanılan diğer bir testtir. Otur uzan testini gerçekleştirmek için katılımcı otur uzan kutusuna karşı, dizleri ve ayakları birleşik şekilde yere oturur. Katılımcı daha sonra elleri ile ayaklarına mümkün olduğu kadar ulaşmaya çalışır. Dört deneme yapılır, her bir pozisyonda minimum iki saniye tutulur ve dört denemeden en büyük olan uzaklık kullanılır (2). Otur uzan testinin inter ve intra değerlendirici geçerliliğinin iyi olduğu gösterilmiştir (70).

Kullanılan diğer iki temel kor fleksibilite testi; “Modifiye Schoberand Moll” testi ve “Loebl” testleridir. Bu iki testin farklı gövde hareketlerini test eden birçok

komponenti vardır. Modifiye Schoberand Moll testi; mezura kullanılarak, gövde fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon esnekliğini ölçmektedir. Loebel testi ise bir inklinometer kullanılarak gövde fleksiyon ve ekstansiyonunu ölçmektedir (70). Parmak ucu-zemin ya da otur-uzan testlerinden farklı olarak bu testler; gövde hareketlerini, hamstring ve kol uzunluğunun sonuca etki etmesine izin vermeden ölçmektedirler (70).

Kullanılan diğer esneklik testlerinde gövde rotasyonu kullanılmadığından Craib ve arkadaşları gövde rotasyon esnekliğini değerlendirmek için farklı bir test tanımlamışlardır. Bu test için, katılımcı arkasına yaslanmış ve dizler sabitlenmiş olarak sandalyede oturur. Katılımcı başının arkasında, omuzlarının üstünde ve skapulunun hafif üzerinde barı tutar. Katılımcının aktif gövde rotasyonu ve rotasyon açısı, gonyometre ile ölçülür ve kaydedilir (2). Bu test, güvenilirlik ölçümleri yapılmadığı için yaygın olarak kullanılmamaktadır (21).

Diğer esneklik testi, hamstring uzunluğunu ölçen pasif düz bacak kaldırma testidir (71). Katılımcı kalça ve dizler ekstansiyonda sırtüstü yatar. Diğer alt ekstremitte yatakta sabitken, katılımcının ölçüm yapılan bacağı, testi ölçen kişi tarafından yukarı doğru kaldırılır. Katılımcı aşırı rahatsızlık yaşadığında, yatağın kenarı ile uyluğun orta hat arasındaki açı bir gonyometre ile ölçülür ve kaydedilir (2). Pasif düz bacak kaldırma testinin intra ve inter değerlendirme güvenilirliğinin iyi olduğu gösterilmiştir (70).

Lindsay ve Horton bel ağrısı olan ve olmayan golfçülerin omurga hareketliliğini ölçmek için Lumbal Motion Monitor kullanmışlardır. Lumbal Motion Monitor cihazı; hareket açıklığını, açısal hızı ve açısal ivmeyi ölçen ve kaydeden hafif üç eksenli elektrogonyometredir. Araştırmacılar bu cihazı kullanarak, golf vuruşuna engel olmadan gövde fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyonu ölçmüşlerdir (68).

2.5.5. Proprioseptif testler

Propriyosepsiyon; merkezi sinir sisteminde kinestezi olarak bilinen, eklem ve ekstremitelerin konumu ve hareketi hakkında bilgi sağlayan bir geri bildirim mekanizmasıdır. Ayrıca, yaralanma veya ağrının propriyoseptif feedback mekanizmasını bozabildiği ve fonksiyonel limitasyonlara neden olabildiği belirtilmiştir. Bu nedenle araştırmacılar propriyosepsiyonun değerlendirilmesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır (72).

Propriyoseptif testler daha çok ekstremitelerde kullanılmaktadır. Gövde veya kor propriyosepsiyon değerlendirmesi ekstremitelerdeki kadar yaygın değildir. Pankhurst ve Burnett (1994) düşük propriyosepsiyon ve bel ağrısı öyküsü arasındaki ilişkiyi araştıran ilk araştırmacılarıdır. Araştırmacılar üç farklı ölçüm kullanarak (sagittal, frontal ve transvers düzlemde; pasif hareket eşiği, hareket yönü algılama ve doğru repozisyonlanma) propriyosepsiyonu ölçmüşlerdir. Pasif hareket eşiği katılımcının tanımladığı en küçük harekettir. Hareket algılama testi, pasif hareket eşiği testi sırasında katılımcının hareketin hangi yönde olduğunu söylemesidir. Pozisyon doğrulama testinde katılımcıdan pasif yerleştirilmiş pozisyonda 5 saniye durması ve nötrale geri dönmesi istenir. Repozisyonadaki hatalar kaydedilir. Araştırmacılar, bel ağrısı ve bel propriyosepsiyonu arasında orta derecede korelasyon ($r=0.40$) olduğunu bildirmişlerdir (73). Daha sonra Gill ve arkadaşları (1998) bel ağrısı olan ve olmayan kişilerde lumbal propriyosepsiyonu değerlendirmişlerdir. Lumbal propriyosepsiyon değerlendirmesi için, ayakta ve emekleme pozisyonunda görsel geri bildirim sağlayan bir bilgisayar ekranı ile katılımcı 30 saniyede 10 defa hedef postüre ulaşmaya çalışmıştır. Bu çalışmada bel ağrısı olan grubun kontrol grubuna göre pozisyonlamada daha çok hata yaptığı gözlemlenmiştir (74).

Propriyosepsiyon, eklem ve ekstremitelerin hareket ve lokasyonu hakkında bilgi sağlayan nöral geri bildirim mekanizmasıdır ve propriyosepsiyonu değerlendirirken bu özelliklerin her ikisi de ölçülmelidir (21).

2.6. Kor Stabilizasyon ile Sportif Performans Arasındaki İlişki

Kor stabilizasyon çalışmalarının çoğu kor stabilizasyon ve yaralanmalar arasındaki ilişki üzerine ve son dönemde kor stabilizasyon ve sportif performans arasındaki ilişkiye dikkat çekmektedir. Hibs ve arkadaşları, kor stabilizasyon ve bel ağrısı ile ilgili mevcut bilgiler karşılaştırıldığında, elit sporcularda kor eğitiminin faydaları ve optimal sportif performans için kor eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine dair mevcut çalışmaların çok az olduğunu bildirmişlerdir (3). Bu araştırmacılar, kor stabilizasyon ve kuvvet ölçümleri için altın standart eksikliğini nedenini, kor stabilizasyon ve sportif performans arasındaki ilişki üzerine literatürde yeterli sayıda çalışma olmamasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Kor stabilizasyon ve sportif performans arasındaki ilişki ile ilgili ilk çalışmalar Craib ve arkadaşları (1996) tarafından yapılmıştır (2). Bu araştırmacılar, subelit uzun mesafe koşucularında gövde ve alt ekstremite esnekliği ile koşu ekonomisi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Koşu ekonomisini koşucunun submaksimal VO₂'sini hesaplayarak, aktif esneklik ölçümlerini ise gövde rotasyonu, gövde lateral uzanma, kalça eksternal rotasyon, ayak bileği dorsi fleksiyon ve ayak bileği plantar fleksiyon ölçümleri ile değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, kalça eksternal rotasyon ($r=0,53$) ve dorsi fleksiyon ($r=0,65$) esneklik testleri ile koşu ekonomisi arasında pozitif ve anlamlı korelasyon olduğunu bulmuşlardır. Sonuç olarak, kalça eksternal rotasyon ve dorsi fleksiyonu iyi olanların aerobik kapasitelerinin de iyi olduğunu bulmuşlardır. Craib ve arkadaşları kor stabilizasyon ve sportif performans arasındaki ilişkiyi açıklayan ilk başarılı çalışmayı yapmışlardır. Ancak araştırmacılar bu çalışmada sadece kor stabilizasyonun bir komponentini test etmişlerdir. Nesser ve arkadaşları (2008), kor stabilizasyon ve sportif performans arasındaki ilişki üzerine yaptıkları çalışmada 29 futbolcuyu değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada, futbolculara gövde fleksör endurans testi, gövde ekstansör testi ve bilateral side köprü testini uygulamışlar, sportif performans ölçümlerinde de dikey sıçrama testi, mekik koşu, 20-40 yard koşu, tek tekrarlı bench press ve squat kullanmışlar. Nesser ve arkadaşları bu çalışmalarının sonucunda kor stabilizasyon ve performans ölçümleri arasında zayıf-orta dereceli ilişki

olduğunu belirtmişlerdir (1). Gordon ve arkadaşları, kor kuvveti, kalça rotator kas kuvveti ile denge arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında 45 lakros kadın oyuncuyu değerlendirmişlerdir. Kor kuvvetini Bent Knee Lowering Test ile, kalça rotator kas kuvvetini hand-held dynamometer ile ve dengeyi star excursion balance test ile değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda kor kuvveti ve kalça rotator kas kuvveti ile denge arasında korelasyon olmadığını belirtmişlerdir (75). Barbado ve arkadaşları; judo sporu yapan oyuncularda, sırt kas kuvveti ve kor stabilizasyonu ile performans arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmacılar 25 profesyonel judocuyu değerlendirmeye almışlardır. Çalışma sonucunda sırt kas kuvveti, kor stabilizasyon ile sportif performans arasında düşük korelasyon bulduklarını bildirmişlerdir (76). Prieske ve arkadaşları sırt kas kuvveti ile fiziksel fitness ve performans arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, Ocak 1984 ile Mart 2015 yılları arasında 16-44 yaş aralığında yapılmış, sırt kas kuvveti, kas kuvveti, kas gücü, denge ve atletik performansı değerlendiren tüm çalışmaları incelemişlerdir. Sırt kas kuvvetinin kor stabilizasyon ve fiziksel uygunlukta çok küçük bir rol oynadığını bildirmişlerdir (77).

2.7. Hentbol

Hentbol, 7 oyuncusu asil 5 oyuncusu yedek olmak üzere 12 kişiden oluşan iki takımın belirlenen kurallar dahilinde birbirleri ile mücadelesini sergiledikleri olimpik bir oyundur. Hentbol, 40x20 m dikdörtgen şeklinde tasarlanmış oyun alanı içinde oynanır. Kale, 2 m yükseklik ve 3 m genişliğindedir. Oyun süresi; 16 yaş ve üzerindeki oyuncuların oluşturduğu takımların müsabakalarında 30 dakikalık 2 devre olmak üzere 60 dakikadır (3). Takımlar bir oyuncularını kaleci olarak belirler ve belirledikleri kaleci her daim saha oyuncusu olabilmekle beraber, her saha oyuncusu da kaleci olabilmektedir. Oyuncuların her an oyuna girme hakları vardır ve oyuncular kendilerine ayrılmış özel alandan oyuna giriş yaparlar. Kalecilerin kendilerine ayrılmış alanları vardır ve sadece kale sahası içinde kalabilmektedirler (78).

Hentbolda oyuncuların amacı; kendi kalesini hücumlardan korumak ve karşı takım kalesine topu atmaktır. Oyuna başlayacak takım kura ile belirlenir. Hentbolda top elle oynanmaktadır. Oyuncular ayakları dışında diğer vücut kısımları ile topa dokunabilirler. Sadece kaleciler topa ayakları ile dokunarak savunma yapabilirler. Oyuncular top ellerinde iken en fazla 3 adım atabilirler. Top elde 3 saniyeden fazla kalamaz. Takımlardan hangisi topu karşı kale çizgisinden içeri geçirmeyi başarırsa “gol” olarak sayılmaktadır. Gol yiyen takım oyuna tekrar başlar. 30 dakikalık birinci devre sonunda takımların oyun sahaları değişir ve oyuna ilk başlayan takımın aksine karşı takım oyuna başlar. 60 dakika sonunda karşı kaleye en fazla gol atan takım oyunun galibi kabul edilir. Eşit sayıda gol atılması sonucunda ise maç berabere bitmiş sayılır (79).

Hentbol, oyuncuların fonksiyonel açıdan birçok özelliği kendilerinde bulundurması gereken zor bir spor dalıdır. Hentbolda bireysel ve takım performansını etkileyen birçok faktör vardır. Oyuncuların aerobik-anaerobik kapasiteleri, çeviklikleri, süratleri, çeşitli kassal kuvvetleri, reaksiyon zamanları, denge ve nöromusküler koordinasyonları performansı etkileyen birbirinden önemli faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (80). Fonksiyonel açıdan birçok özelliği içinde bulunduran zor bir oyun olan hentbol oyunu; iyi hücum yapma, iyi savunma yapma, topu iyi yönlendirme, iyi pas ve şut atma, koşma, durma, sıçrama ve sürekli mücadele etme gibi kendine özgü birçok hareketi kapsamaktadır. Hentbol oyununda kaleci takımın en önemli silahıdır ve topun kaleye girmesini engellemekle yükümlüdür. Önemli kurtarışlarla takımına büyük katkı sağlar. Sol ve sağ kanat oyuncuları; sahanın sol ve sağ en kenarında oynarlar ve genellikle sol ve sağ oyun kurucularının hazırladığı pozisyonla rakip kaleye atış yaparlar. Sol ve sağ kanat oyuncuları hızlı hücumda topla en çok buluşan, kaleci ile karşı karşıya kalan ve hücum için en önemli mevki oyuncularındır. Sol ve sağ oyun kurucu oyuncuları oyunu sol ve sağ tarafta kurmakla görevlidirler. İlgili kanat oyuncusuna ve pivot oyuncusuna pozisyon hazırlarlar. Orta oyun kurucu oyuncuları takımın beynidir. Oyunu kurmakla ve yönlendirmekle yükümlüdürler. Oyun kurucularına ve pivota pozisyon hazırlarlar. Pivot oyuncuları savunmanın içinde çizgide oynarlar. Pivot

oyuncularının amacı savunma yapmak ve oyun kurucularına pozisyon hazırlamaktır (81).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Araştırmaya, ASKİ Spor Kulübü ve Ankara Hentbol İhtisas Spor Kulübü sporcularından 18-32 yaşları arasında 40 profesyonel erkek hentbolcu dahil edildi. Araştırma için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan gerekli izin alındı. (Protokol no:28.08.2015/27). Etik kurul izni EK-1'de sunuldu. Araştırmaya dahil edilen bireylere çalışmanın amacı, hedefleri, değerlendirme programının içeriği Aydınlatılmış Onam Formu doğrultusunda detaylı olarak anlatıldı. İlgili formun katılımcı tarafından imzalanmasının ardından bireyler değerlendirmeye alındı.

Çalışmaya dahil edilen bireyler EK 2'de sunulan değerlendirme formuna bağlı kalarak değerlendirildi.

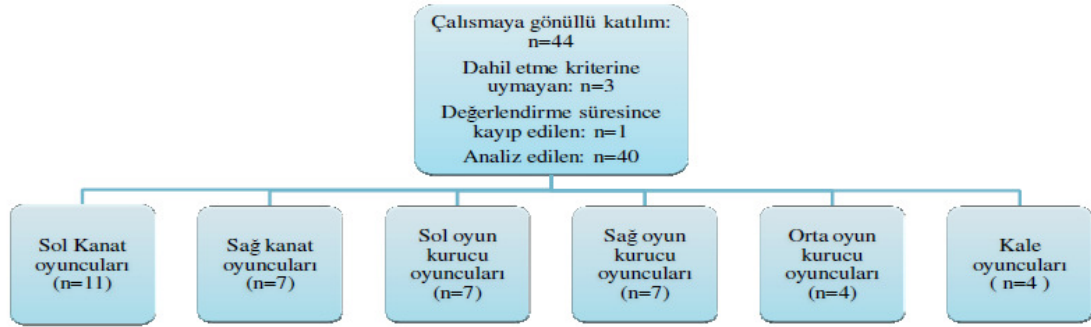
3.1.1. Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri

- Lisanslı erkek hentbolcu olan,
- En az 4 yıldan beri hentbol oynayan,
- Postural kaynaklı ağrısı olan bireylerde ağrı düzeyi Görsel Analog Skalasına göre 3 ve altında olan,
- Bilinen herhangi bir sağlık sorunu olmayan,
- Omurgaya ait herhangi bir patolojisi ve deformitesi olmayan,
- Araştırmaya gönüllü olarak katılan bireyler çalışmaya dahil edildi.

3.1.2. Bireylerin çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Ciddi bel travması geçiren,

- İnflamatuvar veya sistemik hastalığı olan,
- Psikolojik fonksiyon bozukluğu olan,
- Kas-iskelet sistemine ait problemi olan,
- Kortikosteroid veya herhangi başka bir ilaç kullanan bireyler çalışmaya dahil edilmedi.



Şekil 3.1. Birey akış diyagramı

3.2. Yöntem

3.2.1. Değerlendirme

Değerlendirme formu aşağıdaki bölümlerden oluştu.

- 1) Anket soruları
- 2) Vücut kütle indeksi
- 3) Kor stabilite değerlendirme
- 4) Performans değerlendirme

3.2.1.1. Anket soruları

Anket formunda bireylerin özelliklerini belirlemek amacıyla şu sorular soruldu;

- Doğum Tarihi
- Öğrenim durumu: Bireylere öğrenim durumu sözel olarak sorulduktan sonra okuryazar değil, okur yazar, ilköğretim, orta okul, lise ve üniversite olarak kaydedildi.

- Çalışma durumu: Bireylerin meslekleri sözel olarak sorularak kaydedildi.
- Spor yılı: Bireylere kaç yıldır spor yaptığı soruldu ve yıl olarak kaydedildi.
- Antrenman saati: Bireylere haftada kaç saat antrenman yaptığı soruldu ve saat olarak kaydedildi.
- Pozisyon: Bireylerin saha içindeki pozisyonu kayıt edildi.
- Tıbbi özgeçmiş: Bireylerin kronik hastalığının olup olmadığı ve daha önce cerrahi geçirip geçirmediği sorgulandı.
- Sürekli kullanılan ilaçlar: Bireylere sürekli kullandığı ilaç olup olmadığı soruldu ve kaydedildi.

3.2.1.2. Vücut kütle indeksi (VKİ)

Bireylerin boy uzunlukları ölçülerek metre cinsinden, vücut ağırlıkları ise tartılarak kilogram cinsinden kaydedilmek suretiyle Vücut Kütle İndeksi, bireylerin vücut ağırlıklarının (kg cinsinden) boy uzunluklarının (metre cinsinden) karesine bölünmesiyle hesaplandı (kg/m^2).

3.2.1.3. Kor stabilite değerlendirilmesi

Kor stabilite değerlendirmesinde endurans testleri ve derin lumbal kasların kuvvet ölçümü yapıldı.

Kor endurans değerlendirmesinde sağ ve sol lateral köprü testi, fleksör endurans testi, ekstansör endurans testi kullanıldı.

Lateral köprü testi: Lateral kor kaslarını değerlendirmek için yan veya lateral köprü testi kullanıldı. Bireylerden ön kolları ve ayakları gövde ağırlıklarını taşıyacak pozisyonda bir taraf yan üzerine yerleştirmeleri istendi, sonrasında yataktan kalçalarını kaldırarak bu pozisyonu korumaları istendi. Düzgün postürün bozulması veya pelvisin yatağa düşmesi ile test sona erdirilip, düzgün pozisyonun sağlanmasından pozisyonun

bozulmasına kadar geçen süre saniye olarak kaydedildi. Test sağ ve sol taraf olmak üzere ayrı ayrı yapıldı (Fotoğraf 3.1) (1,2,3,4).



Fotoğraf 3.1. Lateral Köprü Testi.

Fleksör endurans testi: Bireyler gövdeleri 60°, dizler ve kalça 90° fleksiyonda olacak şekilde yatağa yerleştirilip ayaklarından desteklendi. Bu pozisyonda 60°'lik gövde fleksiyonunu kaybedinceye kadar geçen süre saniye olarak kaydedildi (Fotoğraf 3.2) (3).



Fotoğraf 3.2. Fleksör Endurans Testi.

Ekstansör endurans testi: Bireyler pelvis, kalça ve dizler yatakta destekli olacak şekilde yüzüstü pozisyonda yatıp, üst gövde yatağın kenarında düz, hafif ekstansiyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Bireyler ayaklarından stabilize edildi. Gövde horizontal pozisyonundan fleksiyona düşünce test sonlandırılıp bu pozisyonda kalma süresi saniye olarak kaydedildi (Fotoğraf 3.3) (1,2,3,4).



Fotoğraf 3.3. Ekstansör Endurans Testi.

Derin Lumbal Kassal Kuvvetin Değerlendirilmesi: Ölçüm “Stabilizer Pressure Biofeedback” (Chattanooga Stabilizer) cihazı ile yapıldı. Teste geçilmeden önce bireylere transversus abdominus kasını korseleme yöntemiyle nasıl kasmaları gerektiği öğretildi. Bireylerden yüzüstü pozisyonda yatmaları ve dizlerini düz pozisyonda, omurgalarını düz ve başlarını da rahat pozisyonda tutmaları istendi. Abdominal bölgelerinin altına ölçüm cihazının minderi, havası tamamen indirilerek yerleştirildi. Manometre ibresi 70 mm/Hg’ye ayarlandıktan sonra bireylerden transversus abdominus kaslarını öğretildiği biçimde 5 sn süreyle kasmaları istendi. Bireylerden deneme amaçlı hareketi yapmaları istendi. Bireylerin testi 4 kez tekrar edip testin yapılışını kavradıklarından emin olunduktan yaklaşık 30 sn sonra, 10 sn ve 3 tekrar olmak

suretiyle test yaptırılıp 3 testin sonucunun ortalaması mm/Hg cinsinden kayıt edildi (Fotoğraf 3.4) (8).



Fotoğraf 3.4. Derin Lumbal Kassal Kuvvetin Değerlendirilmesi.

3.2.1.4. Performans değerlendirilmesi

Performans değerlendirilmesi için aerobik endurans, kas kuvveti ve güç, denge, hız ve çeviklik değerlendirilmesi yapıldı.

Aerobik endurans değerlendirilmesi: Aerobik enduransı değerlendirmek için shuttle run testi kullanıldı.

Shuttle run testi: Shuttle run testi yapılmadan önce başlangıç, dönüş ve bitiş çizgileri belirlendi. Bireylerden belirlenmiş çizgiler arasında ileriye ve geriye doğru kademe kademe artış gösteren hızlarda 2X20 metrelik mekik koşusu yapmaları istendi. Mekik koşuları arasında 5 metre ile sınırlanmış alan jog olarak koşulan 10 saniyelik aktif toparlanma süresi olarak belirlendi. Test esnasındaki koşu hızı, bireylerin duyabileceği

şekilde CD çalar yardımı ile otomatik uyarı sesleri ile belirlendi. Koşu şeritleri 2 m genişlik ve 20 m uzunlukta olmak üzere huniler ile oluşturuldu. Bireylerin aktif toparlanma bölümünü her başlangıç çizgisi ile 5m gerisine yerleştirilmiş huni arasındaki alan oluşturdu. Bireylerin güçleri tükendiğinde veya iki kez bitiş çizgisine ulaşmada başarısız olduğunda test sonlandırılıp, bireylerin koşmuş oldukları toplam mesafe (bitirilmeyen en son mekik koşusu da dahil olmak üzere) test sonucu olarak metre cinsinden hesaplandı (Fotoğraf 3.5) (9-10).



Fotoğraf 3.5. Shuttle Run Testi.

Alt ekstremitte kas kuvvet ve güç değerlendirmesi: Alt ekstremitte kas kuvveti ve güç değerlendirmesi için bacak sırt dinamometresi ve dikey sıçrama testi kullanıldı.

Bacak sırt dinamometre testi: Bireyler dizleri 90 derece fleksiyonda dinamometre sehpasına ayaklarını yerleştirip, sırt düz, gövde çok az fleksiyonda ve kollar gergin pozisyonda el ile kavranılan dinamometre barını dikey olacak şekilde, dizlerini tam ekstansiyon pozisyonuna getirinceye kadar sırt kasları kullanılmadan sadece bacaklarını kullanarak maksimal düzeyde yukarı çektiler. Ölçümler 3 kez tekrarlandıktan sonra en iyi derece kg cinsinden not edildi (Fotoğraf 3.6) (17).



Fotoğraf 3.6. Bacak Sırt Dinamometre Testi.

Dikey Sıçrama Testi: Dikey sıçrama testi için dijital dikey sıçrama aleti kullanıldı. Bireyler sıçrama aletinin üzerine çıktılar, bacakları omuz genişliğinde açılı şekilde durdular, sıçrama aletinin kemeri bellerine bağlandı ve kemerin boşluğu alınmak suretiyle aletin üzerindeki dijital ekran sıfırlandı. Bireylerden yarım squat (her iki dizleri birbirine paralel 90 derece fleksiyonda olacak şekilde) pozisyonunu almaları ve ellerini kalçalarından tutmaları istendi. Bireylere, sıçrama esnasında sağa-sola ve öne-arkaya yer değiştirmemeleri, ellerini kalçalarından ayırmamaları ve sıçrama esnasında dizlerini bükmemeleri önemle anlatıldı. Bireyler anlatıldığı şekilde pozisyonlarını bozmadan dikey olarak sıçrayabildikleri en yüksek seviyeye sıçradılar. Dikey sıçrama ölçümü 2 kez tekrarlanıp en yüksek ölçüm değeri cm cinsinden kaydedildi. (Fotoğraf 3.7) (12-13).



Fotoğraf 3. 7. Dikey Sıçrama Testi.

Denge değerlendirmesi için Star Excursion Balance Testi (SEBT) kullanıldı.

Star Excursion Balance Test: Bu test için 45 derece eşit aralıklarla çizili 8 çizgiden oluşan yıldız görünümündeki düzenek kullanıldı. Bireyler düzenekte merkeze konumlandırıldı. Bireylerden dominant olarak kullandıkları ayaklarını merkezde konumlayarak diğer ayakları ile anterior, posterior, medial, lateral, anteromedial, anterolateral, posteromedial ve posterolateral yönlerine uzanmaları istendi. Bireyler, uzanabildikleri en uzak mesafede ayakları ile hafif dokunup, her bir uzanmayı takiben 30 saniye mola verdiler. Bütün yönlere üç uzanma yapıldıktan sonra uzanma mesafeleri ortalaması santimetre cinsinden not edildi (Fotoğraf 3.8) (14).



Fotoğraf 3.8. Star Excursion Balance Testi.

Hız testi için 30 m hız testi kullanıldı. Test, Micro Gate marka Witty Fotosel sistemi ile yapıldı.

30 m Hız Testi: Test için 30 m'lik mesafe başlangıç ve bitiş çizgileri ile belirlendi. Belirlenmiş bu çizgilere fotoseller yerleştirildi. Bireylerden başlangıç ve bitiş çizgileri arasında koşabilecekleri maksimum hızı ile koşmaları istendi. 0-30m hız değerleri m/sn cinsinden not edildi (Fotoğraf 3.9) (16).



Fotoğraf 3. 9. Hız Testi.

Çeviklik testi için Agility T test kullanıldı.

Agility T Test: Test bireylerin ileri doğru sprint atma, sola-sağa kayma hareketleri ve geriye doğru koşu aktivitesi ile yön değiştirmelerle birlikte mesafe kat etme hızını tespit için uygulandı. Bu testte 4 tane huni kullanıldı. Fotoselin bulunduğu A hunisi ile B hunisi aralarındaki mesafe 9.14 metre ölçülerek yerleştirildi. B, C, D hunileri de aynı hizada olmak suretiyle aralarındaki mesafe 4.57 metre ölçülerek yerleştirildi. C hunisi B hunisinin sol tarafında D hunisi de B hunisinin sağ tarafında yerleştirildi. Bireyler, start verildikten sonra fotoselden geçerek B hunisine koşarak sağ elleri ile dokundu akabinde C hunisine kayma adımlarıyla giderek, sol elle dokunma sonrasında D hunisine kayma adımlarıyla gidip sağ elle huniye dokunup B hunisine koşarak sol elle dokunduktan sonra A hunisine doğru geriye koşarak fotoselden geçip

testlerini tamamladı. Her bireyde test iki defa tekrar ettirilip en iyi süre saniye cinsinden kaydedildi (Fotoğraf 3.10) (6-7).



Fotoğraf 3. 10. Agilty T test.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmanın istatistiksel analizleri “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Versiyon 16.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) ile belirlendi. Verilerin normal dağılıma uymamasından dolayı parametrik olmayan testler tercih edildi. Kor endurans ve performans testleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman Korelasyon analizi kullanıldı. Sporcuların oynadıkları mevkilere göre kor endurans ve performans testleri arasındaki ilişkiler de Spearman korelasyon analizi ile belirlendi. Korelasyon katsayıları; 0.05-0.30 arasında düşük veya önemsiz korelasyon, 0.30-0.40 arasında düşük orta derecede korelasyon, 0.40-0.60 arasında orta derecede korelasyon, 0.60-0.70 arasında iyi derecede korelasyon, 0.70-0.75 arasında çok iyi derecede korelasyon ve

0.75-1.00 arasında ise mükemmel korelasyon olduğunu göstermektedir. İstatistiksel anlamlılık için tip 1 hata düzeyi %5 olarak kullanıldı.



4. BULGULAR

4.1. Sporcuların Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

En az 5 yıldır hentbol sporu yapan elit sporcularla gerçekleştirdiğimiz bu çalışmaya yaş ortalaması $22,07\pm 4,4$ yıl olan 40 sporcu alındı. Hentbolcuların VKİ ortalaması $24,84\pm 2,97$ kg/m^2 ve haftalık antrenman süresi ortalaması ise $11,07\pm 3,66$ saat olarak bulundu. Sporculara ait fiziksel özellikler, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi Tablo 4.1’de yer almaktadır.

Tablo 4.1. Hentbolcuların fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi

Fiziksel özellikler n=40	Minimum	Maksimum	Ort±SS
Yaş (yıl)	18	31	22,07±4,4
Spor yaşı (yıl)	5	19	10,72±4,1
Vücut ağırlığı (kg)	60	120	82,43±12,013
Boy uzunluğu (cm)	166	194	181,95±6,357
VKİ (kg/m^2)	20,06	33,24	24,84±2,97
Haftalık antrenman süresi (saat)	4	20	11,07±3,66

Hentbolcuların %62,5’inin lise mezunu, %35’inin üniversite mezunu, %2,5’inin ise lisansüstü mezunu olduğu saptandı (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Hentbolcuların öğrenim durumu

n=40	Birey sayısı	Yüzde (%)
Lise mezunu	25	62,5
Üniversite mezunu	14	35,0
Lisansüstü mezunu	1	2,5
Toplam	40	100,0

Hentbolcuların pozisyonlara göre dağılımlarına bakıldığında; sol kanat oyuncularını %27,5'ini, sağ kanat oyuncularını %17,5'ini, sol oyun kurucu oyuncularını %17,5'ini, sağ oyun kurucu oyuncularını %17,5'ini, orta oyun kurucu oyuncularını %10'unu, kale oyuncularının %10'unu oluşturduğu bulundu (Tablo4.3).

Tablo 4.3. Hentbolcuların saha içi pozisyonları

n=40	Birey sayısı	Yüzde(%)
Sol kanat oyuncularını	11	27,5
Sağ kanat oyuncularını	7	17,5
Sol oyun kurucu oyuncularını	7	17,5
Sağ oyun kurucu oyuncularını	7	17,5
Orta oyun kurucu oyuncularını	4	10
Kale oyuncularını	4	10
Toplam	40	100

Çalışmaya katılan hentbolcuların hiçbirinin ilaç kullanmadıkları ve hipertansiyon, diabetes mellitus ve kalp hastalığı gibi kronik hastalıklarının olmadığı belirlendi.

4.2. Sporcuların Kor Endurans ve Performans Testlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan hentbolcuların kor endurans ve spora özel performans testlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.4'de yer almaktadır. Hentbolcuların kor endurans ve performans testleri incelendiğinde; Sağ Lateral Köprü Testi 84,45±27,84 sn, Sol Lateral Köprü Testi 81,77±25,69 sn, Fleksör Endurans Testi 114, 22±35,99 sn, Ekstansör Endurans Testi 109,58±49,06 sn, Derin Lumbal Kassal Kuvvet 6,68±0,94 mmHg, Shuttle Run Testi 1800,82±51,31 m, Bacak Sırt Dinamometre Testi 108,98±19,75 kg, Dikey Sıçrama Testi 52,80±3,18 cm, SEBT-Anterior 101,70±15,78 cm, SEBT-Posterior 114,70±11,56 cm, SEBT-Medial 84,88±12,78 cm, SEBT-Lateral 113,88±14,21 cm, SEBT-Anteromedial 88,80±11,73 cm, SEBT-Anterolateral

105,60±14,31 cm, SEBT-Posteromedial 101,10±15,14 cm, SEBT-Posterolateral 114,58±13,58 cm, Hız Testi 4,28±0,25 m/sn, Çeviklik Testi 10,59±0,72 sn olarak bulundu.

Tablo 4.4. Kor endurans ve performans testlerinin tanımlayıcı verileri

Testler	Ort±SS
<u>Endurans Testleri:</u>	
Lateral köprü testi (Sağ) (sn)	84,45±27,84
Lateral köprü testi (Sol) (sn)	81,77±25,69
Fleksör endurans testi (sn)	114,22±35,99
Ekstansör endurans testi (sn)	109,58±49,06
Derin lumbal kassal kuvvet (mmHg)	6,68±0,94
<u>Performans Testleri:</u>	
Shuttle run testi (m)	1800,82±51,31
Bacak sırt dinamometre testi (kg)	108,98±19,75
Dikey sıçrama testi (cm)	52,80±3,18
SEBT-Anterior (cm)	101,70±15,78
SEBT-Posterior (cm)	114,70±11,56
SEBT-Medial (cm)	84,88±12,78
SEBT-Lateral (cm)	113,88±14,21
SEBT-Anteromedial (cm)	88,80±11,73
SEBT-Anterolateral (cm)	105,60±14,31
SEBT-Posteromedial (cm)	101,10±15,14
SEBT-Posterolateral (cm)	114,58±13,58
Hız testi (m/sn)	4,28±0,25
Çeviklik testi (sn)	10,59±0,72

SEBT: Star Excursion Balance Test

Kor endurans testleri ile performans testleri arasındaki korelasyon sonuçları Tablo 4.5’de görülmektedir. Hentbolcuların derin lumbal kassal kuvveti ile spora özel performans testlerinden shuttle run testi arasında pozitif yönde mükemmel bir ilişki olduğu bulundu ($p=0,001$; $r=0,843$). Derin lumbal kassal kuvvetin diğer performans testleri ile arasında bir ilişki olmadığı saptandı ($p>0,05$) (Tablo 4.5). Ekstansör ve fleksör endurans testleri, sağ ve sol lateral köprü testleri ile performans testleri arasında ilişki olmadığı saptandı ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Henbolculara ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri

	Ekstansör endurans testi		Lateral köprü testi (Sağ)		Lateral köprü testi (Sol)		Fleksör endurans testi		Derin lumbal kassal kuvvet	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Shuttle run testi (m)	0,214	0,184	0,055	0,736	0,099	0,54	0,210	0,193	0,843	0,001*
Bacak sırt dinamometre testi (kg)	-0,186	0,25	-0,241	0,13	-0,118	0,46	0,071	0,66	0,042	0,79
Dikey sıçrama testi (cm)	0,147	0,36	0,066	0,68	0,087	0,59	0,054	0,73	-0,099	0,54
SEBT-Anterior (cm)	0,283	0,07	0,165	0,30	0,118	0,46	-0,109	0,50	-0,031	0,85
SEBT-Posterior (cm)	-0,075	0,64	-0,108	0,50	-0,1	0,54	-0,153	0,34	-0,03	0,85
SEBT-Medial (cm)	-0,255	0,11	-0,19	0,24	-0,173	0,28	-0,178	0,27	0,256	0,11
SEBT-Lateral (cm)	0,062	0,70	-0,023	0,88	-0,039	0,81	-0,287	0,07	-0,07	0,66
SEBT-Anteromedial (cm)	0,281	0,07	0,221	0,17	0,097	0,55	-0,079	0,63	0,012	0,93
SEBT-Anterolateral (cm)	0,266	0,09	0,152	0,34	0,1	0,54	-0,13	0,42	0,017	0,91
SEBT-Posteromedial (cm)	-0,055	0,73	-0,176	0,27	-0,159	0,32	-0,049	0,76	0,198	0,22
SEBT-Posterolateral (cm)	0,045	0,78	-0,084	0,60	-0,023	0,887	-0,139	0,39	-0,105	0,51
Hız testi (m/sn)	0,21	0,19	0,166	0,30	0,06	0,71	0,028	0,86	0,127	0,43
Çeviklik testi (sn)	-0,103	0,52	-0,009	0,95	-0,129	0,42	-0,234	0,14	-0,18	0,26

SEBT: Star Excursion Balance Testi

*p<0,05 Spearman Korelasyon Analizi

4.3. Sporcuların Mevkilerine Göre Kor Endurans ve Performans Testlerinin Değerlendirilmesi

En az 7 yıldır hentbol sporu yapan yaş ortalaması 21 ± 4 yıl olan sol kanat oyuncularının VKİ ortalaması $24,97\pm 3,12$ kg/m² ve haftalık antrenman süresi ortalaması ise $11\pm 4,17$ saat olarak bulundu (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Sol kanat oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi.

n=11	Minimum	Maksimum	Ort±SS
Yaş (yıl)	18	29	21±4
Spor yaşı (yıl)	7	19	10,63±4,52
VKİ (kg/m ²)	20,90	32,00	24,97±3,12
Haftalık antrenman süresi (saat)	6	20	11±4,17

Sol kanat oyuncularına ait kor endurans ve spora özel performans testlerine ait korelasyonlar Tablo 4.7’de gösterildi. Analiz sonuçlarına göre; ekstansör endurans ile sağ lateral köprü testi arasında pozitif yönde mükemmel korelasyon var iken, sol lateral köprü arasında pozitif yönde çok iyi derecede korelasyon olduğu bulundu ($p<0,05$; sırasıyla $r=0,86$, $r=0,67$). Fleksör endurans testi ise; sağ lateral köprü ile çok iyi derecede korelasyona sahip iken, sol lateral köprü ile mükemmel korelasyona sahipti ($p<0,05$; sırasıyla $r=0,72$, $r=0,87$). Derin lumbal kassal kuvvet enduransı ile bacak sırt kassal kuvveti arasında negatif yönde iyi derecede korelasyon bulunurken, shuttle run testi ile pozitif yönde mükemmel korelasyon olduğu saptandı ($p<0,05$; sırasıyla $r=-0,69$, $r=0,87$).

Tablo 4.7. Sol kanat oyuncularına ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri

	Ekstansör endurans testi		Lateral köprü testi (Sağ)		Lateral köprü testi (Sol)		Fleksör endurans testi		Derin lumbal kassal kuvvet	
	r	p	r	P	r	p	r	p	r	p
Ekstansör endurans testi (sn)	1	.	,864	0,001*	,674	0,023*	0,465	0,15	-0,063	0,855
Lateral köprü testi (Sağ) (sn)	,864	0,001*	1	.	,907	0,001*	,729	0,011*	0,01	0,978
Lateral köprü testi (Sol) (sn)	,674	0,023*	,907	0,001	1	.	,877	0,001	0,104	0,761
Fleksör endurans testi (sn)	0,465	0,15	,729	0,011*	,877	0,001*	1	.	0,252	0,455
Derin lumbal kassal kuvvet (mmHg)	-0,063	0,855	0,01	0,978	0,104	0,761	0,252	0,455	1	.
Shuttle run testi (m)	0,219	0,175	0,11	0,946	0,045	0,782	0,222	0,168	0,870	0,001*
Dikey sıçrama testi (cm)	0,494	0,122	,682	0,021*	0,516	0,104	0,569	0,068	0,221	0,513
Bacak sırt dinamometre testi (kg)	0,176	0,605	0,167	0,624	0,195	0,566	0,097	0,776	-,693	0,018*
Hız testi (m/sn)	0,218	0,519	0,027	0,937	-0,164	0,63	0,064	0,852	0,362	0,274
Çeviklik testi (sn)	0,145	0,67	0,127	0,709	-0,05	0,884	-0,128	0,709	0	1
SEBT-Anterior (cm)	0,046	0,893	-0,207	0,542	-0,346	0,298	-0,081	0,814	0,259	0,442
SEBT-Posterior (cm)	-0,434	0,183	-0,397	0,226	-0,389	0,237	-0,021	0,952	0,381	0,248
SEBT-Medial (cm)	-0,455	0,16	-0,527	0,096	-0,524	0,098	-0,169	0,62	0,492	0,124
SEBT-Lateral (cm)	-0,155	0,65	-0,4	0,223	-0,46	0,154	-0,251	0,457	0,377	0,254
SEBT-Anteromedial (cm)	0,173	0,611	-0,096	0,78	-0,228	0,5	-0,066	0,847	0,377	0,252
SEBT-Anterolateral (cm)	0,1	0,769	-0,232	0,492	-0,338	0,309	-0,247	0,465	0,145	0,67
SEBT-Posteromedial (cm)	-0,214	0,527	-0,415	0,205	-0,402	0,221	-0,057	0,868	0,339	0,308
SEBT-Posterolateral (cm)	-0,355	0,284	-0,556	0,076	-0,559	0,074	-0,269	0,423	0,293	0,382

SEBT: Star Excursion Balance Testi

*p<0,05

Spearman Korelasyon Analizi

En az 6 yıldır hentbol sporu yapan yaş ortalaması $22,14 \pm 4,48$ yıl olan sağ kanat oyuncularına ait fiziksel özellikler, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi Tablo 4.8’de gösterildi.

Tablo 4.8. Sağ kanat oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi.

n=7	Minimum	Maximum	Ort±SS
Yaş (yıl)	18	28	$22,14 \pm 4,48$
Spor yaşı (yıl)	6	18	$10,14 \pm 3,76$
VKİ (kg/m^2)	21,77	25,14	$23,83 \pm 1,34$
Haftalık antrenman süresi (saat)	4	18	$10,29 \pm 4,68$

Sağ kanat oyuncularında ekstansör endurans testi ile sol lateral köprü testi arasında pozitif yönde mükemmel korelasyon bulundu ($p < 0,05$; $r = 0,82$). Sağ lateral köprü testi ile SEBT anteromedial denge testi arasında pozitif yönde mükemmel korelasyon olduğu saptandı ($p < 0,05$; $r = 0,86$). Shuttle run testi ile derin lumbal kassal kuvvet testi arasında pozitif yönde mükemmel korelasyon bulundu ($p < 0,05$; $r = 0,80$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Sağ kanat oyuncularına ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri

	Ekstansör endurans testi		Lateral köprü testi (Sağ)		Lateral köprü testi (Sol)		Fleksör endurans testi (sn)		Derin lumbal kassal kuvvet	
	R	p	R	P	R	p	R	p	r	p
Ekstansör endurans testi (Sn)	1	.	0,679	0,094	,821	0,023*	0,714	0,071	0,045	0,924
Lateral köprü testi (Sağ) (Sn)	0,679	0,094	1	.	,893	0,007*	0,036	0,939	-0,223	0,631
Lateral köprü testi (Sol) (Sn)	,821	0,023*	,893	0,007*	1	.	0,357	0,432	-0,089	0,849
Fleksör endurans testi (Sn)	0,714	0,071	0,036	0,939	0,357	0,432	1	.	0,223	0,631
Derin lumbal kassal kuvvet (mm/hg)	0,045	0,924	-0,223	0,631	-0,089	0,849	0,223	0,631	1	.
Shuttle run testi (m)	0,429	0,337	0,214	0,645	0,393	0,383	0,357	0,437	0,802	0,030*
Dikey sıçrama testi (cm)	-0,408	0,364	-0,408	0,364	-0,334	0,465	0	1	-0,046	0,922
Bacak sırt dinamometre testi (kg)	-0,162	0,728	-0,559	0,192	-0,505	0,248	0,414	0,355	0,427	0,339
Hız testi (m/sn)	0,306	0,504	0,721	0,068	0,487	0,268	-0,252	0,585	-0,27	0,559
Çeviklik testi (Sn)	-0,143	0,76	0,5	0,253	0,286	0,535	-0,429	0,337	-0,134	0,775
SEBT-Anterior (cm)	0	1	0,571	0,18	0,321	0,482	-0,321	0,482	-0,267	0,562
SEBT-Posterior (cm)	-0,464	0,294	-0,036	0,939	-0,071	0,879	-0,321	0,482	-0,223	0,631
SEBT-Medial (cm)	0,036	0,939	0,216	0,641	-0,036	0,939	0,018	0,969	-0,045	0,924
SEBT-Lateral (cm)	-0,414	0,355	0,162	0,728	0,036	0,939	-0,45	0,31	-0,449	0,312
SEBT-Anteromedial (cm)	0,36	0,427	,865*	0,012	0,721	0,068	-0,126	0,788	-0,27	0,559
SEBT-Anterolateral (cm)	0,018	0,969	0,595	0,159	0,36	0,427	-0,306	0,504	-0,202	0,664
SEBT-Posteromedial (cm)	0,018	0,969	0,018	0,969	0,108	0,818	0,27	0,558	0,449	0,312
SEBT-Posterolateral (cm)	0	1	0,393	0,383	0,393	0,383	-0,071	0,879	-0,356	0,433

SEBT: Star Excursion Balance Testi

*p<0,05

Spearman Korelasyon Analizi

En az 5 yıldır hentbol sporu yapan yaş ortalaması $23,86 \pm 5,61$ yıl olan sol oyun kurucu mevkiindeki oyuncuların fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi Tablo 4.10'de yer almaktadır. Sol oyun kurucuların VKİ ortalaması $26,92 \pm 4,43$ kg/m^2 , spor yaşı $11 \pm 4,20$ yıl, haftalık antrenman süresi ortalaması ise $10 \pm 3,05$ saat olarak bulundu.

Tablo 4.10. Sol oyun kurucu oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi.

n=7	Minimum	Maksimum	Ort±SS
Yaş (yıl)	18	30	$23,86 \pm 5,61$
Spor yaşı (yıl)	5	15	$11 \pm 4,20$
VKİ (kg/m^2)	20,72	33,24	$26,92 \pm 4,43$
Haftalık antrenman süresi (saat)	6	14	$10 \pm 3,05$

Sol oyun kurucu mevkiindeki oyuncuların fleksör endurans testi ile SEBT medial denge testi arasında negatif yönde çok iyi derecede korelasyon olduğu saptandı ($p < 0,05$; $r = 0,75$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Sol oyun kurucu mevkiindeki oyunculara ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri

	Ekstansör endurans testi		Lateral köprü testi (Sağ)		Lateral köprü testi (Sol)		Fleksör endurans testi		Derin lumbal kassal kuvvet	
	r	P	r	p	r	p	r	p	r	p
Ekstansör endurans testi (sn)	1	.	0,324	0,478	0	1	0,613	0,144	-0,204	0,661
Lateral köprü testi (Sağ) (sn)	0,324	0,478	1	.	0,721	0,068	0,618	0,139	-0,618	0,139
Lateral köprü testi (Sol) (sn)	0	1	0,721	0,068	1	.	0,595	0,159	0	1
Fleksör endurans testi (sn)	0,613	0,144	0,618	0,139	0,595	0,159	1	.	-0,103	0,826
Derin lumbal kassal kuvvet (mmHg)	-0,204	0,661	-0,618	0,139	0	1	-0,103	0,826	1	.
Shuttle run testi (m)	0,321	0,482	-0,414	0,355	-0,179	0,702	-0,216	0,641	0,612	0,144
Dikey sıçrama testi (cm)	0,487	0,268	0,151	0,746	-0,449	0,312	0,009	0,984	-0,428	0,338
Bacak sırt dinamometre testi (kg)	-0,4	0,374	-0,44	0,323	-0,055	0,908	0,046	0,922	0,624	0,135
Hız testi (m/sn)	-0,321	0,482	0,306	0,504	0,071	0,879	-0,378	0,403	-0,612	0,144
Çeviklik testi (sn)	0,143	0,76	0,18	0,699	-0,071	0,879	0,018	0,969	-0,612	0,144
SEBT-Anterior (cm)	-0,071	0,879	0,324	0,478	0,107	0,819	-0,252	0,585	-0,612	0,144
SEBT-Posterior (cm)	-0,036	0,939	-0,144	0,758	-0,214	0,645	-0,036	0,939	0,204	0,661
SEBT-Medial (cm)	-0,464	0,294	-0,396	0,379	-0,214	0,645	-,757	0,049*	0,408	0,363
SEBT-Lateral (cm)	-0,468	0,289	-0,236	0,61	-0,198	0,67	-0,645	0,117	0,206	0,658
SEBT-Anteromedial (cm)	-0,342	0,452	0,218	0,638	-0,018	0,969	-0,591	0,162	-0,412	0,358
SEBT-Anterolateral (cm)	-0,179	0,702	0,072	0,878	-0,286	0,535	-0,577	0,175	-0,408	0,363
SEBT-Posteromedial (cm)	-0,45	0,31	-0,573	0,179	-0,342	0,452	-0,291	0,527	0,618	0,139
SEBT-Posterolateral (cm)	0,286	0,535	0,414	0,355	0,5	0,253	0,198	0,67	0,204	0,661

SEBT: Star Excursion Balance Testi

*p<0,05

Spearman Korelasyon Analiz

Sağ oyun kurucularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi Tablo 4.12’de gösterildi.

Tablo 4.12. Sağ oyun kurucu oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi

n=7	Minimum	Maksimum	Ort±SS
Yaş (yıl)	18	28	22±4,58
Spor yaşı (yıl)	7	19	11,42±5,15
VKİ (kg/m ²)	21,61	27,99	24,51±2,18
Haftalık antrenman süresi (saat)	10	14	12±1,63

Sağ oyun kurucu mevkiindeki hentbolcuların sağ lateral köprü testi ile SEBT lateral denge testi arasında pozitif yönde mükemmel korelasyon olduğu bulundu ($p<0,05$; $r=0,82$). Sol lateral köprü testinin; fleksör endurans testi ve çeviklik testi ile arasında pozitif yönde mükemmel korelasyon olduğu saptandı ($p<0,05$; $r=0,85$, $r=0,85$). Analiz sonuçlarına göre ayrıca fleksör endurans testi ve derin lumbal kassal kuvvet testi arasında pozitif yönde mükemmel korelasyon olduğu belirlendi ($r=0,79$; $p<0,05$).

Tablo 4.13. Sağ oyun kurucu mevkiindeki oyunculara ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri

	Ekstansör endurans testi		Lateral köprü testi (Sağ)		Lateral köprü testi (Sol)		Fleksör endurans testi		Derin lumbal kassal kuvvet	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Ekstansör endurans testi (sn)	1	.	0,75	0,052	0,679	0,094	0,393	0,383	0,158	0,735
Lateral köprü testi (Sağ) (sn)	0,75	0,052	1	.	,857	0,014*	0,714	0,071	0	1
Lateral köprü testi (Sol) (sn)	0,679	0,094	,857	0,014*	1	.	,857	0,014*	0,316	0,49
Fleksörendurans testi (sn)	0,393	0,383	0,714	0,071	,857	0,014*	1	.	0,316	0,49
Derin lumbal kassal kuvvet (mmHg)	0,158	0,735	0	1	0,316	0,49	0,316	0,49	1	.
Shuttle run testi (m)	0,241	0,645	0,250	0,589	0,536	0,215	0,750	0,052	0,791	0,034*
Dikey sıçrama testi (cm)	-0,382	0,398	-0,127	0,786	0,018	0,969	-0,055	0,908	0,483	0,272
Bacak sırt dinamometre testi (kg)	0,109	0,816	-0,218	0,638	-0,036	0,938	0,109	0,816	0,242	0,602
Hız testi (m/sn)	-0,036	0,939	-0,393	0,383	-0,25	0,589	-0,107	0,819	0,632	0,127
Çeviklik testi (sn)	-0,357	0,432	-0,643	0,119	-,857	0,014*	-,786	0,036*	-0,474	0,282
SEBT-Anterior (cm)	,786	0,036*	0,75	0,052	0,607	0,148	0,321	0,482	-0,316	0,49
SEBT-Posterior (cm)	0,396	0,379	0,306	0,504	0,126	0,788	-0,126	0,788	-0,718	0,069
SEBT-Medial (cm)	0,108	0,818	0,324	0,478	0,577	0,175	0,649	0,115	0,399	0,375
SEBT-Lateral (cm)	,857	0,014*	,821	0,023*	0,536	0,215	0,321	0,482	-0,158	0,735
SEBT-Anteromedial (cm)	0,679	0,094	0,643	0,119	0,357	0,432	0,429	0,337	-0,158	0,735
SEBT-Anterolateral (cm)	,883	0,008*	0,667	0,102	0,45	0,31	0,198	0,67	-0,08	0,865
SEBT-Posteromedial (cm)	0,721	0,068	0,505	0,248	0,216	0,641	0,216	0,641	-0,16	0,733
SEBT-Posterolateral (cm)	0,679	0,094	0,143	0,76	0,071	0,879	-0,286	0,535	-0,158	0,735

SEBT: Star Excursion Balance Testi

*p<0,05

Spearman Korelasyon Analizi

En az 8 yıldır hentbol sporu yapan yaş ortalaması $23,5\pm 5,74$ yıl olan kale oyuncularına ait demografik bilgiler Tablo 4.14’de yer almaktadır. Kale oyuncularının VKİ ortalaması $23,48\pm 2,40$ kg/m^2 ve haftalık antrenman süresi ortalaması ise $13,50\pm 4,43$ saat olarak bulundu.

Tablo 4.14. Kale oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi

n=4	Minimum	Maksimum	Ort±SS
Yaş (yıl)	19	31	$23,50\pm 5,74$
Spor yaşı (yıl)	8	19	$12,25\pm 4,78$
VKİ (kg/m^2)	20,06	25,46	$23,48\pm 2,40$
Haftalık antrenman süresi (saat)	10	20	$13,50\pm 4,43$

Kale oyuncularına ait kor endurans testleri ve spora özel performans testlerine ait korelasyonlar sonuçları Tablo 4.15’de yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre sağ lateral köprü testi ve sol lateral köprü testi ile ekstansör endurans testi arasında pozitif yönde mükemmel korelasyon olduğu bulundu ($p<0,001$; $r=1$).

Tablo 4.15. Kale oyuncularına ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri

	Ekstansör endurans testi		Lateral köprü testi (Sağ)		Lateral köprü testi (Sol)		Fleksör endurans testi		Derin lumbal kassal kuvvet	
	R	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Ekstansör endurans testi (sn)	1	.	1,000	0,001*	1,000	0,001*	0,8	0,2	-0,258	0,742
Lateral köprü testi (Sağ) (sn)	1,000	0,001*	1	.	1,000	0,001*	0,8	0,2	-0,258	0,742
Lateral köprü testi (Sol) (sn)	1,000	0,001*	1,000	0,001*	1	.	0,8	0,2	-0,258	0,742
Fleksör endurans testi (sn)	0,8	0,2	0,8	0,2	0,8	0,2	1	.	-0,258	0,742
Derin lumbal kassal kuvvet (mmHg)	-0,258	0,742	-0,258	0,742	-0,258	0,742	-0,258	0,742	1	.
Shuttle run testi (m)	0	1	0	1	0	1	-0,40	0,60	0,775	0,225
Dikey sıçrama testi (cm)	-0,4	0,6	-0,4	0,6	-0,4	0,6	-0,8	0,2	-0,258	0,742
Bacak sırt dinamometre testi (kg)	-0,105	0,895	-0,105	0,895	-0,105	0,895	-0,632	0,368	-0,272	0,728
Hız testi (m/sn)	-0,4	0,6	-0,4	0,6	-0,4	0,6	-0,2	0,8	-0,775	0,225
Çeviklik testi (sn)	-0,4	0,6	-0,4	0,6	-0,4	0,6	-0,2	0,8	-0,775	0,225
SEBT-Anterior (cm)	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	-0,2	0,8	0,258	0,742
SEBT-Posterior (cm)	0,632	0,368	0,632	0,368	0,632	0,368	0,316	0,684	0,544	0,456
SEBT-Medial (cm)	-0,8	0,2	-0,8	0,2	-0,8	0,2	-0,6	0,4	0,775	0,225
SEBT-Lateral (cm)	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	-0,2	0,8	0,258	0,742
SEBT-Anteromedial (cm)	0,8	0,2	0,8	0,2	0,8	0,2	0,4	0,6	0,258	0,742
SEBT-Anterolateral (cm)	0,211	0,789	0,211	0,789	0,211	0,789	-0,316	0,684	0,544	0,456
SEBT-Posteromedial (cm)	0,632	0,368	0,632	0,368	0,632	0,368	0,316	0,684	0,544	0,456
SEBT-Posterolateral (cm)	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	-0,2	0,8	0,258	0,742

SEBT: Star Excursion Balance Testi

*p<0,05 Spearman Korelasyon Analizi

Orta oyun kurucu mevkiindeki oyuncuların fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi Tablo 4.16’da gösterildi.

Tablo 4.16. Orta oyun kurucu oyuncularının fiziksel özellikleri, spor yaşı ve haftalık antrenman süresi

n=4	Minimum	Maksimum	Ort±SS
Yaş (yıl)	18	24	20,50±2,64
Spor Yaşı (yıl)	7	11	8,75±2,06
VKİ (kg/m ²)	22,21	29,00	24,56±3,04
Haftalık Antrenman Süresi (saat)	8	16	10,50±3,78

Tablo 4.17’de yer alan, orta oyun kurucu oyuncuların kor endurans testleri ile spora özel performans testlerine ait korelasyon analiz sonuçlarına göre ekstansör endurans testi ile çeviklik ve SEBT lateral denge testi arasında pozitif yönde mükemmel korelasyon bulundu ($p<0,001$, $r=1$).

Tablo 4.17. Orta oyun kurucu oyuncularına ait kassal kuvvet ve performans korelasyon analizleri

	Ekstansör endurans testi		Lateral köprü testi (Sağ)		Lateral köprü testi (Sol)		Fleksör endurans testi		Derin lumbal kassal kuvvet	
	r	p	r	P	r	p	r	p	r	p
Ekstansör endurans testi (sn)	1	.	0,8	0,2	0,316	0,684	-0,2	0,8	-0,775	0,225
Lateral köprü testi (Sağ) (sn)	0,8	0,2	1	.	0,632	0,368	0,4	0,6	-0,775	0,225
Lateral köprü testi (Sol) (sn)	0,316	0,684	0,632	0,368	1	.	0,738	0,262	-0,816	0,184
Fleksör endurans testi (sn)	-0,2	0,8	0,4	0,6	0,738	0,262	1	.	-0,258	0,742
Derin lumbal kassal kuvvet (mmHg)	-0,775	0,225	-0,775	0,225	-0,816	0,184	-0,258	0,742	1	.
Shuttle run testi (m)	-0,400	0,60	-0,800	0,200	-0,949	0,051	-0,800	0,20	0,775	0,225
Dikey sıçrama testi (cm)	0,316	0,684	0,316	0,684	0,833	0,167	0,316	0,684	-0,816	0,184
Bacak sırt dinamometre testi (kg)	-0,8	0,2	-0,4	0,6	-0,316	0,684	0,4	0,6	0,775	0,225
Hız testi (m/sn)	0,632	0,368	0,105	0,895	0,056	0,944	-0,632	0,368	-0,544	0,456
Çeviklik testi (sn)	1,000	0,001*	0,8	0,2	0,316	0,684	-0,2	0,8	-0,775	0,225
SEBT-Anterior (cm)	0,8	0,2	0,6	0,4	-0,211	0,789	-0,4	0,6	-0,258	0,742
SEBT-Posterior (cm)	0,4	0,6	0	1	-0,738	0,262	-0,8	0,2	0,258	0,742
SEBT-Medial (cm)	-0,211	0,789	0,105	0,895	-0,389	0,611	0,211	0,789	0,544	0,456
SEBT-Lateral (cm)	1,000	0,001*	0,8	0,2	0,316	0,684	-0,2	0,8	-0,775	0,225
SEBT-Anteromedial (cm)	0	1	0,4	0,6	-0,105	0,895	0,4	0,6	0,258	0,742
SEBT-Anterolateral (cm)	0,8	0,2	0,6	0,4	-0,211	0,789	-0,4	0,6	-0,258	0,742
SEBT-Posteromedial (cm)	0,4	0,6	0	1	-0,738	0,262	-0,8	0,2	0,258	0,742
SEBT-Posterolateral (cm)	0,4	0,6	0	1	-0,738	0,262	-0,8	0,2	0,258	0,742

SEBT: Star Excursion Balance Testi

*p<0,05 Spearman Korelasyon Analizi

5. TARTIŞMA

Kor stabilizasyon, etkili sportif fonksiyonu en üst düzeye çıkaran önemli bir faktördür. Kor stabilizasyon çalışmalarının çoğu kor stabilizasyon ve yaralanmalar arasındaki ilişki üzerine olmakla birlikte, son dönemde kor stabilizasyon ve sportif performans arasındaki ilişkiye dikkat çekilmektedir.

Elit hentbolcularda kor stabilizasyon ile performans arasındaki ilişkiyi araştırmak için yapmış olduğumuz çalışmamızda derin lumbal kassal kuvvet ile aerobik kapasite arasında bir ilişki olduğu bulundu.

5.1. Hentbolcuların Demografik Özellikleri

En az 5 yıldır hentbol sporu yapan elit sporcuların değerlendirildiği çalışmamızda, sporcuların boy uzunluğu $181,95 \pm 6,357$ cm, vücut ağırlığı $82,43 \pm 12,013$ kg ve VKİ'leri $24,84 \pm 2,97$ kg/m² bulundu. Ghobadi ve arkadaşları 2013 yılında dünya kupasına katılan, 24 ülke takımında oynayan 409 hentbolcunun fiziksel özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında, yaş ortalaması $26,86 \pm 4,24$ yıl olan oyuncuların boy uzunluğunu $190,10 \pm 6,82$ cm, vücut ağırlıklarını $92,37 \pm 9,80$ kg, VKİ'lerini $25,53 \pm 2,09$ kg/m² olarak bulmuşlardır (85). Bu araştırmacıların milli takım düzeyinde hentbolcularda yaptıkları çalışma sonuçları ile karşılaştırıldığında; bizim çalışmamızdaki sporcuların yaş ortalaması, boy uzunluğu ortalaması ve vücut ağırlığı ortalamasının düşük olduğu, VKİ değerinin ise rapor edilen ortalamaya göre benzerlik gösterdiği görülmektedir. Çalışmamızda yer alan oyuncuların milli takım düzeyinde olmamasından dolayı fiziksel özelliklerinin düşük olabileceği kanaatindeyiz.

Çalışmamıza dahil edilen hentbolcuların eğitim durumları incelendiğinde; %62,5'inin lise mezunu ve %35'inin üniversite mezunu olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda sadece bir oyuncu lisansüstü öğrenim mezunudur. Testlerin anlaşılmasında ve yapılmasında eğitim düzeyi önemli bir parametredir. Çalışmamıza katılan sporcuların eğitim durumlarının lise ve üzeri olması testlerin anlaşılmasında ve uygulanmasında bize yardımcı olduğu düşüncesindeyiz.

5.2. Hentbolcuların Kor Endurans Test Sonuçları

Chittibabu ve arkadaşları (2013), yaş ortalaması 21.15 ± 2.23 olan üniversite öğrencisi hentbolcularda fleksör endurans test sonucunu $126 \pm 7,5$ sn; ekstansör endurans test sonucunu $184 \pm 4,5$ sn; sağ lateral köprü testini 144 ± 5 sn; sol lateral köprü testini $149 \pm 4,40$ sn olarak bulmuşlardır (86). Clayton ve arkadaşları (2011), yaş ortalaması $20,4 \pm 1,6$ olan 29 beyzbolcunun fleksör enduranslarını $134 \pm 48,6$ sn; ekstansör enduranslarını $117 \pm 21,6$ sn; sağ lateral köprü test sonucunu $105 \pm 26,4$ sn; sol lateral köprü test sonucunu $126 \pm 34,8$ sn olarak bildirmişlerdir (87). Bizim çalışmamızda ise kor stabilizasyon endurans test sonuçları; fleksör endurans $114,22 \pm 35,99$ sn; ekstansör endurans $109,58 \pm 49,06$ sn; sağ lateral köprü $84,45 \pm 27,84$ sn; sol lateral köprü $81,77 \pm 25,69$ sn olarak ölçüldü. Diğer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında sporcuların endurans test sonuçlarının düşük olduğu görülmektedir. Bu farklılığın sebebinin sporcuların performans seviyelerinden kaynaklanabileceği gibi antrenman programlarında kor kaslarına yönelik egzersiz programlarının uygulanmaması nedeniyle de oluşabileceği düşüncesindeyiz.

5.3. Hentbolcuların Dikey Sıçrama Test Sonuçları

Çalışmamızda hentbolcuların dikey sıçrama ortalaması $52,80 \pm 3,18$ cm bulundu. Yıldırım ve Vural (2010) üst düzey erkek hentbol oyuncularının fiziksel özelliklerinin yatay ve dikey sıçrama mesafesine etkisini araştırdığı çalışmalarında; hentbolcuların dikey sıçrama ortalama değerini $58,31 \pm 1,29$ cm bulmuşlardır (88). Eler (1996) çalışmasında hentbolcularda dikey sıçrama ortalama değerini 50,66 cm, Albay ve arkadaşları (2008) üniversiteli hentbolcularda yaptıkları çalışmalarında dikey sıçrama

ortalama değerini $53,80\pm9,07$ cm bulmuşlardır (89,90) alışmamıza dahil edilen sporcuların dikey sıçrama ortalamalarının literatür ile karşılaştırıldığında düşük olduğu görölmektedir. Bu sonuç da bize sporcuların alt ekstremite patlayıcı kuvvetlerinin düşük olduğunu işaret etmektedir.

5.4. Hentbolcuların Hız Test Sonuçları

Tutkun (1995) yaptığı çalışmada 30 metre koşu ortalama değerini üniversiteli hentbolcularda $4,55\pm0,15$ sn; milli takım düzeyindeki elit hentbolcularda $4,14\pm0,07$ sn bulmuştur (91). Zorba (1996) hentbolcularda 30 m koşu ortalaması $4,56$ sn olarak bildirmiştir (92). Oğuz ve Sevim (1992) elit Türk hentbolcularda yaptığı çalışmasında 30 metre koşu ortalama değerini $4,14$ sn bulmuştur (93). akır (2016), yaş ortalaması $23,00\pm4,47$ yıl olan genç hentbolcularda pliometrik antrenmanların izokinetik diz kuvveti, dinamik denge, anaerobik güç, sürat ve çevikliğe etkisini araştırdığı çalışmasında 30 metre koşu ortalama değerini antrenman öncesi $4,50\pm0,17$ sn; antrenman sonrası $4,34\pm0,18$ sn bulmuştur (94). Tutkun'un yaptığı çalışma milli takım düzeyinde koşu performansının belirgin şekilde daha iyi olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda ise 30 m koşu ortalaması $4,28\pm0,25$ sn bulundu. Literatürle karşılaştırdığımızda çalışmamıza dahil edilen sporcuların elit seviyeleri ve antrenman saatleri göz önünde bulundurulduğunda koşu performanslarının iyi olduğunu düşünmekteyiz.

5.5. Hentbolcuların Bacak Sırt Kassal Kuvvet Test Sonuçları

Çalışmamızda hentbolcuların bacak sırt kassal kuvveti ortalaması $108,98\pm19,75$ kg bulundu. İri ve arkadaşları; elit futbol ve hentbolcuların fiziksel uygunluk düzeyleri ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması için yaptıkları çalışmalarında, 32 hentbolcunun bacak-sırt kassal kuvvet ortalamasını $140,05\pm58,36$ kg bulmuşlardır (95). Yıldırım ve arkadaşları (2010), elit hentbolcularda bacak sırt kassal kuvveti ortalamasını $165,37\pm32,18$ kg bulmuşlardır (88). Ağan (1984), elit hentbolcularda bacak sırt kassal

kuvveti ortalamasını $177,80 \pm 26,6$ kg bulmuştur (96). Bu sonucun literatürden farklı olarak düşük bulunması sporcuların antrenman düzeyleri ile ilişkili olabileceğini düşündürmüştür.

Çolak ve Kolukısa'nın (2017) farklı branşlardaki sporcuların motorik özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında 14 hentbolcunun bacak sırt kassal kuvvet ortalamasını $134,98 \pm 26,03$ kg bulurken, 14 güreşçinin bacak sırt kassal kuvveti ortalamasını $133,31 \pm 20,28$ kg, 14 futbolcunun bacak sırt kassal kuvvet ortalamasını $130,28 \pm 22,32$ kg, 14 voleybolcunun bacak sırt kassal kuvvet ortalamasını ise $146,62 \pm 19,43$ kg bulmuşlardır (97). Bu çalışma sonucunda diğer spor branşları ile karşılaştırıldığında aynı yaşlardaki hentbolcuların bacak sırt kassal kuvvetinin yaşıt farklı branştaki sporculardan yüksek olduğunu görmekteyiz.

5.6. Hentbolcuların Çeviklik Test Sonuçları

Çalışmamızda hentbolcuların çeviklik ortalaması $10,59 \pm 0,72$ sn bulundu. Şentürk (2016), elit hentbolcuların çeviklik ortalamalarını $8,89 \pm 0,59$ sn bulmuştur (98). Çakır ve arkadaşları (2016) yaptıkları çalışmalarında pliometrik antrenmanlarının çeviklik değerlerini pozitif yönde etkilediğini göstermişlerdir. Çeviklik değerlerini çalışma öncesi $10,40 \pm 0,48$ sn çalışma sonrası ise $10,01 \pm 0,42$ sn olduğunu bildirmişlerdir (94). Kainoa ve arkadaşları (2000), üniversite mezunlarında yaptıkları çalışmalarında, haftada 3 günün altında ve 30 dakikadan az antrenman yapan katılımcıların çeviklik ortalamasını $11,20 \pm 0,80$ sn, haftada en az 3 gün ve daha fazla gün olmak üzere 30 dakikadan fazla antrenman yapan 58 katılımcının çeviklik ortalamalarını $10,49 \pm 0,89$ sn, haftada en az 5 gün spor yapan ve 60 dakikadan fazla antrenman yapan katılımcıların çeviklik ortalamalarını ise $9,94 \pm 0,50$ sn bulmuşlardır (99). Literatür ile karşılaştırıldığında, çalışmalara dahil edilen sporcuların seviyeleri ve yaş ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda sporcuların çeviklik ortalamalarının düşük olduğu görülmektedir. Hentbol sporu oyun içerisinde sürekli yön değişimleri ve hızlanmaların olduğu çevikliğin performansı doğrudan etkilediğinin bilindiği bir takım sporudur. Bu

nedenle sporcuların çevikliliğinin artırılması için pliometrik egzersizlerin antrenmanlara dahil edilmesi ve antrenman sürelerinin iyi planlanması gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır (94).

5.7. Hentbolcuların Aerobik Kapasite Test Sonuçları

Suna ve arkadaşları (2016) hentbolcularda shuttle run test ortalamasını $1716,66 \pm 164,22$ m bulurken, basketbolcularda $1994 \pm 319,08$ m bulmuşlardır (100). Mülazımoğlu (2012) basketbolcularda yaptığı çalışmasında shuttle run test ortalamasını $1621,54 \pm 188,58$ m bulmuştur (101). Alemdaroğlu (2015) amatör kümede oynayan futbolcularda yaptığı çalışmasında shuttle run test ortalamasını $1940 \pm 244,32$ m bulmuştur (102). Çalışmamızda ise sporcuların shuttle run testi ortalamaları $1800,82 \pm 51,31$ m bulundu. Çalışmalar arası farklılığın spor branşlarının farklı olması nedeniyle antrenman düzeyi ve antrenman biçiminden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.8. Hentbolcularda Kor Endurans ve Performans İlişkisi

Nesser ve arkadaşlarının (2008) erkek futbolcularda yaptıkları çalışmalarında kor stabilizasyon ve performans testleri (sprint, vertikal sıçrama ve çeviklik) arasında anlamlı bir ilişki olmadığını gözlemlemişlerdir (1). Bu çalışmaya benzer şekilde bizim çalışmamızda da ilişki bulunmadı. Çalışmalar arasında benzerliğin olması ve spor çeşidinin performansı etkilemesine rağmen kor stabilizasyonu direkt olarak etkilemediğini düşündürmektedir. Nesser ve Lee (2009), kadın futbolcularda yaptıkları bir diğer çalışmada da kor stabilizasyon ile sprint, vertikal sıçrama, mekik koşusu gibi performans testleri arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını bildirmişlerdir (103). Bu çalışmadan farklı olarak, hedef popülasyonumuzun erkek olduğu çalışmamızda da performans testleri ile kor stabilizasyon arasında anlamlı bir ilişki gözlemleyemedik. Çalışmalar arasındaki benzerliğin cinsiyetin kor stabilizasyon üzerine direkt bir etkisi olmadığını düşündürmektedir. Benzer şekilde; Sharrock ve arkadaşlarının (2011) hem erkek hem de kadın kolej sporcularında gövde stabilizasyonun; basketbol, voleybol,

futbol, yüzme ve tenis sporcularında sağlık topu fırlatma performansını negatif yönde etkilendiğini göstermişlerdir. Bununla birlikte, gövde stabilizasyonu ile çeviklik, dikey sıçrama ve sprint performansı arasında anlamlı bir ilişki bulmamışlardır (104). Sharrock ve arkadaşlarının hem erkek hem de kadın sporcularda, kor stabilizasyon ve performans ilişkisini ortaya koymak üzere yaptıkları, birçok spor dalını da içine alan benzer nitelikteki diğer çalışmaları cinsiyetin ve spor çeşidinin kor stabilizasyon üzerine direkt etkisi olmadığı görüşümüzü pekiştirmektedir.

Yapmış olduğumuz çalışmanın bir diğer amacı da kor stabilizasyon ile performans ilişkisini ortaya koyarak, sporcuların antrenman programlarına katkı sağlamaktır. Çalışmamız sonuçlarına göre kor stabilizasyonun sportif performansa katkısı çok düşüktür. Bu nedenle sporda amacın performansı geliştirmek olduğu antrenman programlarında kor stabilizasyon eğitimlerine gereğinden fazla yer verilmemesi gerektiği düşüncesindeyiz. Cissik ve arkadaşları (2011), kor stabilizasyon antrenmanlarının performansa etkisini araştırdıkları tarama sonuçlarında, kor antrenmanlarının sportif performansta rolünün oldukça az olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, kor antrenman yöntemlerinin aksine, performans gelişiminde çoklu eklemlerin egzersizde kullanıldığı antrenman yöntemlerinin, performansın gelişimine daha fazla katkıda bulunacağını düşünmektedirler (105). Steffen ve arkadaşları (2008) kadın futbolcularda antrenmanın ısınma bölümüne çeşitli kor stabilizasyon ve denge egzersizlerini eklemişler ve alt ekstremitenin izokinetik kuvvetini, izometrik kalça kuvvetini, sıçrama beceri değişikliğini, 40 m sprint ile şut mesafesi değişimini değerlendirmişler ve çalışma sonucunda herhangi gelişim bulmamışlardır (106). Scibek ve arkadaşlarının (2001) terapi topu ile yaptıkları çalışmalar sporcuların kor stabilizasyonunda gelişme sağlarken, bu gelişme koşu ekonomisi ve yüzme performansında olumlu bir değişim yaratmamıştır (107). Stanton ve arkadaşlarının (2004) 18 yaşındaki erkek sporcularda 6 hafta Swissball eğitiminin, maximal aerobik güç ve koşu ekonomisi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında 6 hafta sonunda kor stabilizasyonunda anlamlı gelişmeler gözlemlendiği halde maximal aerobik güç ve koşu ekonomisinde bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir. Araştırmacılar performansın

gelişmesindeki eksikliklerin; katılımcıların antrenman seviyesi, egzersiz programının yetersiz olması ve egzersiz protokollerindeki yüklenmeler nedeniyle olabileceğini bildirmişlerdir (21). Bu araştırmanın sonucundan yola çıkarak izole kor stabilizasyon eğitiminin spor performansından daha çok rehabilitasyon çalışmalarında yaygın olarak kullanılması gerektiğini düşünmekteyiz. Kor stabilizasyon çalışmalarının sporcularda sakatlık sonrası rehabilitasyon protokollerinde daha fazla önem arzettiği düşüncesindeyiz. Stanton ve arkadaşları (1998) benzer olarak kürekçilerde yapmış oldukları çalışmalarında, 8 hafta (haftada 2 kez) ilerleyici kor stabilizasyon programı ve circuit programı vermişlerdir. Kor stabilizasyon grubunda kontrol grubuna kıyasla 4 kor stabilizasyon testinin ikisinde anlamlı bir gelişme olduğunu gözlemlemişlerdir. Fonksiyonel performans testlerinde (vertikal jump, broad jump, 10 m mekik koşu, 40 m düz koşu, sağlık topu fırlatma ve 2000 m maximal kürek çekme ergometre testi) gruplar arasında fark bulunmamıştır (108).

Kor stabilizasyon programının uzun mesafe koşu performansı üzerine etkisini araştıran çalışmada, Sato ve Mokha (2009) rekreasyonel ve yarış koşucularında 5000 m koşu süresinin geliştiğini gözlemlemişlerdir. Rekreasyonel ve yarış koşucularından oluşan kontrol (n=8) ve çalışma grubuna (n=12) kendi koşu protokollerini uygulamışlardır. Çalışma grubu ek olarak 5 popüler kor stabilizasyon egzersizlerini 6 hafta boyunca haftada 4 kez yapmışlardır. Çalışmada Star Excursion Balance Testi 6 haftalık eğitim programından önce ve sonra kor stabilizasyonunu ölçmek için kullanılmıştır. Her iki grupta Star Excursion Balance test sonuçları gelişmiş olup anlamlı bir ilişki bulunmamasına rağmen, kor stabilizasyon grubunda 11,67 cm gelişme olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışma grubu 5000 m koşu süresini ortalama 47 sn geliştirirken kontrol grubu ortalama 17 sn artırmıştır (109). Kas-iskelet sistemi yaralanmalarının önlenmesi ve fonksiyonelliğin artırılmasına ilişkin postural stabilizasyonun korunması ve denge kayıplarının önlenmesine bağlı olarak dinamik stabilizasyon eğitim protokollerinin işlevselliğine dair literatürde bir çok çalışma mevcuttur (6,9,20). İleri çalışmalarda dinamik stabilizasyonun etkisinin incelenmesine ihtiyaç olduğu aşikardır.

Literatüre baktığımızda kanıtların çelişkili olduğu ve kor stabilizasyonun önemini bütün yönleriyle açıklamamakta olduğu görülmektedir. Literatür bu konuda sınırlıdır ve kor stabilizasyon değerlendirme, eğitim ve protokoller hakkında halen soru işaretleri bulunmaktadır. Henüz sportif performansta kor stabilizasyonun önemini açık bir şekilde göstermekte yetersiz olunmasına rağmen, geliştirilen spor programlarında kor stabilizasyon eğitimi yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Bu yüzden ileriki yapılacak çalışmalarda kor stabilizasyon eğitim programlarının tüm komponentlerinin detaylı olarak değerlendirilmesi gerektiği kanaatindeyiz.

5.9. Hentbolcuların Mevkilerine Göre Kor Endurans ve Performans İlişki

Hentbol sporu kaleci, pivot, sağ ve sol kanat, sağ ve sol oyun kurucu olmak üzere 7 farklı pozisyonda oynayan 7 oyuncu ile oynanmaktadır. Hentbol oyununda oyuncuların motorik özelliklerine bakıldığında sürat, çeşitli yönlere hareket, alt-üst ekstremiteler kuvveti, dayanıklılık, koordinasyon, reaksiyon zamanı ve spora özgü spesifik beceri özellikleri ön plana çıkmaktadır. Her oyuncunun oynadığı pozisyona göre de bu özellikler farklılık arz etmektedir. Krüger ve Abel (2006) 34 profesyonel hentbolcudaki; pozisyon ile fiziksel performans arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında; sağ kanat, sol kanat ve oyun kurucu oyuncuların; 30 m koşu, topu fırlatma hızı, sıçrama ve anaerobik dayanıklılık performanslarının en üst seviyede olduğunu belirtmişlerdir (110). Oyuncuların fiziksel özelliklerine bakıldığında kanat oyuncularının en kısa ve en zayıf oyuncular olduğunu, pivot oyuncuların da en ağır ve en fazla VKİ'ye sahip oyuncu grubu olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, pivot oyuncularının sıçrama ve koşu performanslarının en düşük seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Literatüre baktığımızda hentbolcularda yapılan çalışmaların fiziksel özellikler ile performans ilişkisi üzerine yoğunlaştığını görmekteyiz. Pozisyona göre özelliklerin araştırıldığı çalışmalarda da çoğunlukla fiziksel özelliklerle performans ilişkisi değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda bizim amacımız hentbolcularda değerlendirmede eksik olan, kor stabilizasyon enduransı ile performans ilişkisini tüm yönleriyle değerlendirip literatüre bu anlamda katkı sağlamaktır.

Çalışmamızda sol kanat oyuncularında; derin lumbal kassal kuvvet enduransı ile bacak sırt kassal kuvveti arasında negatif yönde bir ilişki bulunurken, aerobik kapasite ile pozitif yönde ilişki bulundu. Sağ kanat oyuncularında, sağ lateral köprü ile anteromedial denge arasında pozitif yönde bir ilişki bulundu. Aerobik kapasite ile derin lumbal kassal kuvvet endurans testi arasında da pozitif yönde ilişki olduğu görüldü. Sağ kanat oyuncularında baskın hareket paterni lateral ve ileri yöndedir. Buna bağlı olarak lateral köprü testlerinde ilişkinin bulunması şaşırtıcı değildir.

Orta oyun kurucularında ekstansör endurans, çeviklik ve lateral denge arasında pozitif yönde korelasyon olduğu bulundu. Orta oyuncular pozisyon gereği her yöne hızlı yer değiştirmek zorunda olduklarından; çalışmamızda lateral denge ve çevikliğin ilişkili bulunması normaldir. Sol oyun kurucularında, fleksör endurans ile medial denge arasında negatif yönde ilişki bulundu. Sağ oyun kurucularında ise sağ lateral köprü ve lateral denge arasında pozitif yönde ilişki olduğu gözlemlendi. Sağ oyun kurucularında; sol lateral köprü ve çeviklik arasında pozitif yönde ilişki olduğu bulundu. Sağ ve sol oyun kurucular pozisyon gereği lateral yönde sınırsız hareket ederken, öne ve geri hareketleri daha sınırlıdır. Genellikle tek ellerini kullanarak top sürmeleri ve lateral yönde pas atmaları nedeniyle gövde dengeleri sürekli olarak lateral yönde bozulmakta ve bu bozulmayı kontrol etmek için lateral bölge kaslarını daha fazla kullanmaktadırlar. Lateral gövde kaslarının daha kuvvetli olmasına bağlı olarak sonucun böyle çıktığını düşünmekteyiz.

Kale oyuncularında sağ lateral köprü, sol lateral köprü ve derin lumbal kassal kuvvet arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu görüldü. Kale oyuncuları pozisyon gereği lateral hareket ve topu durdurmak için gövde stabilizasyonunu aktif kullanan sporcu grubudur. Buna bağlı olarak da derin lumbal kaslar ve lateral endurans arasında ilişkinin bulunması şaşırtıcı değildir.

Hentbolda farklı pozisyonda oynayan oyuncuların fiziksel uygunlukları da farklılık arz etmektedir. Sporcuların performanslarını artırmak amacıyla oyuncuların

pozisyon özellikleri dikkate alınarak antrenman programlarının düzenlenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışma hipotezlerinin sonuçları:

H01: Hentbolcularda kor endurans ile kassal kuvvet ve güç arasında ilişki vardır, reddedildi.

H02: Hentbolcularda kor endurans ile denge arasında ilişki vardır, reddedildi.

H03: Hentbolcularda kor endurans ile aerobik kapasite arasında ilişki yoktur, reddedildi.

H04: Hentbolcularda kor endurans ile çeviklik arasında ilişki vardır, reddedildi.

H05: Hentbolcularda kor endurans ile hız arasında ilişki vardır, reddedildi.

H06: Sol oyun kurucu, sağ oyun kurucu, orta oyun kurucu ve sağ kanat oyuncularında kor endurans ile denge arasında ilişki yoktur, reddedildi.

H07: Sol kanat oyuncularında kor endurans ile kassal kuvvet ve güç arasında ilişki yoktur, reddedildi.

H08: Sol ve sağ kanat oyuncularında kor endurans ile aerobik kapasite arasında ilişki yoktur, reddedildi.

H09: Sağ oyun kurucu ve orta oyun kurucu oyuncularında kor endurans ile çeviklik arasında ilişki yoktur, reddedildi.

5.10. Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkısı ve Limitasyonları

Kor stabilizasyon, popüleritesi günden güne artan, sporda, fitness alanında ve tedavi kliniklerinde kullanımı yaygınlaşan bir kavramdır. Kor stabilizasyon, etkili sportif fonksiyonu en üst düzeye çıkaran önemli bir faktördür. Ayrıca sporcularda yaralanmaların önlenmesinde, sporda devamlılığın sağlanmasında ve sportif başarının yakalanmasında oldukça önemlidir. Çalışmamızın sonucunda; derin lumbal kassal endurans ile performans parametrelerinden aerobik kapasite arasında ilişki olduğu bulundu. Bu sonuçlar doğrultusunda sporcularda performans artırılırken, kor egzersiz programlarına gereğinden fazla odaklanılmaması gerektiğini düşünmekteyiz.

Hentbolcularda aerobik kapasite önemli bir parametredir. Hentbolcuların aerobik kapasitelerini arttırmak amacıyla derin lumbal kassal enduransı arttıran egzersizleri içine alan antrenman programlarının planlanması gerektiğini önermekteyiz. Elde ettiğimiz verilerin; sportif performansın artırılmasında görev alan tüm sağlık profesyonellerine yol göstereceği inancındayız.

Çalışmamızın limitasyonları:

- Çalışmamıza dahil ettiğimiz sporcuların sayısı mevkilere göre ayrıldığında limitli kalmıştır. Özellikle pozisyona bağlı kor endurans ile performans arasındaki ilişkiyi daha iyi açıklamak için örneklem büyüklüğünün daha fazla olması gerektiğini düşünmekteyiz.
- Çalışmamızda sadece hentbol oyuncularını değerlendirmeye aldık. Farklı branşlarda da sporcuların değerlendirilmesi gerektiğini ve kor stabilizasyon performans ilişkisinin tüm spor branşlarında detaylı olarak ortaya konulması gerekliliğini düşünmekteyiz.
- Çalışmamızda sadece erkek hentbolcuları değerlendirmeye aldık. Kadın sporcularda da yapılacak çalışmalarla, sporda kor stabilizasyon ile performans arasındaki ilişkinin cinsiyet farklılıkları da göz önünde bulundurularak incelenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.
- Çalışmamızda derin lumbal kassal kuvvet ölçümü stabilizer pressure biofeedback (chattanooga stabilizer) cihazı ile yapılmıştır. İleriki çalışmalarda derin lumbal kassal kuvvetin EMG ya da izokinetik cihaz ölçümleri ile daha objektif sonuçlar alınabileceği düşüncesindeyiz.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- 1) Çalışmamızda kor endurans ve aerobik kapasite arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu bulundu. Aerobik kapasite sporcular için oldukça önemli bir parametredir. Bu anlamda bizim çalışmamızın literatüre önemli katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz. Hentbolcuların aerobik kapasitelerini geliştirmek amacıyla, kor stabilizasyon eğitimlerinin antrenman programlarına dahil edilebileceği kanaatindeyiz. Sporcularda kor stabilizasyon ile aerobik kapasite arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla daha kapsamlı çalışmaların yapılması önem arz etmektedir.
- 2) Kor enduransın alt ekstremitelerde kassal kuvvet ve güç, denge, hız ve çeviklik performans parametreleri ile ilişkili olmadığı ortaya konuldu. Sporcularda kor stabilizasyon egzersizlerinin performansı geliştirmeye gereğinden fazla odaklanmaktan ziyade yaralanmaları önlemek amacıyla uygulanması gerekliliğine odaklanılmasını düşünmekteyiz. Yaralanma sonrasında veya yaralanmaları engellenmek amacıyla fizyoterapist eşliğinde antrenman programlarının planlanması gerekliliği özellikle önem arz etmektedir.
- 3) Hentbolcuların performans gelişiminde sadece belirli egzersiz programlarına odaklanmayıp, egzersiz programlarının çok yönlü olması gerektiği düşünülmektedir. Antrenman seviyelerinin, spor yaş yılının ve haftalık antrenman saatlerinin de performans için önemli parametreler olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Antrenman programlarının; sıklığının, tipinin, şiddetinin belirlenmesinde fizyoterapistlerin önemli rol oynayacağı düşüncesindeyiz.
- 4) Sportif performansın artırılması ve yaralanmaların önlenmesi için sporcunun mevkisine göre egzersiz programlarının planlanması gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır.
- 5) Literatüre baktığımızda kanıtların çelişkili olduğu ve kor stabilitenin önemini bütün yönleriyle açıklamamakta olduğu görülmektedir. Literatür bu konuda

sınırlıdır ve kor stabilite değerlendirme, eğitim ve protokoller hakkında halen soru işaretleri bulunmaktadır. Henüz sportif performansta kor stabilitenin önemini açık bir şekilde göstermekte yetersiz olmamıza rağmen, geliştirilen spor programlarında kor stabilite eğitimi yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Bu yüzden sonraki yapılacak çalışmalarda kor stabilite eğitim programlarının tüm komponentlerinin detaylı olarak değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.



KAYNAKLAR

- 1) **Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, Okada T.** The relationship between core stability and performance in Division I football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **2008**; 22: 1750-1754.
- 2) **Craib MW, Mitchell VA, Fields KB, Cooper, TR, Hopewell, R, & Morgan DW.** The association between flexibility and running economy in sub-elite male athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **1996**; 28: 737-743.
- 3) **Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I.** Optimizing performance by improving core stability and strength. *Sports Medicine*, **2008**; 38: 995-1008.
- 4) **Morris JM, Lucas DB, Bresler B.** Role of the trunk in stability of the spine. *The Journal of Bone and Joint Surgery (Amer. Volume)*, **1961**; 43-A: 327-351.
- 5) **Farfan HF.** Muscular mechanism of the lumbar spine and the position of power and efficiency. *Orthopaedic Clinics of North America*, **1975**; 6: 135-144.
- 6) **McGill SM.** Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and Sports Sciences Reviews*, **2001**; 29: 26-31.
- 7) **Baechle TR, Earle RW, Wathen D.** Resistance training. In: Baechle TR, Earle RW, editors. *Essentials of strength training and conditioning*. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics, **2000**: 395-425.
- 8) **Putnam CA.** Sequential motions of body segments in striking and throwing skills. *J Biomech* **1993**; 26: 125-35.
- 9) **Zattara M, Bouisset S.** Posturo-kinetic organization during the early phase of voluntary limb movement. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, **1988**; 51: 956-65.
- 10) **Ben Kibler W, Press J, Sciascia A.** The Role of Core Stability in Athletic Function. *Sports Med*, **2006**; 36 (3) : 189-198.
- 11) **Jemmett RS.** Rehabilitation of lumbar multifidus dysfunction in low back pain: strengthening versus a motor re-education model. *Br J Sports Med*, **2003**; 37 (1): 91.
- 12) **Rantanen J, Hurme M, Falck B, et al:** The lumbar multifidus muscle five years after surgery for a lumbar intervertebral disc herniation. *Spine*, **1993**; 18: 568-574.
- 13) **Arıncı K.** Sobotta İnsan Anatomi Atlası Münih: Beta Yayıncılık, (5. Baskı) **2003**.
- 14) **Hodges PW, Richardson CA.** Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*, **1996**; 21: 2640-50.

- 15) **Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M.** *Core stability exercise principles. Current Sports Medicine reports*, **2008**; 7 (1): 39-44.
- 16) **McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki J.** Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, **2003**; 13 (4), 353-359.
- 17) **Palastanga N, Field D, Soames R.** *Anatomy and human movement*, 4. Baski. Malta. **2002**.
- 18) **Calais-Germain B.** *Anatomy of movement. Revised edition. Originally published as Anatomie pour le mouvement.* Seattle, WA: Eastland Press Inc; **2007**: 190-255.
- 19) **Williams P, Warwick R (eds).** *Gray's Anatomy.* Churchill Livingstone, New York; **1980**.
- 20) **Jonsson B.** The functions of individual muscles in the lumbar part of the spinae muscle. *Electromyography*, **1970**; 10: 5-21.
- 21) **Stanton R, Reaburn PR, Humphries B.** The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *Strength Cond Res*, **2004**; 18:522-528.
- 22) **Nichols TR.** A biomechanical perspective on spinal mechanisms of coordinated muscle activation. *Acta Anat (Basel)*, **1994**; 15: 1-13.
- 23) **Bergmark A.** Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl*, **1989**; 230: 1-54.
- 24) **Wilke HJ, Wolf S, Claes LE, et al.** Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups: a biomechanical in vitro study. *Spine*, **1995**; 20: 192-8.
- 25) **Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A.** The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Exp Brain Res*, **1994**; 98(2): 336-41.
- 26) **Oddsson LI.** Control of voluntary trunk movements in man: mechanisms for postural equilibrium during standing. *Acta Physiol Scand Suppl*, **1990**; 595: 1-60.
- 27) **McGill SM, Norman RW.** Reassessment of the role of intra-abdominal pressure in spinal compression. *Ergonomics*, **1987**; 30 (11): 1565-88.
- 28) **Aruin AS, Latash ML.** Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. *Exp Brain Res*, **1995**; 103 (2): 323-32.
- 29) **Cordo PJ, Nashner LM.** Properties of postural adjustments associated with rapid arm movements. *J Neurophysiol*, **1982**; 34:287-302.
- 30) **Hodges PW, Butler JE, McKenzie DK, et al.** Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. *J Physiol*, **1997**; 505 (Pt 2): 539-48.
- 31) **Hodges PW.** Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin N Am*, **2003**; 34: 245-54.
- 32) **Cholewicki J, Juluru K, McGill SM, et al.** Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *J Biomech*, **1999**; 32 (1): 13-7.

- 33) **Daggfeldt K, Thorstensson A.** The role of intra-abdominal pressure in spinal unloading. *J Biomech*, **1997**; 30 (11-12): 1149-55.
- 34) **Ebenbichler GR, Oddsson LI, Kollmiter J, et al.** Sensory motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc*, **2001**; 33: 1889-98.
- 35) **Van Ingen Schenau GJ, Bobbert MF, Rozendahl RH.** The unique action of bi-articulate muscles in complex movements. *J Anat*, **1987**; 155: 1-5.
- 36) **Kibler WB.** Biomechanical analysis of the shoulder during tennis activities. *Clin Sports Med*, **1996**; (14): 79-85.
- 37) **Young JL, Herring SA, Press JM, et al.** The influence of the rehaspine on the shoulder in the throwing athlete. *J Back Musculoskeletal Rehabilitation*, **1996**; 7: 5-17.
- 38) **McGill SM.** The lumbodorsal fascia, in low back disorders: evidence based prevention and rehabilitation. Champaign (IL): Human Kinetics, **2002**: 79-80.
- 39) **Hirashima M, Kadota H, Sakurai S, et al.** Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *J Sports Sci*, **2002**; 20: 301-10.
- 40) **Kebatse M, McClure P, Pratt N.** Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and 3-D scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil*, **1999**; 80: 945-50.
- 41) **Kibler WB, Sciascia A, Dome DC.** Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. *Am J Sports Med*, **2006**; 34(10): 7-1643.
- 42) **Stodden DF, Fleisig GS, McLean SP, et al.** Relationship of biomechanical factors to baseball pitching velocity: within pitcher variation. *J Appl Biomech*, **2005**; 21: 44-56.
- 43) **Hirashima M, Kudo K, Ohtsuki T.** Utilization and compensation of interaction torques during ball throwing movements. *J Neurophysiol*, **2003**; 89: 1784-96.
- 44) **Marshall RN, Elliott BC.** Long axis rotation: the missing link in proximal to distal segmental sequencing. *J Sports Sci*, **2000**; 18: 247-54.
- 45) **Happee R, van der Helm FC.** Control of shoulder muscles during goal-directed movements. *J Biomech*, **1995**; 28: 1170-91.
- 46) **McGill S.** Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation. Champaign (IL): Human Kinetics, **2002**: 239-57.
- 47) **Nadler SF, Malanga GA, Feinberg JH, et al.** Functional performance deficits in athletes with previous lower extremity injury. *Clin J Sport Med*, **2002**; 12 (2): 73-8.
- 48) **Biering-Sorensen, F.** Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine*, **1984**; 9: 106-119.
- 49) **Nadler SF, Malanga GA, DePrince M, Stitik TP, Feinberg JH.** The relationship between lower extremity injury, low back pain, and hip muscle strength in male and female collegiate athletes. *Clinical Journal of Sports Medicine*, **2000**; 10: 89-97.

- 50) **Ireland, ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM.** Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, **2003**; 33: 671-676.
- 51) **Willson JD, Ireland, ML, Davis, IM.** Core strength and lower extremity alignment during single leg squats. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **2006**; 38: 945-952.
- 52) **DeMichele PL, Pollock ML, Graves JE, Foster DN, Carpenter D, Grazarella L. et al.** Isometric torso rotation strength: effect of training frequency on its development. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **1997**; 78: 64-69.
- 53) **Claiborne TL, Armstrong CW, Gandhi V, Pincivero DM.** Relationship between hip and knee strength and knee valgus during single leg stance. *Journal of Applied Biomechanics*, **2006**; 22: 41-50.
- 54) **Delitto A, Rose SJ, Crandell CE, Strube MJ.** Reliability of isokinetic trunk muscle performance. *Spine*, **1991**; 16: 800-803.
- 55) **Waldhelm A.** "Assessment of core stability: developing practical models" LSU Doctoral Dissertations. **2011**.
- 56) **Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM.** Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **2005**; 13: 316-325.
- 57) **Moreland J, Finch E, Stratford P, Balsor B, Gill C.** Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, **1997**; 26: 200-208.
- 58) **Szpalski M, Michel F, Hayez P.** Determination of trunk motion patterns associated with permanent or transient stenosis of the lumbar spine. *Spine*, **1996**; 5: 332-337.
- 59) **Parnianpour M, Li F, Nordin M, Kahanovitz N.** A database of isoinertial trunk strength tests against three resistance levels in sagittal, frontal, and transverse planes in normal male subjects. *Spine*, **1989**; 14: 409-411.
- 60) **Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM.** Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **2004**; 36: 926-934.
- 61) **Latikka P, Battie MC, Tideman T, Gibbons LE.** Correlations of isokinetic and psychophysical back lift and static back extensor endurance test in men. *Clinical Biomechanics*, **1995**; 10: 325-330.
- 62) **Moreau CE, Green BN, Johnson CD, Moreau SR.** Isometric back extension endurance tests: a review of the literature. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, **2001**; 24: 110-122.
- 63) **Bliss LS, Teeple P.** Core stability: The centerpiece of any training program. *Current Sports Medicine Reports*, **2005**; 4: 179-183.
- 64) **Schellenberg KL, Lang JM, Burnham RS.** A clinical tool for office assessment of lumbar spine stabilization endurance: prone and supine bridge maneuvers. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, **2007**; 86: 380-386.

- 65) **McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C.** Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **1999**; 80: 941-944.
- 66) **Loudon JK, Wiesner D, Goist-Foley HL, Asjes C, Loudon KL.** Intrarater reliability of functional performance tests for subjects with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Athletic Training*, **2002**; 37: 256-261.
- 67) **Kinzey SJ, Armstrong CW.** The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, **1998**; 27: 356-360.
- 68) **Lindsay D, Horton J.** Comparison of spine motion in elite golfers with and without low back pain. *Journal of Sports Sciences*, **2002**; 20: 599-605.
- 69) **Merritt JL, McLean TJ, Erickson RP, Offord KP.** Measurement of trunk flexibility in normal subjects: reproducibility of three clinical methods. *Mayo Clinic Proceedings*, **1986**; 61, 192-197.
- 70) **Gabbe B, Bennell K, Wajswelner H, Finch C.** Reliability of common lower extremity musculoskeletal screening tools. *Physical Therapy in Sports*. **2004**; 5: 90-97.
- 71) **Hsieh CY, Walker JM, Gillis K.** Straight-leg-raising test. Comparison of three instruments. *Physical Therapy*, **1983**; 63: 1429-1433.
- 72) **Lephart SM, Pincivero DM, Rozzi SL.** Proprioception of the ankle and knee. *Sports Medicine*, **1998**; 25: 149-155.
- 73) **Parkhurst TM, Burnett CN.** Injury and proprioception in the low back. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, **1994**; 19: 282-295.
- 74) **Gill KP, Callaghan MJ.** The measurement of lumbar proprioception in individuals with and without low back pain. *Spine*, **1998**; 23: 371-377.
- 75) **Gordon AT, Ambegaonkar JP, Caswell SV.** Relationships between core strength, hip external rotator muscle strength and star excursion balance test performance in female lacrosse players. *Int J Sports Phys Ther*, **2013**; 8(2): 97-104.
- 76) **David Barbado, Alejandro Lopez-Valenciano, Castro Juan-Recio, Carlos Montero-Carretero, Jaap H. Van Dienn, Francisco J. Vera-Garcia.** Trunk Stability, Trunk Strength and Sport Performance Level in Judo. *PloS One*, **2016**; 11(5): 10.1371
- 77) **Olaf Prieske, Thomas muehlbauer, Urs Granacher.** The Role of Trunk Muscle Strength for Physical Fitness and Athletic Performance in Trained Individuals: A Systematic Review and Analysis. *Sports Med*, **2016**; 46: 401-419.
- 78) **Demirci N.** "A'dan Z' ye Spor", I. Basım, Nehir Yayıncılık ve Matbaacılık, Ankara. **1995**; 3-74.
- 79) **WEB_1.** Türkiye Hentbol Federasyonu Sitesi (2016). <http://www.thf.gov.tr/> (25.12.2017)
- 80) **Yardımcı S.** Hentbol Teknik Taktik, I. Basım, Nobel Yayın Dağıtım, **2006**; Ankara.
- 81) **Rannou F, Prioux J, Zouhal H, Gratas-Delamarche A, Delamarche P.** Physiological Profile of Handball Players, *J Sports Medicine Physical Fitness*, **2001**; 41: 349-353.

- 82) **Wagner H, Finkenzeller T, Würth S, Povoas S.** Individual and Team Performance in Team-Handball: A Review, *J. Sports Sci*, **2014**; 13(4): 808-816.
- 83) **Chaouachi A, Brughelli M, Levin G, Boudhina NB, Cronin J, Chamari K.** Anthropometric physiological and performance characteristics of elite team-handball players. *J Sports Sci*, **2009**; 15; 27(2): 151-7.
- 84) **Manchado C, Tortosa-Martinez J, Vila H, Ferragut C, Platen P.** Performance factors in women's team handball: Physical and physiological aspect - A Review. *J Strength Cond Res*, **2013**; 27(6): 1708-19.
- 85) **Ghobadi H, Rajabi H, Farzad B, Bayati M, Jeffreys I.** Anthropometry of World-Class Elite Handball Players According to the Playing Position: Reports From Men's Handball World Championship 2013. *Journal of Human Kinetics*, **2013**; 39: 213-220.
- 86) **Chittibabu B, Ramesh Kannan S, Jayakumar.** Relationship between Core Strength and Explosive Power on University Male Handball Players: *International Journal of Current Advanced Research*, **2013**; 2(1): 55–56.
- 87) **Megan A, Clayton-Chad E, Trudo-Lloyd L, Laubach-Jon K, Linderman-George M, De Marco, Stephen Barr.** Relationships Between Isokinetic Core Strength and Field Based Athletic Performance Tests in Male Collegiate Baseball Players. *Journal of Exercise Physiology*, **2011**; 14: 5.
- 88) **Yıldırım İ, Vural Ö.** Üst Düzey Erkek Hentbol Oyuncularının Antropometrik Özelliklerinin Yatay ve Dikey Sıçrama Mesafesine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, **2010**; 12(1): 58–67.
- 89) **Eler, S.** Bir sezonluk Antrenman Periyotlanması boyunca üst düzey erkek hentbolcuların bazı motorik ve fizyolojik parametrelerinin incelenmesi, *Beden eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1996.*
- 90) **Duyul Albay M, Tutkun E, Ağaoğlu YS, Canikli A, Albay F.** Hentbol, voleybol ve futbol üniversite takımlarının bazı motorik ve antropometrik özelliklerinin incelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2008**; 4(1): 13-20.
- 91) **Tutkun, E.** Hentbol, Voleybol, Futbol, Güres, Judo, Okul takımlarında Yer Alan Üniversite Öğrencilerinin Antropometrik Yapıları ile Motorsal Test Ölçümlerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, *Samsun, 1996*: 13-14.
- 92) **Zorba E, Ağaoğlu-Şeydi A, Karakuş Ş, Çolak.** Farklı Spor Branşlarında Bazı Fiziksel Uygunluk Değerlerinin Sedarter Grupla Karşılaştırılması *Bed. Eğt. Spor Bil. Der*, **1996**; 3: 25-35.
- 93) **Oğuz Ş, Sevim Y.** Elit Türk Hentbol Oyuncularının Bazı Kondisyonel Değerlerinin Ölçümü ve Bazı Yabancı Ülke Sporcuları ile Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri 2. Ulusal Kongresi, Ankara, **1992**.
- 94) **Çakır Z.** Genç Hentbolcularda Pliometrik Antrenmanların İzokinetik Diz Kuvveti, Dinamik Denge, Anaerobik Güç, Sürat Ve Çevikliğe Etkisi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, **2016**.

- 95) **İri R, Başlamışlı A, Göksu ÖC.** 18-21 Yaş Arası Erkek Hentbolcularda Hazırlık Döneminde Uygulanan Çabuk Kuvvet Antrenmanının Fiziksel ve Motorik Özelliklerinin İncelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilim Dergisi*, **2003**; 11(3): 47-52.
- 96) **Ağan Y.** Elit Hentbol Oyuncuları (Erkek) ve Sedanterlerde Fiziksel, Fizyolojik ve Motorsal Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, **1984**.
- 97) **Çolak H, Kolukisa Ş.** Farklı Branşlardaki Sporcuların Bazı Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, **2017**; 7: 2.
- 98) **Sentürk I.** Elit Hentbolcularda Sürat, Çeviklik Ve Kuvvet Parametrelerinin Pozisyonlara Göre İncelenmesi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, **2016**.
- 99) **Kainoa P, Madole K, Garhammer J, Lacourse M, Rozenek R.** Reliability and Validity of the T-Test as a Measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women. *Journal of Strength & Conditioning Research*, **2000**; 14(4): 443-450.
- 100) **Suna G, Beyleroğlu M, Hazar K.** Basketbol ve Hentbol Takım Oyuncularının Aerobik, Anaerobik Güç Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi*, **2016** 10 (3).
- 101) **Mülazımoğlu O.** Genç Basketbolcularda Yorgunluğun Şut Tekniğine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimi Dergisi*, **2012**; 14 (1): 37-41.
- 102) **Köklü Y, Alemdaroğlu U, Özkan A, Koz M, Ersöz G.** The Relationship between sprint ability, agility and vertical jump performance in young soccer players. *Science and Sport*, **2015**; 30 (1): 1-5.
- 103) **Nesser TV, Lee WL.** The Relationship between core strength and performance in Division Female Football Players. *Journal Exercise Physiology*, **2009**; 12(2): 21-28.
- 104) **Sharrock C, Cropper J, Mostad J, Johnson M, Malone T.** A Pilot Study of Core Stability And Athletic Performance: Is There A Relationship. *International Journal of Sport Physical Therapy*, **2011**; 6(2): 63-74.
- 105) **Cissik J.** The Role of Core Training in Athletic Performance, Injury Prevention, and Injury Treatment. *Strenght and Conditioning Journal*, **2011**; 33 (1): 10-15.
- 106) **Steffen K, Myklebust G, Olsen EO, Holme İ, Bahr R.** Preventing injuries in female youth football – a cluster randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports*, **2008**; 18(5): 605-614.
- 107) **Scibek J, Guskiewicz W, Prentice W, Mays S, Davis J.** The effect of core stabilization training on functional performance in swimming. Master Thesis, **2001**.
- 108) **Stanton KG, Dunstan DW, Puddey İB, Beilin LJ, Burke V, Morton AR.** Effects of a short-term circuit weight training program on glycaemic control in NIDDM. *Diabetes Research and Clinical Practice*, **1998**; 40 (1): 53-61.
- 109) **Sato, K., & Mokha, M.** Does core strength training influence running kinetics, lower extremity stability, and 5000-m performance in runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **2009**; 23: 133-140.

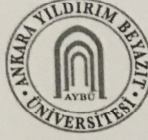
- 110) **Kruger ML, Abel E.** The Healthy Worker Effect In Professional Football. *Research in Sport Medicine*, **2006**; 14(4): 239-243.





EKLER

EK 1 : Etik Kurul Onay Formu



T.C.
ANKARAYILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
ETİK KURULU

Sayı : 83
Konu : Hasan Genç-Etik Kurul Kararı Hakkında

23/03/2018

Hasan Genç'e

Üniversitemiz Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğrencilerinden Hasan Genç'in 15.09.2015- 30.06.2015 tarihleri arasında yürütmeyi taahhüt ettiği "Hentbolcularda Kor Stabilizasyon ile Performans Arasındaki İlişki" başlıklı çalışması kurumumuz tarafından 28.08.2015 tarihli Etik Kurul Toplantısında incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda başvuru sahibinin "Hentbolcularda Kor Stabilizasyon ile Performans Arasındaki İlişki" başlıklı çalışması 28.08.2015/27 sayılı kurul kararı ile etik açıdan uygun bulunmuştur. İşbu evrak ilgilinin isteği üzerine tanzim edilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Cem Şafak ÇUKUR
Etik Kurul Başkanı

EK: Hasan Genç'in Kurul Kararına Dair Dilekçesi

EK 2 : Değerlendirme Formu

Değerlendirme Formu

	Tarih
Doğum Tarihi	
Öğrenim Durumu	
Spora Başlama Tarihi	
Haftalık Antrenman Saati	
Oynadığı Pozisyon	
Kronik Bir Hastalığınız Var mı?	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok Varsa Belirtiniz:
Cerrahi Bir Operasyon Geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/> Geçirdim <input type="checkbox"/> Geçirmedi Belirtiniz:
Sürekli kullandığınız Bir İlaç Var mı?	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok Varsa Belirtiniz:
Boy uzunluğu	Vücut ağırlığı

Kor stabilite değerlendirme testleri			
Lateral köprü test (sağ) (sn)			
Lateral köprü test (sol) (sn)			
Fleksör endurans test (sn)			
Ekstansör endurans test (sn)			
Derin lumbal kasların ölçümü (mmHg)			



Performans değerlendirme testleri	
Shuttle run testi (m)	
Dikey sıçrama testi (m)	
Bacak sırt dinamometresi (kg)	
Hız testi (m/sn)	
Agility T test (m/sn)	

Star excursion balance test	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Anterior (cm)			
Posterior (cm)			
Medial (cm)			
Lateral (cm)			
Anteromedial (cm)			
Anterolateral (cm)			
Posteromedial (cm)			
Posterolateral (cm)			

9. ÖZGEÇMİŞ

Hasan Genç 15.04.1988'de Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Bursa'da tamamladı. 2008 yılında girdiği AİBÜ Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü'nden 2012'de mezun oldu. 2012 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. 2014 yılından itibaren Acıbadem Ankara Hastanesi'nde bölüm sorumlusu olarak çalışmaktadır. 2016 yılında Güreş Federasyonu'nda milli takımlar fizyoterapisti olarak görev almış, aynı yıl Olimpiyat oyunlarında takım fizyoterapisti olarak yer almıştır. Çalışma hayatı boyunca alanında çeşitli eğitimler almış olup, IFAOP (Institute fur Andgewandte Osteopathie) okulunda osteopati eğitimine katılmaktadır ve son sınıf öğrencisidir

10. ORJİNALLİK RAPORU

 T.C. ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DOKTORA / YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	
28.05/2018	
AİBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne	
Öğrencinin Adı Soyadı:	Hasan GENÇ
Numarası:	126205001
Anabilim Dalı:	Fiz Ted ve Rehabilitasyon
Lisansüstü Eğitim Düzeyi:	Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/>
Tez Başlığı:	Hentbolcularda Kor Stabilizasyon İle Performans Arasındaki İlişki
<p>Yukarıda başlığı yazılı olan tez çalışmasının kapak sayfası, giriş, ana bölümler ve sonuç bölümlerinden oluşan 61 sayfalık kısmına ilişkin 28.05/2018 tarihinde tarafımdan/tez danışmanımca Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı "alıntılar hariç" yapıldığında % 3., "alıntılar dahil" yapıldığında ise % 3..olarak tespit edilmiştir.</p> <p><i>Uygulanan Filtrelemeler:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1- Kaynakça Hariç,2- Alıntılar Hariç / Dahil3- 5 kelimededen daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç. <p>"AİBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması Ve Kullanılması Uygulama Esasları" nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini, aksinin tespit edileceği durumda her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.</p> <p>Bilgilerinize arz ederim.</p> <p style="text-align: right;"> Öğrencinin Ad Soyad ve İmza</p> <p><small>EK: 1 adet tezin tam başlığını öğrencinin ad soyad bilgisini ve tezin toplam sayfa sayısını gösterecek şekilde raporlama işlemi bittikten sonra alınmış ekran görüntüsü eklenecektir.</small></p>	
TEZ DANIŞMAN ONAYI	
UYGUNDUR 28.05/2018 Dr. Şa. İpeşi Nurye... ÖZENGİN (Unvan, Ad Soyad, Tarih, İmza) 