



**KÜREK SPORCULARINDA GÖVDE KOR ENDURANSI İLE OMUZ ROTASYON
KUVVETİ FONKSİYONEL ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Mukaddes ARAS

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mukaddes ARAS

30.07.2024

KÜREK SPORCULARINDA GÖVDE KOR ENDURANSI İLE OMUZ ROTASYON KUVVETİ
FONKSİYONEL ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mukaddes ARAS

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2024

ÖZET

Kürek sporunun gerektirdiği yüksek performansın en etkili olduğu bölgelerin başında gövde kor bölgesi ile omuz eklemi gelmektedir. Bu çalışmada, kürek sporcularında gövde kor enduransı ile omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamıza 15-22 yaş arası 35 uluslararası düzey kürek sporcusu dahil edildi. Sporcuların demografik bilgileri ve fiziksel özellikleri kaydedildi. Sporculara ağrılarının olup olmadığı soruldu ve ağrısı olan 4 sporcu analiz dışı bırakıldı. Sporcuların omuz internal/eksternal rotasyon kas kuvveti IsoMed 2000 (D.& R. Ferstl GmbH, Hemau, Almanya) izokinetik dinamometre ile 60°/sn açısal hızda 5 tekrar yapılarak değerlendirildi. İzokinetik kuvvet ölçümü konsantrik ve eksentrik olarak ayrı iki test olarak uygulandı. Bu testlerin sonucunda fonksiyonel oran (eksentrik eksternal rotasyon/ konsantrik internal rotasyon kas kuvveti) hesaplandı. Gövde kor kaslarının enduransını değerlendirmek için 3 aşamalı saha testi (duvar oturuşu tutuşu (sağ-sol), gövde fleksiyon tutuşu ve horizontal gövde tutuşu) kullanıldı. Sporcuların izokinetik omuz kuvveti fonksiyonel oranı ile gövde kor endurans testlerinin sonuçları arasındaki ilişki analiz edildi. Analiz sonucunda dominant taraf fonksiyonel oranı ile gövde kor enduransı arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki olduğu ($p<0,05$; r : 0,334-0,485) ancak dominant olmayan tarafta ilişki olmadığı bulundu ($p>0,05$). Bu bulgular ışığında, kürek sporcularında gövde kor enduransı ile dominant taraf omuz fonksiyonunun birbirinden etkilenebileceği düşünülmektedir. Sporcuların omuz yaralanma riskini azaltmak için üst ekstremitenin yanı sıra kor enduransı da eş zamanlı olarak geliştirmeleri önerilir.

Bilim Kodu : 10105.04
Anahtar Kelimeler : Sporcu, Kürek, Kor endurans, İzokinetik omuz kuvveti, Fonksiyonel oran
Sayfa Adedi : 77
Danışman : Doç. Dr. Zeynep EMİR

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY CORE ENDURANCE AND
SHOULDER ROTATION STRENGTH FUNCTIONAL RATIO IN ROWING ATHLETES

(M. Sc. Thesis)

Mukaddes ARAS

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

July 2024

ABSTRACT

Our study aims to evaluate the relationship between trunk core endurance and functional ratio of shoulder rotation strength in rowing athletes. Rowers aged 15-22 were included our study. Demographic information and physical characteristics of the athletes were recorded. Pain level of the athletes were evaluated and 4 painful athletes were excluded from the analysis. Shoulder internal/external rotation muscle strength was evaluted by performing 5 repetitions at an angular speed of 60°/sec with an IsoMed 2000 (D.& R. Ferstl GmbH, Hema, Germany) isokinetic dynamometer. Concentric and eccentric isokinetic strength were assessed in two seperate tests. The results of these tests were used to calculate the functional ratio (eccentric external rotation/concentric internal rotation muscle strength). A 4-stage clinical evaluation method (wall sit hold (right and left were evaluated seperately), trunk flexion hold and horizontal trunk hold) was used to evalute the endurance of the trunk core muscles. The relationship between the athletes isokinetic shoulder functional ratio and trunk core endurance test scores wasanalyzed. A positive and weak relationship was found between dominant side functional ratio and trunk core endurance ($p<0,05$; $r: 0,334-0,485$). No relationship was found on the non-dominant side ($p>0,05$). As a result of these evaluations, we determined Our results showed that trunk core endurance and upper extremity functionality in athletes may be affected by each other. It is recommended that athletes develop upper extremity and core endurance simultaneously to reduce the risk of injury.

Science Code : 10105.04

Key Words : Athletes, Rowing, Core endurance, Isokinetic shoulder strength, Functional ratio

Page Number : 77

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Zeynep EMİR

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim döneminde bilgi ve tecrübelerini her daim benimle paylaşan, yol göstericiliğini hiçbir zaman esirgemeyen ve örnek aldığım öğreticiliği ile değerli danışmanım Doç Dr. Zeynep EMİR'e,

Tez konusunu belirlerken yardımlarını esirgemeyen ve bize yol gösteren Prof. Dr. Nevin A. GÜZEL'e,

Tez konumla ilgili değerli fikirleri ve ilgili sporcu grubunun oluşmasında elinden geleni yapan Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU'na,

Birlikte çalışmaktan çok büyük keyif aldığım, tez verilerimin toplanmasında ve tezimin sürdürülmesindeki yardımlarından dolayı başta Habib ÖZSOY olmak üzere; Sena Hilal ALEV, İsmail EROĞLU, Osman Alper ŞENER, Muhammed Haluk AKÇAY, Belma BUCAK ve Tuba ATALAY'a,

Eğitim hayatım boyunca beni her zaman destekleyen, her tercihimde yanımda olan, uzak olsak da varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim annem, babam, kardeşlerim ve neşe kaynağımız yeğenlerime,

Bu sürecin benim için kolaylaşmasını sağlayan, en büyük destekçim, hayat eşim Ayhan ARAS'a ve kalbimi sevgisiyle coşturan canımız kızımız Alya ARAS'a en derin teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Kürek Sporunun Tanımı	5
2.2. Kürek Sporunun Tarihsel Gelişimi	5
2.2.1. Uluslararası Kürek Birlikleri Federasyonu (FISA)	6
2.2.2. FISA kürek yarışma kuralları	6
2.3. Kürek Tekniği	7
2.3.1. Kürek çekme hareketinin evreleri	9
2.3.2. Kürek çekme hareketine katılan kaslar	12
2.3.3. Kürek sporunun biyomekaniği	14
2.3.4. Kürek sporunun fizyolojisi	15
2.4. Kürek Sporunun Fiziksel Özellikleri	15
2.5. Kürek Sporunun Motorik Özellikleri	16
2.5.1. Kürek sporunda kuvvetin önemi	16
2.5.2. Kürek sporunda dayanıklılığın önemi	17
2.5.3. Kürek sporunda stabilizasyonun önemi	17

	Sayfa
2.5.4. Kürek sporunda yaralanma	18
2.6. Kuvvet	19
2.6.1. Kas kuvveti	19
2.6.2. Kas kasılma türleri	20
2.6.3. Kas kuvvet dengesi	21
2.7. Kor Kavramı.....	24
2.7.1. Kor anatomisi	24
2.7.2. Kor stabilizasyon	26
2.7.3. Kor endurans	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
3.1. Bireyler.....	31
3.1.1. İşleme ölçütleri.....	31
3.1.2. Dışlama ölçütleri	32
3.2. Katılımcıların Değerlendirilmesi.....	32
3.2.1. Demografik ve klinik bilgilerin kaydedilmesi.....	32
3.2.2. İzokinetik konsantrik ve eksentrik kuvvet ölçümleri.....	33
3.2.3. Kor endurans değerlendirmeleri.....	36
3.2.4. Ağrı düzeyinin değerlendirilmesi	38
3.3. İstatiksel Analiz	39
4. BULGULAR	41
4.1. Çalışmaya Katılan Sporcuların Demografik Bilgileri ve Fiziksel Özellikleri	42
4.2. Çalışmaya Katılan Sporcuların GAS'a göre Ağrı Düzeyleri	42
4.3. Çalışmaya Katılan Sporcuların Kor Endurans Testlerinin Sonuçları	43
4.6. Gövde Kor Endurans Parametereleri ile Omuz Rotasyon Kuvveti Fonksiyonel Oranı Arasındaki İlişki Testinin Bulguları	44

	Sayfa
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	57
KAYNAKLAR	59
EKLER.....	71
EK-1. Etik Komisyon İzni	72
EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu.....	74
EK-3. Sporcu Değerlendirme Formu	76
ÖZGEÇMİŞ	77

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Kor bölgesini oluşturan kaslar	25
Çizelge 4.1. Çalışmaya katılan bireylerin fiziksel özellikleri	42
Çizelge 4.2. Çalışmaya katılan bireylerin demografik bilgileri.	42
Çizelge 4.3. Değerlendirmeye katılmayan sporcuların ağrı skorları	43
Çizelge 4.4. Çalışmaya katılan sporcuların gövde kor endurans testlerinin bulguları	43
Çizelge 4.5. Çalışmaya katılan sporcuların omuz rotasyon kuvveti ortalama değerleri .	44
Çizelge 4.6. Çalışmaya katılan sporcuların omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oran bulguları	44
Çizelge 4.7. Gövde kor endurans parametereleri ile omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasındaki ilişki.....	45

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Çalışmada katılımcıların akış şeması	41

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Kürekli tekne bölümleri	8
Resim 2.2. Kürek tekniği evreleri (FISA)	9
Resim 2.3. Kürekçinin suyu yakalama pozisyonu	10
Resim 2.4. Kürekçinin küreği çekme sırasındaki pozisyonu.....	10
Resim 2.5. Kürekçinin palayı sudan çıkarma sırasındaki alacağı pozisyon	11
Resim 2.6. Kürekçinin geri alma zamanı sırasındaki pozisyonu.....	11
Resim 2.7. Yakalama aşamasında çalışan kaslar.....	12
Resim 2.8. Çekme aşamasında çalışan kaslar.....	13
Resim 2.9. Sürüş aşamasında çalışan kaslar	14
Resim 2.10. Kor kasları şeması	25
Resim 3.1. ISOMED 2000 izokinetik dinamometre	33
Resim 3.2. İzokinetik kas kuvveti değerlendirmesi.....	35
Resim 3.3. Duvar oturuşu testi.....	37
Resim 3.4. Gövde fleksiyon tutuşu testi	38
Resim 3.5. Horizontal gövde feksiyon tutuşu	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

%	Yüzde
°	Derece
cm	Santimetre
dk	Dakika
kg	Kilogram
lt	Litre
m	Musculus
n	Sayı
N	Newton
p	İstatiksel yanılma payı
r	Pearson korelasyon katsayısı
SS	Standart Sapma
X	Ortalama

Kısaltmalar

Açıklamalar

ark.	Arkadaşları
ÇAG	Çeyrekler arası geçiş
D-DOT	Dominant taraf duvar oturuşu testi
ER	Eksternal rotatör
FAAM	Foot Ankle Ability Measurement
FISA	Federation Internationale des Societes d’Aviron
GFT	Gövde fleksiyon tutuşu
GSB	Gençlik ve Spor Bakanlığı
HGFT	Horizontal gövde fleksiyon tutuşu
IKDC	International Knee Documentation Committee

Kısaltmalar	Açıklamalar
IR	İnternal rotatör
Maks	Maksimum
Min	Minimum
ND-DOT	Dominant olmayan taraf duvar oturuşu testi
Nm	Newton-metre
ODI	Oswestry Disability Index
PT	Peak tork
rho	Spearman korelasyon katsayısı
SGM	Spor Hizmetleri Genel Müdürlüğü
SPADI	Shoulder Pain and Disability Index
TOHM	Türkiye Olimpiyat Hazırlama Merkezi
GAS	Görsel Analog Skala

1. GİRİŞ

Kürek sporu, maksimum kuvvet ve dayanıklılık temelinde üstün teknik beceriyle gerçekleştirilen güce dayalı bir spor dalıdır. Kürek sporunda müsabakalar 2000 metre olarak gerçekleştirilirken, müsabaka zamanı sporcuların performans seviyelerine göre 5-8 dakika arasında sürmektedir [1]. Kürek sporunun bu mesafesi ve süresi göz önünde alındığında kuvvet ve dayanıklılık özelliklerinin birlikte geliştirilmesi gerekliliği öne çıkmaktadır. Kürek sporunda vücut bölümleri arasındaki uyum ve koordinasyon sayesinde kuvvet ve güç en etkili olacak şekilde uygulanırken, yaralanma riskinin de en düşük olması amaçlanmaktadır. Kürek sporunda yüksek antrenman hacmi ve tekrarlayan hareketlerin bulunması kürekçileri yaralanmalara daha açık bir hale getirmektedir [2,3].

Kürek sporunda kürek çekme esnasında alt ekstremitelerden üretilen güç, gövdenin bağlantı elemanı olarak görev yapmasıyla birlikte üst ekstremiteler aracılığıyla küreklere aktarılır [4]. Kürek sporundaki temel kürek hareketi, ağırlıklı olarak, bele aşırı yük bindiren bir pozisyon olan gövde fleksiyonu ile gerçekleştirilir. Kürek antrenmanı sırasında bir kürek sporcusu ortalama 1800 fleksiyon-ekstansiyon döngüsü gerçekleştirirken, kürekçinin genel kas kütlelerinin %70'inden fazlasının çalıştığı görülmüştür [5]. Ayrıca omurga, fleksiyon pozisyonunda kaldığı sürece vücut ağırlığının 7 katına kadar kompresyon kuvvetleriyle yüklenmektedir [7]. Bu fiziksel zorluklarla birlikte sporcunun fleksiyon pozisyonunda uzun zaman geçirmesi, tekrarlı kürek vuruşu hareketi ve dolayısıyla kürek çekiş esnasında vücuda binen fiziksel yüklerin artması nedeniyle kürek sporcularında bel problemleri sıklıkla görülmektedir [6]. Tekrarlanan omurga fleksiyonunun, rektus abdominis ve diğer abdominal kasların kuvvetini arttırmak için avantajlı olduğu düşünülmesine rağmen, bu kaslar hareketi gerçekleştirmekten daha ziyade hareketi durdurmada destek sağlamaktadır. Bu nedenle, bu kaslar, fleksiyon hareketini yaptırmaktan çok hareketin stabilizasyonunu sağlarlar [8]. Bu sebeple, omurganın stabilizasyonunu iyileştirmek, aşırı kompresyon yükünü en aza indirmek ve yaralanmaları önlemek için kor kaslarının enduransının oldukça yüksek düzeyde olması önemlidir [9]. Bu durum, kürek sporcularında performansın artması ve yaralanmaların önlenmesinde, kor kaslarının enduransının diğer bölge kaslarından daha fazla ön plana çıkması anlamına gelmektedir.

Kor bölgesi, lumbosakral bölgeyi kontrol ederek bu bölgenin stabilizasyonunu sağlar. Vücudun üst ve alt kısımları arasında bağlantıya izin verirken, üst ve alt ekstremiteler tarafından üretilen kuvvetlerin dağıtımına yardımcı olur [10]. Sporcular için kor; distal hareketlilik için proksimal stabilite sağladığından özellikle önem kazanmaktadır [11]. Kor kasları; hareket esnasında pelvisle birlikte gövdenin nötral pozisyonunun devamlılığını ve proksimalden üretilen gücün distal segmentlere aktarımını sağlar [12]. Sporcunun atletik aktiviteler sırasında daha fazla yüklenebilmesine imkan sağlanması, daha iyi bir vücut dengesiyle birlikte yaralanmaların önlenmesi ve teknik beceri gerektiren hareketlerin daha verimli ve iyi sergilenmesi için iyi bir kor bölgesine ihtiyaç bulunmaktadır [9,13]. Zayıf bir kor stabilizasyonun ve enduransının, kürek sporunu yapanlarda tekniğin değiştirilmesine neden olduğu, bu durumun da bel problemlerinin yaşanmasına sebep olduğu gösterilmiştir [14].

Kor kaslarının stabilizasyonu, ekstremitelerde hareketlerin ve kuvvet üretiminin kontrolü için gövdenin konumunu ve hareketini kontrol altında tutmayı sağlar. Bu nedenle üst ekstremitelerde hareketinin kor stabilizasyondan ve bu kasların enduransından etkilendiği bilinmektedir [15]. Ayrıca kor kaslarının üst ekstremitelerde hareketlerinden hemen önce aktive olması [16,17], üst ekstremitelerde hareketlerinde kor kaslarının ileriye dönük postüral düzgünlüğü ayarlamasının önemini sergilemektedir [15].

Kürek çekme esnasında gövdenin yanı sıra yüksek düzeyde fiziksel eforun görüldüğü diğer bir vücut bölgesi omuzlardır. Kürek hareketi sırasında omuz ekleminde tekrarlı internal-eksternal rotasyon hareket döngüsü oluşur. Omuz ekleminde yapılan bu tekrarlı ve kuvvetli hareketler, bu eklemi de yaralanmalara karşı savunmasız hale getirmektedir. Bu nedenle bu ekleminde yaralanma riskinin azaltılması ve performansın artırılması için, omuz değerlendirmesinde en iyi kuvvet ölçüsü olduğu gösterilen rotator kasların [18] arasında dinamik kuvvet dengesinin sağlanması kritiktir. Omuz rotator kasları arasındaki kuvvet dengesi, humerus başının dinamik olarak santralizasyonu ile eklem stabilizasyonunun sağlanması açısından önemli bir gerekliliktir [19]. Dinamik stabilizasyon ve optimal fonksiyon için bu kasların kuvvetinin birbirine oranı kritik bir öneme sahiptir. Omuzdaki rotator kaslar omzun dinamik stabilizasyonu için önemli bir role sahip olduğundan

yaralanmaları önlemede internal rotasyon ve eksternal rotasyon kuvveti ile bu kuvvetlerin birbirine oranı önem kazanmaktadır [20,21].

Bir hareket esnasında ekstremitayı ileri doğru hızlandırarak konsantrik kasılan agonist kaslar, bu konsantrik işi kontrol edip yavaşlatan ve eklemin aşırı yüklenmesini önleyen de eksentrik kasılan antagonist kaslardır [22]. Omuz kasları arasındaki agonist/antagonist kas kuvvet oranları, omuz internal ve eksternal rotasyon için çeşitli çalışmalarda [15,18,21,23,24] incelenmiştir. Bu iki kas grubu arasındaki denge, performansın yüksek olmasında önemli olduğu gibi yaralanma riski için de önemli bir göstergedir [20,21,25]. Konsantrik veya eksentrik kas aktivitesi için internal rotasyon/eksternal rotasyon oranlarının bilinmesi, antrenman veya sakatlık sonrası bu oranlardaki değişikliklerin değerlendirilmesi, kuvvet antrenmanı veya yaralanma sonrası rehabilitasyon planlamasında yol gösterici olmaktadır [21]. Bu oranlar, sporcunun kuvvetinin değerlendirilmesinde bir fikir sağlamada yardımcı olmasına rağmen, aktivite sırasındaki kas fonksiyonunu yansıtmada yetersiz kalmaktadır [21].

Bu yetersizlikten yola çıkılarak, sporcu sağlığı literatüründe son yıllarda kas grupları arasındaki kuvvet farkı ve dengesizliğin objektif göstergesi olarak "fonksiyonel oran" kavramı ön plana çıkmıştır. Fonksiyonel oran; eksentrik çalışan ve hareketi yavaşlatıcı işlev gören antagonist kas grubunun kuvvetinin, konsantrik çalışan agonist kas grubunun kuvvetine oranıdır [23]. Bu doğrultuda, bir eklemdaki karşıt kas grupları arasındaki fonksiyonel oranın 1:1'den büyük olması yaralanma riskinin düşük olması anlamına gelmektedir [23]. Yapılan çalışmalarda, omuz ekleminde yer alan agonist ve antagonist kas grupları arasındaki aşırı kuvvet farkının, bu eklemdaki yaralanma oranı ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir [26]. Bu nedenle eksentrik eksternal rotasyon kuvvetinin, konsantrik internal rotasyon kuvvetine oranı olarak tanımlanan fonksiyonel oranın değerlendirilmesinin, yaralanma riskinin tahmin edilmesi açısından salt kuvvet değerlendirmesinden daha uygun olacağı ifade edilmektedir [24].

Kürek sporunda kürek çekme hareketi esnasında fiziksel olarak maksimum düzeyde zorlanan bölgelerin kor bölgesi ile omuz bölgesinin olduğu açıktır. Ayrıca bu iki bölgenin, kuvvet ve endurans açısından ilişkili olduğu daha önce başka spor branşlarında yapılan

çalışmalarda görülmektedir [27,28,29]. Ancak yapılan literatür araştırması sonucunda; kürek sporcularında omuz rotasyonel kaslarının fonksiyonel oranı ve ile kor enduransı arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, kürek sporcularının gövde kor enduransı ile omuz rotasyonel kas kuvveti fonksiyonel oranı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Böylece, enduransının zayıf olması durumunda bel yaralanması riskinin arttığı kor bölgesi ile kuvvet dengesinin düşük olması durumunda yaralanma riskinin arttığı omuz rotasyonu fonksiyonel oranı arasında ilişki olup olmadığı ortaya konacaktır. Bu ilişkinin varlığı durumunda, kürek sporcularında omuz yaralanma riskinin azaltılması için kor enduransın arttırılmasına yönelik egzersizlerin antrenman programına eklenmesi nerilebilecektir. Ayrıca bu çalışmanın sonunda, üst düzey ulusal kürek sporcularının omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı ilk defa değerlendirilmiş olacak ve sporcularımızın omuz yaralanma riskinin tahminine dair ilk bilimsel kanıt elde edilmiş olacaktır.

Bu çalışmanın hipotezleri şu şekildedir:

H_{1a}: Kürek sporcularında gövde kor enduransı ile dominant taraf omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasında ilişki vardır.

H_{1b}: Kürek sporcularında gövde kor enduransı ile dominant olmayan taraf omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasında ilişki vardır.

H_{0a}: Kürek sporcularında gövde kor enduransı ile dominant taraf omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasında ilişki yoktur.

H_{0b}: Kürek sporcularında gövde kor enduransı ile dominant olmayan taraf omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasında ilişki yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kürek Sporunun Tanımı

Kürek sporu; teknenin suda hareketi için küreklerin kullanıldığı hızlı bir su sporudur. Teknede bulunan kürekçiler sabit ayaklığı ayaklarıyla iter, kayan oturak ve küreğin yardımı ile suda itici bir güç meydana getirirler ve bunu üst ekstremiteleri aracılığıyla teknelerini yüzdürmek için kullanırlar. Kürek sporu antrenmanlarda ve yarışlarda maksimum performans ve kondisyon gerektirdiği için aynı zamanda bir dayanıklılık sporudur [2].

Kürek sporunda yarışmalar 2000 metrelik kulvarlarda yapılmakta, sporcuların performansına göre 5-8 dakika arasında sürmekte ve bir müsabakada 200'den fazla kürek çekme döngüsü meydana gelmektedir [1]. Yarışmaya başlarken ve bitirirken maksimum güç gerekliliği ortaya çıkarken, yarışmanın sürüş evresinde maksimum dayanıklılık gerektirmektedir [2]. Bu sebeplerden; kürek sporunun mesafesi, yarış süreleri ve kürek çekme döngüsü düşünüldüğünde, kürek sporcularının kuvvet ve dayanıklılık özelliklerinin birlikte geliştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Kürek çekme esnasında kuvvetin ve gücün maksimum performansla ortaya çıkarılması ancak bu sırada yaralanmaların da önlenmesi için vücut kısımları arasında düzgün bir uyum ve koordinasyon bulunması gerekmektedir.

2.2. Kürek Sporunun Tarihsel Gelişimi

Kürek sporu; insanların ulaşım amacıyla denizi kullanmaya başlamasıyla birlikte ortaya çıkmıştır. Teknelerin ilk başlardaki kullanım amacı; ticaret, avcılık ve balıkçılık olmuştur. Daha büyük kürek gemileri savaşlarla birlikte kullanılmaya başlanmıştır. [30]

Kürek sporu; 1900 yılında Paris Olimpiyatları'yla birlikte olimpiyatlarda yer almaya başlamıştır. Uluslararası Kürek Birlikleri Federasyonu (FISA) (Federation Internationale des Societes d'Aviron)'nun kuruluşu 1892 yılında gerçekleşmiş, ulusal federasyon olarak ise 1947 yılında kabul almıştır. FISA'nın merkezi İsviçre'nin Lozan şehrinde bulunmaktadır. Kürek yarışları, 140'tan fazla ülkede su sporları dalında evrensellik kazanmıştır [31].

Türkiye'de ise ilk resmi kürek müsabakası 7 Eylül 1913 tarihinde yapılmıştır. Bu müsabaka; İstanbul'daki Donanma-i Osman-i Muavenet-i Milliye Cemiyeti önderliğinde, Kadıköy Moda Kulübü'nde gerçekleşmiştir. Kürek sporu; ülkemizde 22 Mayıs 1922 yılında kurulan Türkiye İdman Cemiyeti İttifakı'yla birlikte faaliyetlerine başlayarak ilk resmi adımını atmış olmuştur. Daha sonra 1924 yılında Deniz Sporları Federasyonu'na geçerek faaliyetlerine uzun süre burada devam etmiştir. Ülkemizin Dünya Kürek Federasyonu'na kabul edilmesi ise 1931 yılında gerçekleşmiştir [32].

Türkiye Kürek Federasyonu, 1957 yılında Eftal Nogan başkanlığında tamamen özerk hale gelerek resmi olarak kurulmuştur [32].

2.2.1. Uluslararası Kürek Birlikleri Federasyonu (FISA)

Uluslararası Kürek Fedarasyonu FISA Kürek sporunun yaygınlaşması ve tek tip bir düzen ihtiyacının ortaya çıkması ile 25 Haziran 1892'de İtalya'nın Torino kentinde Fransa, İtalya, İsviçre, Belçika, Avusturya-Macaristan İmparatorluğundan gelen temsilciler tarafından kurulmuştur. Federasyonun merkezi 1922 yılından itibaren İsviçre'nin Lozan kenti olarak belirlenmiştir [33].

FISA'nın günümüzde 153 üye ülkesi bulunmaktadır. FISA yapılan kürek yarışlarının belirli etik kurallar, disiplin ve düzen dahilinde organize edilmesi ve sistematik bir plan içerisinde yapılabilmesi için organizasyonları denetler ve koruyuculuğunu üstlenir [34].

FISA kurallarına göre sporcular yaş, vücut ağırlığı ve cinsiyetlerine göre çeşitli kategorilere ayrılmakta ve farklı tekne sınıflarında yarışmalar düzenlenmektedir [35].

2.2.2. FISA kürek yarışma kuralları

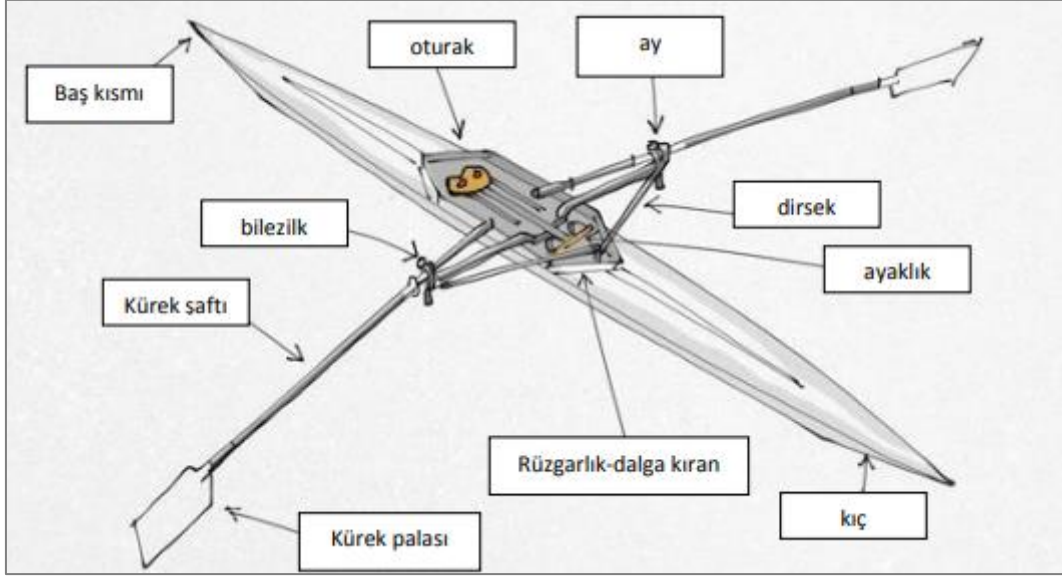
FISA, 2018 de yayımladığı 453 sayfalık kural kitabında kürek sporunun kurallarını ayrıntılı olarak açıklamıştır. Her kürek sporcunun ve antrenörün mutlaka bilmesi gereken kurallardan en önemlileri şunlardır:

- Kürek müsabakaları; özel kategorileri hariç 2000 metrelik kulvarlarda gerçekleşir.

- Yarışmalar en az 6, en çok 8 kulvar olacak şekilde organize edilir. Kulvarların genişliği en az 13,5 m ve en fazla 15 m olmalıdır. Kulvarların derinliği yarış parkuru boyunca standart olmalı ve 3- 3,5 m olmalıdır.
- Teknelerin standardizasyonu için yarış öncesinde hakem gözetiminde tartılmalıdır.
- Yarışma öncesi tüm teknelerin burun topları çıkış iskelesine degecek şekilde standart konuma getirilmeli ve teknelerin hareketine engel olmayacak biçimde sıralanmalıdır.
- Parkur boyunca her 10 ya da 12,5 metrede bir çapı 15 cm'yi geçmeyen kulvar topları bulunmalıdır. Top renkleri tüm kulvarlarda aynı olmalı, parkurda her 250 m'de bir farklı renkli bir topla belirtilmesi sağlanmalıdır. Belirleyici olan bu 250 m rengi, parkurun ilk 100 ve son 250 m'sinin tamamında bulunmalıdır.
- Her 500 m'de bir bulunan hakemler ara derecelerin tespitini sağlamalıdır.
- Çıkış kulesi; parkurun uzantısının ortasında olacak şekilde çıkış çizgisinin 40-50 metre gerisinde bulunmalıdır. Varış kulesi; bitiş çizgisini içine alan doğru üzerinde olacak şekilde ve yarışma sahasının dış sınırından yaklaşık 30 m uzaklıkta bulunmalıdır [35].

2.3. Kürek Tekniği

Kürek ve tekne, kürek sporu için bulunması gerekli materyallerdir. Kürekçinin tekneyi hareket ettirebilmesi için teknede bazı özellikler bulunması gerekmektedir. Bunlar ayakların takılması için gereken sabit ayaklık, raylar üzerine konumlandırılmış hareketli-kayan oturak ve küreklerin tekneye bağlantısı için dizayn edilmiş bir dirsek sisteminden oluşan parçalardır (Resim 2.1.).



Resim 2.1. Kürekli tekne bölümleri (<https://allau.wordpress.com/2014/08/14/sketch-sculling-boat/>) alıntı tarihi: 25.05.2024

Kürek sporu uygulanırken tekneyi hareket ettirmek için; ilk olarak sabit ayaklığa ayaklar takılır ve ayaklık itilir, kürek suya girmiş olur ve suda itici bir güç oluşur. Bu esnada, alt ekstremiteler düz pozisyona geldikçe kürekçinin oturağı da geriye doğru kayar ve kürekçi kürekleri suyun içinde çeker. Böylece teknenin hareketi için gerekli itici güç, küreklerin yardımıyla tekneye aktarılmış olur [36].

Kürek tekniği uygulanması sırasında performansın üst düzeyde olması için solunum kaslarının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu kaslar; diyafram, kaburgalar arası kaslar ve boyun kaslarıdır. Kürekçiler, daha etkin ve verimli bir solunum yapmak için bu kaslarının gevşemesini sağlamalıdır [37] (Resim 2.2.).

1. KÜREK BAŞI -Sadece eller yükselir -Vücut açılmaz -Bacak hareketi başlamadan kürek palası suya girer.			2. SÜRÜŞ I -Vücut duruşunda değişiklik yok. -Vücut küreğe ve ayaklığa yüklenir. -Bütün yükü bacaklar taşır.
3. SÜRÜŞ II -Gövde yavaş yavaş bacakların görevini üstlenir. -Gövde doğal bir şekilde açılmaya başlar.			4. SÜRÜŞ III -Bacaklar hareketi tamamlamak üzere -Gövde hareketi sürer. -Kolların hareketi başlar
5. SÜRÜŞ IV -Geriye yatma tamamlanır. -Kollar hızlı ve kuvvetle vücuda çekilir.			6. KÜREK SONU -El ve ön kol ile topaç akıcı ve yumuşak bir hareketle aşağıya bastırılarak döndürülür.
7. ÖNE GELİŞ I -Eller sabit hızla vücuttan uzaklaşmaya başlar.			8. ÖNE GELİŞ II -Eller dizleri geçtiğinde oturak hareketi başlar. -Gövde öne eğilerek uygun açığı bulur.
9. ÖNE GELİŞ III -Oturak yarıyı geçmek üzere -Kollar ve gövde uzanmayı tamamlamıştır.			10. ÖNE GELİŞ IV Oturak hareketinin son bölümü; tüm hareketler tamamlanmış, sporcu kürek başında suyu bulmaya konsantre olarak uzanmasını sürdürür.

Resim 2.2. Kürek tekniği evreleri (FISA)

2.3.1. Kürek çekme hareketinin evreleri

Kürek çekme döngüsünde dört aşama bulunmaktadır. Bunlar; yakalama, çekiş, kürek sonu ve öne geliştir. Bu hareketlerin kendi arasında uyumlu bir şekilde uygulanmasıyla "bir kürek çekiş" hareketi meydana gelmektedir. Bu evrelerin nasıl gerçekleştiği aşağıda detaylarıyla açıklanmıştır:

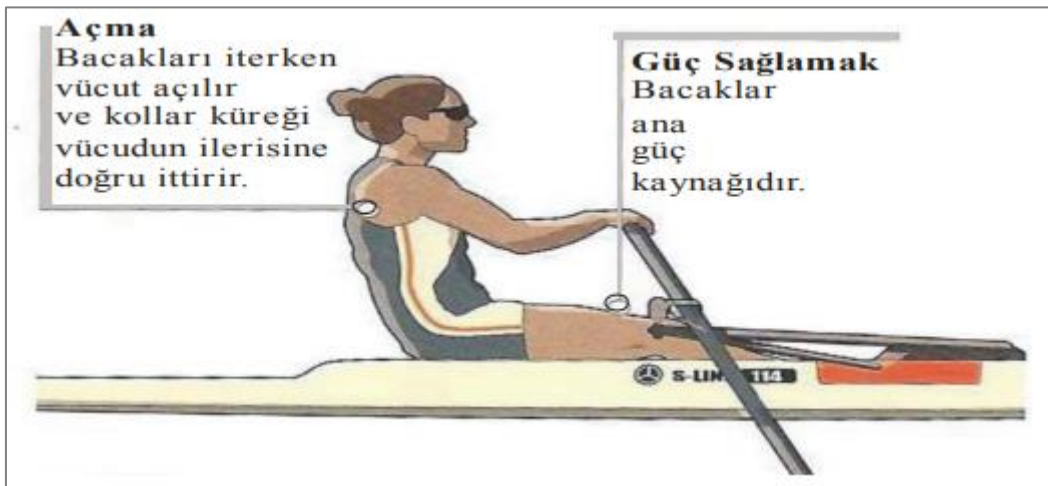
Yakalama: Kürekçi hafif gövde fleksiyonu yaparak, alt ekstremitelerini ve sırtını esnetir. Kürek suya gireceği sırada üst ekstremiteler öne doğru uzatılarak dirsek ekstansiyonu sağlanır. Kürek

90°'ye gelir, bu, küreğin suya dik açıda olduğunu göstermektedir. Bu; maksimum itiş hareketinin gerçekleştiği pozisyonudur. Kürek uzatıldığı en ileriki noktadan hızlı bir şekilde suya sokularak çekiş mesafesi maksimuma çıkarılır (Resim 2.3.).



Resim 2.3. Kürekçinin suyu yakalama pozisyonu [38]

Çekiş: Kürek suya girdikten sonra öncelikle bacak itiş hareketi yapılır ve kürek çekiş hareketi başlamış olur. Bu aşama güç aşamasıdır, bu sebeple alt ekstremitenin öncelikli fonksiyonu maksimum kuvvet üretimi olmalı sonra da dayanıklılık için kullanılmalıdır. Bu sırada da gövdenin stabilizasyonu için karın, sırt, bel bölgesindeki kaslar kasılır. Bacak itişinden sonra gövde geriye doğru hareket eder ve son olarak da kol çekişi ile çekiş aşaması tamamlanmış olur. Kürek suyun içinde bulunduğu seviyede hareketin sonuna kadar aynı doğrultuda çekilerek sürülmelidir (Resim 2.4.).



Resim 2.4. Kürekçinin küreği çekme sırasındaki pozisyonu [38]

Kürek Sonu: İlk olarak dirsekler palanın sudan geçmesini sağlar ardından topaç karın bölgesine değeri ve sonrasında kürekçi palanın sudan çıkması için topacı bir miktar aşağı indirir. Pala, daha aerodinamik olması ve dalgalardan kolayca geçebilmesinin sağlanması için döndürülerek suya paralel hale getirilir. Böylelikle hava direnci minimum seviyeye indirilmiş olunur (Resim 2.5.).



Resim 2.5. Kürekçinin palayı sudan çıkarma sırasındaki alacağı pozisyon [38]

Öne Gelir: Paların suya paralel konumu bozulmadan kürekçi ellerini ileri doğru uzatır ve küreğini düzeltir. Ardından gövde fleksiyona gelerek yakalama aşaması için hazırlanır. Bu sırada pala ilk konumuna döner, alt ekstremité de gereken gücü verebilmek için en uygun pozisyona geçer [39] (Resim 2.6.).



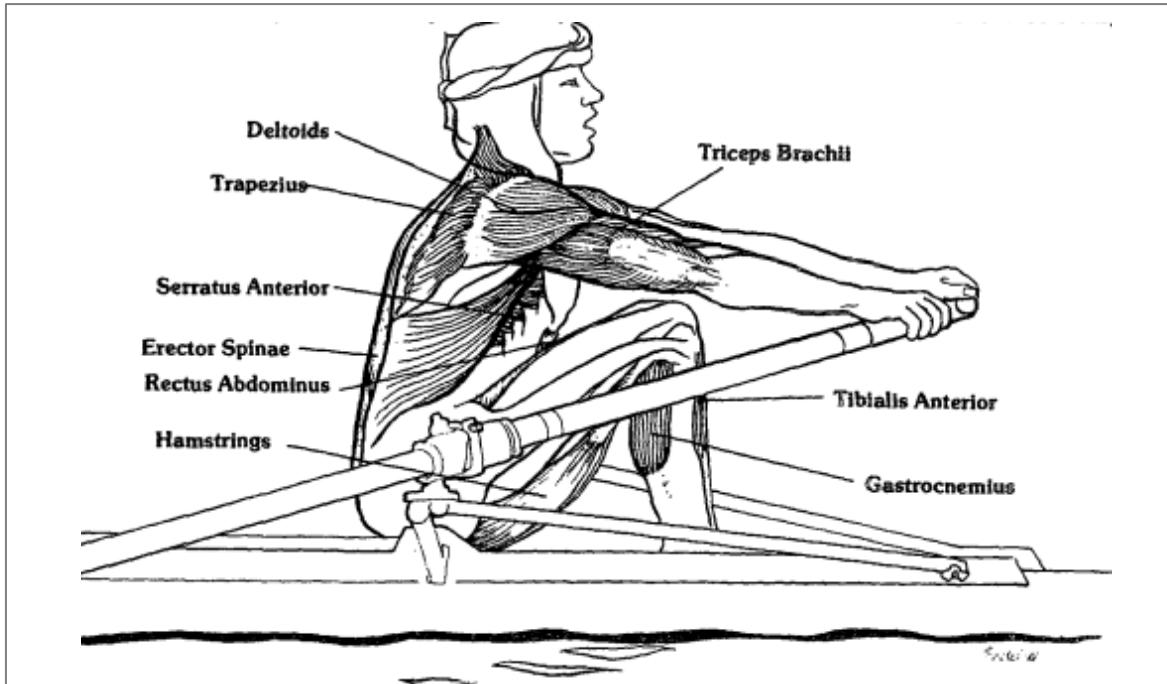
Resim 2.6. Kürekçinin geri alma zamanı sırasındaki pozisyonu [38]

2.3.2. Kürek çekme hareketine katılan kaslar

Henning'e göre [5], kürek çekerken harcanan güç, kürek vuruşları esnasında oluşan direnç kuvvetlerine karşı koyma yeteneği olarak tanımlanır. Kürek çekmenin farklı aşamalarında çeşitli kas gruplarının rolü bulunmaktadır [40].

Yakalama aşamasında aşağıdaki kas grupları görev almaktadır.

- A. Deltoid, triceps brachii, trapezius, serratus anterior, erector spinae, rectus abdominis, gastrocnemius, tibialis anterior, hamstringler.
- B. Deltoid, trapezius, teres major, erector spinae, serratus anterior, kuadriseps, gluteus maximus, gastrocnemius, soleus, hamstringler [40] (Resim 2.7.).

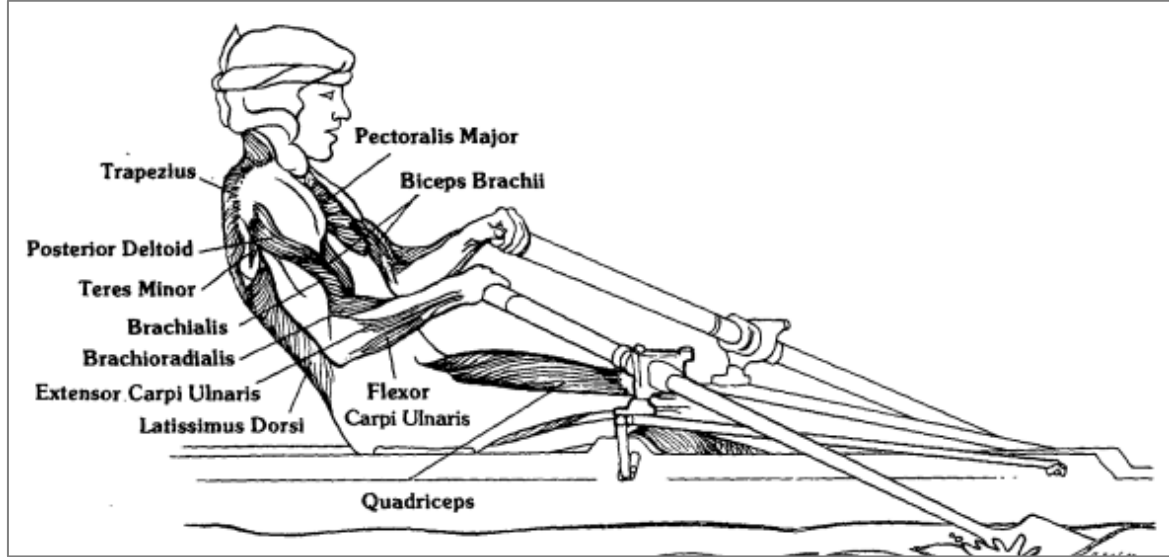


Resim 2.7. Yakalama aşamasında çalışan kaslar [40]

Aşağıdaki kaslar kürek çekme aşamasında görev almaktadır.

- A. Deltoid, biceps brachii, brachioradialis, erector spinae, kuadriseps, gluteus maximus, gastrocnemius, soleus, hamstringler.

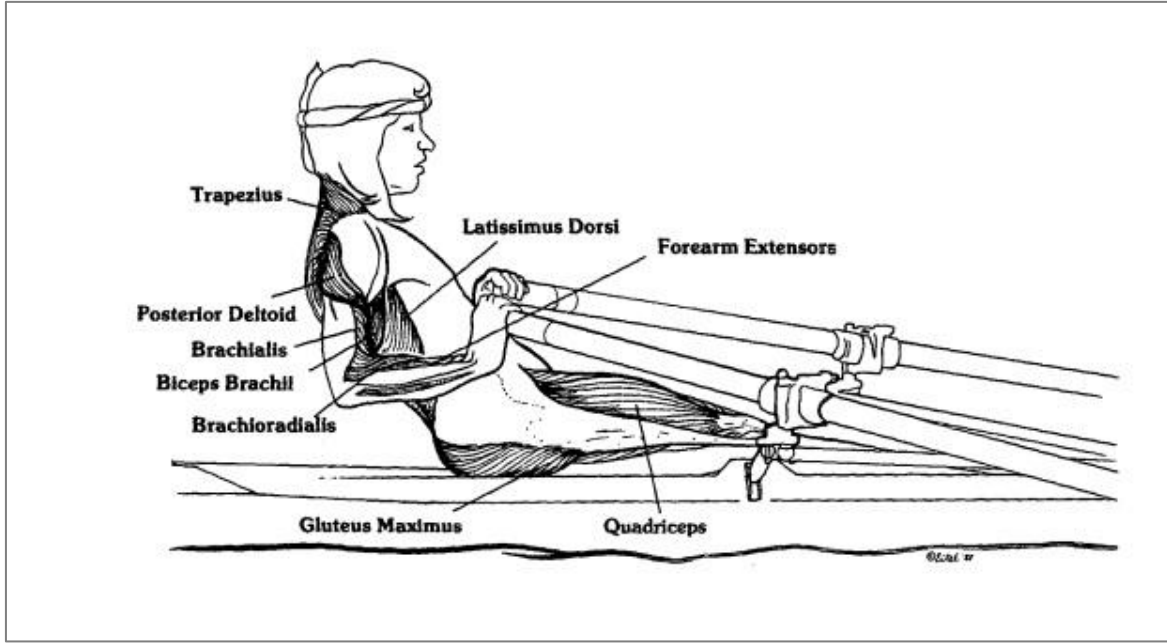
- B. Trapezius, biceps brachii, posterior deltoid, teres minör, brachialis, brachioradialis, ekstansör karpi ulnaris, fleksör karpi ulnaris, latissimus dorsi, pektoralis major, kuadriseps [40] (Resim 2.8.).



Resim 2.8. Çekme aşamasında çalışan kaslar [40]

Sürüş aşamasında da benzer kaslar hakimdir.

- A. Trapezius, posterior deltoid, brachialis, biceps brachii, brachioradialis, latissimus dorsi, önkol ekstansörleri, gluteus maximus, kuadriseps
- B. Trapezius, deltoidin ön kısmı, triceps brachii, bilek ekstansörleri, gastroknemius, rektus abdominis, diz arkası kasları [40] (Resim 2.9.).



Resim 2.9. Sürüş aşamasında çalışan kaslar [40]

2.3.3. Kürek sporunun biyomekaniği

Kürek sporunun gerektirdiği maksimum güç ve dayanıklılık özellikleri için; uzun süren, fizyolojik olmayan ve tek taraflı bir hazırlık aşaması gerekmektedir. Ayrıca teknik hazırlığın kürek sporunda ilk sıralarda olması gerektiği bilinmektedir [40]. Bir kürek antrenmanı seansı sırasında kürekçinin bütün kas kütlelerinin %70'inden fazlası çalışır ve ortalama 1800 gövde fleksiyon ve ekstansiyon döngüsü gerçekleştirir. Kürek çekme esnasında ortaya çıkarılan güç hacmi, kürek vuruşları sırasında oluşan direnç kuvvetlerini aşmasıyla veya kas eforu pahasına bunlara karşı koyma becerisiyle ölçülür [40]. Ortaya çıkan bu yüksek güç, lumbal omurga başta olmak üzere vücudun motor kaslarında birikip ve aşırı yüklenmeye bağlı oluşan mikro travmaların ortaya çıkmasına neden olur. Omurgada patolojik değişikliklerin oluşmasının en baştaki sorumlusu, hem suda hem de ergometrede kürek çekme döngüsünde oluşan bu patolojik değişimlerdir [40,41]. Bu döngüde sporcu, lumbal omurganın sagittal düzleminde maksimum fleksiyon ve ekstansiyon hareketini birçok kez tekrar etmektedir. Küreklerin ağırlığıyla da birlikte, bu hareketler hem aktif hem de pasif omurga stabilizasyon sisteminin aşırı yüklenmesine sebep olmaktadır [41]. Son olarak bu döngü sırasında ortaya çıkan ve 6000 N(Newton)'u aşan kompresyon kuvvetleri de sistemin etkilenmesine sebep olmaktadır [41].

2.3.4. Kürek sporunun fizyolojisi

Bir kürek çekme döngüsünde kas kütlesinin %70'inden fazlası aktif olur [5]. Bu durum kürek sporu için optimal dayanıklılık ve güç hazırlığının yanında yüksek verimliliğe de ihtiyaç olduğunu göstermektedir [42]. Bu kadar yüksek kas gücü üretimi, müsabakalarda hızın korunması için oksijen verimliliğin de yüksek olmasını gerektirmektedir. Dakika başına kullanılan oksijen miktarını gösteren VO2 max, kürekçinin aerobik kapasitesinin belirlenmesinde kullanılır. Kürek sporunda oksijen tüketimi müsabakanın ilk 90 saniyesinde giderek artan güçle birlikte en üst seviyeye çıkarken, müsabakanın geri kalanında aynı seviye de kalır. Bu değer ağır sıklet kürekçiler için 6 lt/dk [43], hafif sıklet kürekçiler için 4,38lt/dk [44] olarak çalışmalarda gösterilmiştir.

Günümüzde elit kürekçilerin kürek yarışları 5.30 dk sürmektedir [1]. Kürek sporcusu yarışın ilk dakikasında ortaya çıkardığı mekanik yükü maksimuma ulaştırmak için üstün çaba sarfeder (ortalama olarak 475–525 watt). Yarışın ortalarına gelindiğinde ise üretilen güçte bir miktar düşüş olduğu görülür [45]. En son bitişe giderken ise sprintle güçte tekrardan kısa bir artış görülür. Kalp atım hızı 3. dk'ya kadar hızla artar sonrasında da yarış bitimine kadar yavaş yavaş artışını devam ettirir. Yarış boyunca 190 atım/dk üzerine kadar çıktığı görülür. Tempo ise yarışın en başında en yüksek seviyeye ulaşır ve son sprinte kadar ortalama bir düzeyde devam eder. Sprintte yeniden yüksek bir artış meydana gelir [45,46,47].

2.4. Kürek Sporunun Fiziksel Özellikleri

Kürek sporu, dengesiz bir tekneyle birlikte bütün büyük kas gruplarının kullanılarak en hızlı şekilde mesafe kat edebilmenin amaçlandığı bir spordur. Sporcuların daha uzun alt ve üst ekstremitelere sahip olması, küreklerin en uygun açı aralığında hareket edebilmesi için önemlidir. Kürek sporunda uzun boy sporcular için bir avantajdır çünkü daha uzun üst ve alt ekstremiteler daha uzun mesafeli kürek çekişi meydana getirmektedir [48]. Elit kürekçilerden erkeklerin boy uzunluğu ortalaması 2m bayanların ise 1.80m civarındadır [38]. Uzun boylu olmanın kürek performansına 0,86'lık istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyonla katkıda bulunduğu belirtilmiştir [48]. Uzun boylu bir kürekçi, daha büyük bir yakalama açısına ulaşır böylece küreğe etkiyen hidrodinamik kuvveti başlatmak için küreği

daha uzun bir vuruşla daha yüksek bir açı taraması yapmasını sağlayabilir[49]. Ayrıca, boy uzunluğuna göre daha kısa bir oturma pozisyonuna sahip olan kürekçi daha düşük bir ağırlık merkezi oluşturarak teknenin stabilizasyonun sağlanmasında avantajlı konuma gelir [49].

Kürekçinin kütlesinin de, istatistiksel olarak kürekçiye önemli ölçüde fayda sağladığı gösterilmiştir. Ağır sıklet kürekçilerin ortaya koyduğu performansının, ortalama %22-25'lik bir kütle değişimiyle hafif sıklet kürekçilerden %4,5-5 daha iyi olduğu görülmüştür [48].

Kürekçilerde tekniğin en gerekli özelliklerinden biri de esneklik seviyesidir. Kürekçilerin kalça, omuz, ayak bileği eklemlerinin esnekliği ve omuz kuşağındaki oluşan eklem hareket açısı kürek vuruşlarının en ideal açı aralığında gerçekleşmesine yardımcı olur [5].

2.5. Kürek Sporunun Motorik Özellikleri

Sporda üstün motorik performans düzeyine ulaşmak başarılı olmanın temel koşullarındandır. Temel motorik özelliklerin kapsamı beş bölümde incelenebilir [50].

1. Kuvvet
2. Sürat
3. Dayanıklılık
4. Hareketlilik
5. Beceri

Kürek sporunda teknik becerinin iyi olması sporda başarının elde edilmesinde ilk şartlardandır. Teknik beceri elde edilmeden kuvvet, dayanıklılık ve diğer fizyolojik özellikleri geliştirmenin performansa olumlu bir katkısı olmayacaktır [31]. Kürek sporunda kürekçi; teknik becerisini ve fiziksel özelliklerini kullanarak üstün bir kas gücü ortaya koyar ve teknesini en hızlı bir şekilde yüzdürmeyi amaçlar [2,31].

2.5.1. Kürek sporunda kuvvetin önemi

Kürek fiziğinde Newton'un yasaları kullanılmaktadır. Newton 1. yasasına göre; kürekçilerin uyguladığı kuvvet, hidrodinamik ve aerodinamik kuvvetleri yenip teknenin hareketini

sağlamalıdır. Newton'un 2. yasasına göre; kürekçi suya doğru teknikle en yüksek miktarda güç uygulamalı ki tekne en hızlı şekilde hareket edebilsin. Uygulanan bu güç miktarı teknenin boyutu ve kütlesiyle doğru orantılı olarak değişmektedir. Newton 3. yasasına göre ise; kürek çekme döngüsünde eşit ve zıt yönde bir kuvvet ortaya çıkarılmalıdır [51].

Kürek sporcularında gelişmiş kas kuvveti sporun gereklilikleri ile birlikte ortaya çıkan önemli motor beceridir. Yarışın başlamasıyla birlikte üretilen yüksek şiddetteki kuvvet teknenin maksimum hıza çıkarılmasını sağlamaktadır [33]. Yine de üretilen bu maksimum kuvvet müsabakanın kazanılması için tek başına yeterli değildir. Kürek sporunda optimal performans için yüksek şiddetteki kuvvetin müsabaka boyunca devam ettirilmesi gerekmektedir [34].

2.5.2. Kürek sporunda dayanıklılığın önemi

Kürek sporunda kuvvet antrenmanının dört yönü bulunmaktadır: kuvvet dayanıklılığı, genel kuvvet, güç ve maksimum kuvvet. Kürek sporcuları için dayanıklılık yeteneği anlamına gelen "kürekçinin kuvvet dayanıklılığı" kavramına özellikle dikkat edilmelidir. Bu kavram, kürek çekmede aktif rol alan kasların uzun vadede direnç kuvvetlerini aşabilme yeteneğini ifade etmektedir [52,34].

Kürek sporu bir güç ve dayanıklılık sporudur. Bu özelliklerinden dolayı yarışın ilk evresinde ve bitiş çizgisine yaklaşırkenki son sprint esnasında gereken kuvvetin ortaya çıkarılması için yüksek seviyelerde güç gerekiyken, yarışın devam ettirilebilmesi için yüksek dayanıklılık seviyelerine ihtiyaç duyulmaktadır [53].

2.5.3. Kürek sporunda stabilizasyonun önemi

Kürek sporunda; antrenman hacminin yüksek olması ve tekrarlayan hareketlerle birlikte omurgaya aşırı yük biner bu durumda omurga üzerinde stresin artmasına sebep olur. Alt ekstremitelerde üretilen gücün kollara aktarıldığı sırada gövde bağlantı elemanı olarak görev yapar ve bu hareket esnasında omurga fleksiyonuyla birlikte vücut ağırlığının 7 katına kadar ulaşan kompresif kuvvetler omurgaya yüklenir [54].

Kürek kemiği ve omuz etrafındaki agonist ve antagonist kaslar arasındaki kuvvet dengesi, performans için gerekli olan dinamik omuz eklemi stabilizasyonunu sağlar. Omuz rotator kaslarının fonksiyonunun omzun dinamik stabilizasyonunun sağlanmasında önemli bir rolü olduğundan, yaralanmaların önlenmesi ve performans gelişimi için omuz değerlendirmesinde omuz rotator kaslarının objektif değerlendirilmesi önemlidir [20,21].

2.5.4. Kürek sporunda yaralanma

Kürek yaralanmalarının ortaya çıkması; antrenman sürecindeki değişikliklerin (yoğunluk, hacim veya sıklık) yanı sıra ekipman, teknik ve biyomekanik sorunların (kas dengesizlikleri, kas dizilimi ve ekstremitelerin uzunluğu) veya kas gücündeki yetersizlikler sonucu oluşur [55,56,57].

Kürek sporunda görülen yaralanmaların görülme sıklığına göre sıralama şu şekildedir; lumbal omurga, kostalar, omuz eklemi, diz eklemi, kalça eklemi ve önkol ve el bileği eklemi yaralanmaları [1].

Omurganın lumbal segmentinin yaralanması, kürek çekmede bildirilen tüm yaralanmaların %2-53'ünü oluşturur [58,59] ve bu bölge kürek sporunda en sık yaralanan bölge olarak bilinmektedir [1].

Pek çok yazara göre [54,60-62], kürek eğitiminin bir parçası olarak kullanılan kuvvet egzersizlerinin çoğu, özellikle de sırt ve karın kaslarını güçlendiren egzersizler, lumbal omurgaya aşırı yüklenme tehlikesi yaratmaktadır [41]. Aşırı yüklenmeyle birlikte ortaya çıkan stres değişiklikleri ilk olarak omurgayı destekleyen kasları etkiler daha sonra da omurgayı stabilize eden pasif yumuşak dokuyu etkiler [63].

Kürek çekme döngüsünün yakalama ve sürüş evrelerinde yanlış pozisyonda olmak lumbosakral bölgede oluşan ani ağrının sebebi olarak gösterilir [63]. Yine sürüş aşamasında küreğin ek ağırlığı ile birlikte kaslar bu destekleyemedikleri hareketleri yapmaya zorlanırlar [64].

Bir kürek döngüsünde ağırlığın gövdeden alt ekstremitelere aktarılması sırasında ve üst ekstremiteler tarafından gerçekleştirilen hareketler sırasında meydana gelen son derece patojenik ante-retro kesme kuvvetlerinin yanı sıra kürekçilerde omurgaya etkiyen kompresyon kuvvetleri de meydana gelir [63]. Kürek çekmede maksimum kuvvete sürüş aşamasının sonunda ulaşıldığı, oluşan bu maksimum kuvvetin erkeklerde 6066 ± 186 N, kadınlarda ise 5031 ± 694 N olarak meydana geldiği görülmüştür [65]. Araştırmacılar bu düzeydeki kompresyon kuvvetlerinin lumbal omurganın hareket segmentini tahrip edebileceğini söylemiştir [66].

Kürekçilerde omuz ağrısı, genellikle skapulotorasik bölgedeki zayıflık ve boyun bölgesinin ve toraksın ön kısmındaki kasların aşırı kullanımı nedeniyle, omuz kuşağı pozisyonunun ve stabilizasyonunun bozulmasından kaynaklanır [67]. Omuz kuşağı pozisyonundaki değişikliklere, glenohumeral eklemin anteriora yer değiştirmesi, omuz ekleminin posterior kapsülünün gerginliği, latissimus dorsi kasının gerginliği ve rotator manşet kaslarının zayıflığı sebep olmaktadır [68]. Glenohumeral eklemin pozisyonundaki bu değişiklik [69] eklemden instabiliteye ve sıkışmaya yol açabilir [70].

2.6. Kuvvet

2.6.1. Kas kuvveti

Kas kuvveti; bir nesneye veya dirence karşı dışarıdan kuvvet uygulama yeteneği olarak tanımlanmıştır [71].

Kas kuvvetinin artmasıyla birlikte sporcularda en önemli performans göstergelerinden biri olan kuvveti uygulama süresi arasında olumlu bir ilişki olduğu görülmektedir. Artmış kas kuvveti, sporcularda daha erken ve maksimum güç üretimini sağlarken, yaralanma riskinin de en düşük olmasını sağlar [72].

2.6.2. Kas kasılma türleri

İzometrik kasılma

İzometrik kas hareketinde, kasın kasılma kuvvetiyle dışarıdan etkiyen direnç kuvveti birbirine eşit olduğundan kasın boyunda herhangi bir değişiklik meydana gelmez. Kasın kendisi tarafından oluşturulan ve onun boyunu kısaltmaya yarayan kuvvetler, kasın gerimi için tendonlarına etki eden dış kuvvetlere eşit olur [73]. Kasta kasılma oluşmasına rağmen kasın uzunluğunda açısal olarak bir değişim görülmemektedir. Mekanik bir işin gerçekleşmediği bu kasımlara örnek olarak plank hareketi gösterilebilir.

İzotonik kasılma

İzotonik kasılma, kasın boyunda değişim meydana gelirken, kasta ki tonusun yani gerilimin sabit kaldığı dinamik kasılma tipidir [74]. İzotonik kasılmanın iki türü vardır. Bunlar; konsantrik kasılma ve eksentrik kasılmadır.

Konsantrik kasılma

Konsantrik kasılma; kasın dışarıdan uygulanan bir kuvvete karşı gelirken boyunu kısaltarak kasılmasıdır. Dinamik bir kasılma gerçekleşir. Kas boyunda kısalma olurken tonusu sabit kalmaktadır. Kas kasılırken pozitif bir mekanik iş ortaya çıkar [75]. Konsantrik kasılmaya örnek; ayakta veya oturarak ağırlık ile çalışan bir sporcu, dirseğini ekstansiyondan fleksiyona getirdiğinde konsantrik iş yapmış olur [75].

Eksentrik kasılma

Eksentrik kasılma ise, kasa uygulanan kuvvet, kasın kendisi tarafından üretilen anlık kuvveti aştığında ortaya çıkan ve kasın kasılmaya devam ederken uzama göstermesiyle meydana gelen bir kas kasılması şeklidir [76]. Bu kasılma çeşidinde kasın origosu ve insersiyonu birbirinden uzaklaşır. Merdiven inerken kuadriceps kasında meydana gelen kasılma örnek verilebilir.

İzokinetik kasılma

İzokinetik kasılmada, eklem hareket açıklığı boyunca sabit bir hızla kasılma olur ve kasılma hareketin her açısında kasta maksimal güç ortaya çıkaracak şekilde meydana gelir [77]. Hareketin her noktasında kişi maksimum güç üretir ve bu güç tüm hareket boyunca devam ettirilir.

Belirli bir hızda oluşan kasılma sırasında geliştirilebilen en yüksek tork (döndürme momenti) değeri izokinetik kuvvet olarak tanımlanmaktadır [78]. Belirlenmiş sabit bir hızda (5°-500°/sn) omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz, ayak bileği segmentleri ile ekstremit ve gövde üniteleri yardımıyla gövde kas performansı değerlendirilebilmektedir.

İzokinetik test, kas-iskelet sistemi performansının niceliksel olarak değerlendirilmesi için avantajlı bir yoldur. Elde edilen objektif veriler hastaların objektif bir şekilde değerlendirilmesine ve takip edilmesine sağlamaktadır [79]. İzokinetik testlerin yapılabilmesi için komplike cihazlara ihtiyaç vardır. İzokinetik cihazlarda önceden belirlenen sabit hızda hareket ve dinamik hareket sırasında ise kasta maksimum yüklenme sağlanabilir. İzokinetik dinamometrede kişi ne kadar kuvvet uygularsa uygulasin hareket eden segmentin hızı, önceden belirlenen hızın üzerine çıkmamaktadır [80].

2.6.3. Kas kuvvet dengesi

Kas dengesi, bir kas veya kas grubunun diğer bir kas veya kas grubuna göre kuvvet, güç ve dayanıklılığıdır. Denge, eklemden bulunan agonist ve antagonist kas grupları arasındaki oransal kuvvet olarak tanımlanır. Bir eklem hareketi meydana gelirken o eklemin karşıt kas veya kas grupları düzgün ve koordineli çalışarak hareketin en uygun şekilde oluşmasını sağlar. Kas dengesizliği durumunda ise, hareketi oluşturan kas gruplarının birinde veya birkaçında kas defisiti görülür [81].

Karşılıklı kas gruplarının birbiriyle olan kuvvet oranları bu kas grupları arasındaki kuvvet dengesini en iyi tanımlayan değerdir [82]. Bazı araştırmacılar bu oranların yaralanmaları önceden belirleyebileceğini düşünmektedir [21,82]. Bu oranları konvansiyonel oranlar (konsantrik agonist/konsantrik antagonist veya eksentrik agonist/ eksentrik antagonist) ve

fonksiyonel oranlardan (eksentrik antagonist/konsantrik agonist veya konsantrik antagonist/eksentrik agonist) oluşmaktadır [81]. Kas dengesinin değerlendirilmesinde en güvenilir değerlerin eksentrik antagonist/konsantrik agonist oranının olabileceği düşünülmektedir [23].

Agonist/antagonist kas kuvvetlerinin oranı eklemün özel fonksiyonel elemanlarını meydana getirmektedir [81,82]. Bu oran birçok faktörden etkilenmektedir. Bunlar; eklemün anatomik yapısı, dominant ekstremitte, cinsiyet, yaş, fiziksel aktivite ve hareketlerin açısı gibi faktörlerdir. Bu faktörlere rağmen bu oranlar eklemün fonksiyonel analizinde klinik unsurlar oluşturmaya katkı sağlayabilmekte, spor yaralanmalarının gelişimindeki risklerin göstergesi olabilmekte ve rehabilitasyon modellerinin kontrolüne yardımcı olabilmektedir [82].

Konvansiyonel oran

Karşılıklı iki kas grubunun konsantrik veya eksentrik kuvvet olarak birbirine oranıdır (konsantrik agonist/ konsantrik antagonist veya eksentrik agonist/ eksentrik antagonist) [81]. En yaygın ölçülen agonist/antagonist kuvvet oranları diz fleksör ve ekstansör, omuz internal rotatör (IR) ve eksternal rotatör (ER), omuz abdükör ve addükör, omuz fleksör ve ekstansör, ayak bileği plantar ve dorsi fleksör, ayak bileği evertör ve invertör oranlarıdır [81]. Omuz eklemi birçok yönde hareket edebildiğinden objektif bir kas değerlendirmesi yapmak zor olmaktadır. İzokinetik ölçüm yapan cihazların kullanım talimatlarında da yer alan ve omuz izokinetik kuvvet norm değerlerinin belirlenmesi amacıyla sağlıklı kişilerde yapılan bir çalışmada konsantrik ER/İR oranı dominant taraf için $0,71-0,79 \pm 0,22$, non-dominant taraf için $0,74-0,80 \pm 0,29$ ve eksentrik ER/İR oranı dominant taraf için $0,86-0,90 \pm 0,29$, non-dominant taraf için de $0,87 \pm 0,20$ olarak bulunmuştur [83].

Fonksiyonel oran

Düzgün eklem hareketinin meydana gelmesinde antagonist kaslar ekstremitteyi yavaşlatmak ve suprafizyolojik eklem yüklenmesinin oluşmasını engellemek üzere eksentrik kasılma ortaya çıkarırken, konsantrik kasılan agonist kas grubu ekstremitenin hızlanmasını sağlar [81].Eksentrik antagonist/konsantrik agonist hareket oranı bize fonksiyonel oranı verir.

Fonksiyonel oranın hesaplanması atletik aktivitelere daha benzerdir. Sporcularda, eksentrik antagonist kas kuvvetinin konsantrik agonist kas kuvvetine yeterli bir oranı, dinamik stabilite ve optimal fonksiyon için kritik öneme sahiptir [23]. Sağlıklı bireylerle yapılan bir çalışmada fonksiyonel oran değerleri, eksentrik eksternal rotasyon/konsantrik internal rotasyon için dominant tarafta $1,11-1,13 \pm 0,55$, non-dominant tarafta $1,12 \pm 0,45$ olarak rapor edilmiştir [83]. Atış sporu yapanlarda bu oran dominant ve non-dominant taraf için sırasıyla 1,17 ve 1,48 [136], voleybol sporcularında ise dominant tarafta 1.2 ± 0.4 non-dominant tarafta 1.3 ± 0.5 bulunmuştur. [153].

Fonksiyonel oran ve kuvvet ilişkisi

Agonist kaslar ekstremiteleri öne doğru hızlandırmak için konsantrik hareket ortaya çıkarırken, antagonist kaslar ise bu konsantrik hareketi kontrol etmek ve ekleme binen aşırı yüklenmeyi önlemek için eksentrik kuvvet ortaya çıkarmaktadır [20]. Bu nedenle eksentrik ER kuvvetinin konsantrik IR kuvvetine oranı olarak tanımlanan fonksiyonel oranın değerlendirilmesinin kas grupları arasındaki dengeyi tanımlamak için daha iyi olacağı düşünülmektedir [20,21,23,25].

Fonksiyonel oranın yaralanmayla ilişkisi

Aynı ekstremitenin agonist/antagonist kasları arasında bir denge bulunmaktadır. Bu kaslardan daha zayıf olanlarının yaralanma riski artar [84]. Kaslar arası dengesizliğin yaralanmaya neden olduğunu savunan araştırmacılar, proflaktik amaçlı verilen kuvvetlendirici egzersizlerin eklemdaki dengesizlik ve güçsüzlüğün düzelmesinde yardımcı olabileceğini ve böylece yaralanmanın ortaya çıkma oranının azalacağını savunurlar [85].

Yaralanmanın önlenmesi ve yaralanma etiyojisinde kas kuvveti ve kas dengesinin rolünü tanımlamaya yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır [20,23,24]. Bugüne kadar bildirilen oranlar konsantrik agonist/konsantrik antagonist veya eksentrik agonist/konsantrik antagonist içindir. Bu oranlar, değerlendirme için yardımcı olmakla birlikte, hastanın gücü nedeniyle, aktivite sırasında gerçek kas fonksiyonunu tanımlayamayabilir ve bu nedenle önemli kas dengesizlikleri gözden kaçırılabilir [23]. Bu nedenle, kas dengesini tanımlarken en önemli

fonksiyona en yakın değerin eksentrik antagonist/konsantrik agonist oranınıyla ortaya çıkacağı düşünülmektedir [23].

Omuz rotator kaslarının fonksiyonunun, omuz dinamik stabilizasyonunda kritik bir role sahip olduğu göz önüne alındığında, omuz yaralanmalarını önlemek için IR ve ER kuvvetinin objektif bir şekilde değerlendirilmesi gereklidir [20,21,25].

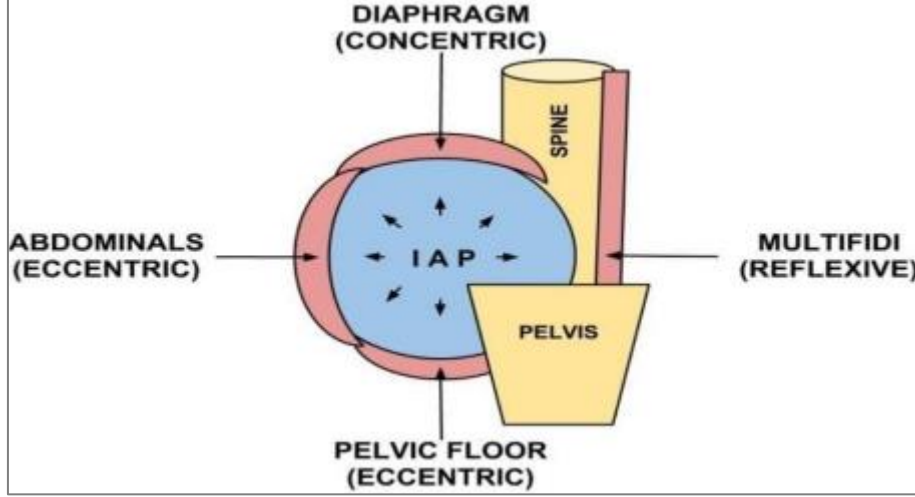
2.7. Kor Kavramı

Kor kelimesi; Türkçe’de ana, temel, çekirdek veya merkez anlamına gelmektedir [86]. Kor terimi gövdeye ya da vücudun lumbopelvik bölgesine karşılık gelmektedir [87]. Kor, ekstremiteler hareketi olmadan vücudu stabilize etmek için kullanılan “kas korse” olarak da tanımlanabilir [88]. Kor sistemi, omurgayı ve pelvisi stabilize ederken aynı zamanda adı geçen ‘korse’nin etrafını saran birçok kas ile birlikte kinetik zincir boyunca kuvvet iletimini sağlar. Bu korse, fonksiyonel hareket sırasında omurgayı, pelvisi ve kinetik zinciri stabilize etmeye yardımcı olur ve ayrıca vücut ağırlık merkezini de içinde bulundurur [11]. Kor bölgesinin stabilitesinin; ekstremitelerin optimal hareket etmesinde, yüklenmelere karşı maksimum koruma sağlamada, spinal kord ve sinir köklerini korumada optimal seviyede olması çok önemlidir [89]. Kor bölgesi bu fonksiyonlarıyla birlikte, vücudun ağırlık merkezinin geçtiği, tüm hareketlerin başlatıldığı ve kuvvetin ekstremitelere transfer edildiği, dönen bir çarkın merkezi olarak da tanımlanır [90]. Bu nedenle vücut bölümlerinin uygun şekilde gelişimi ve optimal performansın ortaya çıkmasını kolaylaştırmak için kor kas yapısının güçlü ve kontrol sahibi bir yapı olması gerekmektedir [86].

2.7.1. Kor anatomisi

Güç üretim merkezi olarak tanımlanan kor bölgesini; omurga, kalça, karın, sırt, diyafram ve proksimal alt ekstremiteleri içeren vücut bölümleri oluşturur. Kor bölgesinin yapısı, birden fazla düzlemde harekete izin veren ve üç boyutlu bir düzlemde kemik, kas, sinir ve bağlardan oluşan bir kutu olarak tanımlanır [91]. Kor bölgesinin bu şekildeki anatomisi, onun omurganın stabilizasyonunun sağlanmasında ve enerji transferinde daha işlevselliğini arttırmaktadır [91]. Buna göre; kor bölgesinin tavanını diyafram, tabanını pelvik taban kasları, ön kısmını karın kasları, arka kısmını paraspinaller ve torakolumbal fasya, yan

tarafları ise yan kalça kuşağı kasları ve internal ve eksternal oblik kaslar oluşturmaktadır [91] (Resim 2.10.).



Resim 2.10. Kor kasları şeması (https://m.blog.naver.com/jandaspo/220802018124?view=img_2)

Kor bölgesindeki kasların ve dokuların düzenlenmesine bakıldığında içten dışa doğru üç katmandan oluştuğu görülmektedir. En dış katman da kor bölgesine güç sağlayan kaslar bulunmaktadır. Orta katman ise karın ve sırt için stabilite sağlayan kaslardan oluşmaktadır. Son olarak da iç kısmında proprioseptif geribildirim sağlayan sinirler ve multifidus kası yer almaktadır [91]. Kor bölgesi için tanımlanan bu sınırların hepsi birbiriyle bağlantılıdır ve örtüşmektedir. Kuvvet geçişini ve stabilizasyonu sağlamak için hepsi birlikte tek bir birim gibi işlev görmektedir [91]. Bu kaslardan transversus abdominus kası, multifidus kası, kuadratus lumborum kası kor egzersiz performansını arttırmak için önem taşıyan kaslar olarak dikkat çekmektedir [92] (Çizelge 2.1.).

Çizelge 2.1. Kor bölgesini oluşturan kaslar [91]

Anterior grup kor kasları	Posterior grup kor kasları	Lateral grup kor kasları	Kor tavanını ve tabanını oluşturan kaslar
Rectus abdominus	Erektör spina grubu kaslar	Gluteus maksimus	Tavanı oluşturan diyafram
Transverse abdominus	İliopsoas	Gluteus minimus	Tabanı oluşturan pelvik kaslar
External oblikler	Kuadratus lumborum	Gluteus medius	
İnternal oblikler	Multifidus	Transverse abdominus	

Kor kaslarıyla ilgili çalışmalarda Queensland Fizyoterapi Grubu'nun kor stabilizasyonu için derin kor kas sistemine özellikle de transversus abdominus ve multifidus kaslarının önemine dikkat çektiği görülmektedir. McGill ve diğer araştırmacılar da stabilizasyonun sağlanmasında gerekli olarak oblik abdominaller ve kuadratus lumborum gibi ana hareket ettirici kasların önemli olduğunu söylemektedir [93]. Spinal stabilizasyonun optimal çalışması için bütün derin ve yüzeysel kor kaslarının koordineli bir şekilde çalışması gerekmektedir [94].

Kor kasları torakolumbal fasyadan geçer. Transversus abdominus, torakolumbal fasyanın orta ve arka katmanlarında büyük bağlantılara sahiptir [95]. Abdominaller, kor kaslarının önemli bir bileşeni olarak hizmet eder.

Transversus abdominis kası, stabilizasyon fonksiyonuyla çok önemlidir ve abdominal duvarın en derininde yer alır. Yatay olarak uzanan liflere sahiptir ve karın çevresinde bir kemer oluşturur [96]. İnternal oblik kaslar ve transversus abdominus kası birlikte çalışarak torakolumbal fasya aracılığıyla oluşturulan intra-abdominal basıncı arttırır. İntra-abdominal basınç artışıyla omurga ya dayanıklılık sağlanır [93].

Kor bölgesi kaslarının kuvveti yetersiz olduğunda lumbal bölgede posterior veya anterior pelvik tilt oluşur. Abdominal kasların en büyük ve yüzeysel kası olan eksternal oblik kasların görevi bu anterior pelvik tilti kontrol etmektir [97].

Literatüre bakıldığında kor bölgesinin değerlendirmesinde daha çok endurans testlerinin kullanıldığı görülmektedir [98,99].

2.7.2. Kor stabilizasyon

Stabilizasyon; eklem yüzeyleri birbiri üzerinde hareket ederken anormal veya aşırı semptomatik transasyon hareketinin azaltılması işlemidir. Kor stabilizasyon ise kas aktivasyonu ile omurgayı stabilize etme yeteneğini ifade eder [15]. Kor kaslarının stabilizasyonu, ekstremitelerde hareketlerin ve kuvvet üretiminin kontrolü için gövdenin konumunu ve hareketini kontrol etmeyi içerir [15]. Kor stabilizasyon antrenmanı ise; statik postürlerde ve fonksiyonel hareketler esnasında, postüral dengenin gelişimiyle birlikte

kompanseuar hareketleri önlemek amacıyla gövdenin pozisyonunu kontrol etmeyi amaçlar [100]. Kor stabilizasyon özellikle multifidus ve paraspinal kaslar arasındaki kas dengesizliğini iyileştirerek lokal ve global omurga stabilitesini arttırmaya katkı sağlamaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalar kor stabilizasyon egzersizlerinin omurga stabilizasyonunu geliştirmede genel kondisyon egzersizlerinden daha etkili olduğu vurgulanmıştır [101,102].

2.7.3. Kor endurans

Kas enduransı, bir grup kasın belirli bir süre boyunca kas yorgunluğuna neden olacak düzeyde tekrarlanan kasılmaları gerçekleştirme yeteneği olarak tanımlanabilir [103]. Kas enduransı, omurga stabilitesi üzerinde kas gücünden daha fazla etkilidir. Günlük aktiviteler sırasında omurgayı stabilize etmek için maksimum kas kuvvetinin yalnızca küçük bir yüzdesi kullanılırken kas enduransı daha çok iş yapmaktadır [104].

Kor enduransın sportif performanstaki rolü

Kor bölgesi, vücudun merkez bölgesi veya lumbopelvik bölge olarak bilinir ve sırt, karın, bel ve kalçada yer alan kaslar tarafından oluşturulur. Güç üretim merkezi olarak da adlandırılan kor bölgesinin stabilizasyonu ve kuvvetlendirilmesi ile ekstremitelerde meydana gelen güçte artış olur, hareket yeteneği artar böylelikle de atletik performansa katkıda bulunulmuş olur [105,106].

Vücudun kor bölgesine yönelik olarak yapılan antrenmanlar kor antrenmanlar olarak adlandırılır. Motor kontrole (stabilizasyon) ve kor bölgesinin kuvvetlendirilmesine yönelik olarak planlanır. Kor antrenmanlar; motor kontrolün sağlanması, yaralanma riskinin düşürülmesi ve yaralanma sonrası rehabilitasyon amaçlı olarak doktorlar, fizik tedavi uzmanları, fizyoterapistler ve antrenörler tarafından egzersiz programlarına dahil edilmektedir [91].

Kor antrenmanları için egzersiz planlarken ilk olarak motor kontrolü, diğer bir deyişle, stabilizasyonun geliştirilmesi amaçlanmaktadır [107]. Gelişen motor kontrol ile birlikte

motor ünitelerin devreye girişı, nöral uyarıların eksite olma hızı, refleks inhibitör uyarıların devreye girme düzeyi gibi nöral adaptasyonlar sağlanmış olur.

Doğru tasarlanmamış bir kor antrenmanı sonucunda bel ve omurga ile ilgili yaralanmaların ortaya çıkma riskinin olduğu da araştırmalarda gösterilmiştir [92,107].

Kor antrenmanlarının ikinci aşamasında ise kor kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik egzersizler bulunmalıdır. Bu antrenmanların sonucunda dayanıklılık özelliğine sahip olan kor kaslarında vücuttaki diğer kaslar gibi hipertrofi görülmektedir [107].

Kor endurans düzeyinin alt ve üst ekstremitte fonksiyonuna etkileri

Ekstremitelerde yüksek miktarda kuvvet üretilebilmesi ve denge performansının geliştirilmesi için kor stabilizasyon ile kor kuvvetlendirme egzersizleri her antrenman programında mutlaka bulunmalıdır [105]. Fizyolojik olarak en yüksek kuvvetin üretildiği belirtilen egzersizlerde maksimum verim için güçlü bir kor bölgesine sahip olmanın önemli olduğu bilinmektedir. Kor egzersizlerini antrenman programına dahil ederek yaralanma riskinin azaltılması, hız, çeviklik, denge, kuvvet ve güç performansının geliştirilmesi beklenmektedir [11,105].

Kor, fonksiyonel kinetik zincirin merkezi olarak görülmektedir. Kor kasları, alt ve üst ekstremitte hareketleri meydana gelmeden çok kısa bir süre önce ileri besleme mekanizması yoluyla aktifleşerek beceri gerektiren hareketlerin gerçekleştirilebileceği bir temel haline gelir [108,109]. Bu ileri besleme mekanizması ekstremitelerin optimal hareketi ve stabilizasyonu için gerekli olan önemli bir parametredir.

Teorik olarak kor endurans, kor stabilizasyona izin verir bu da hem sportif performansta hem de günlük yaşamda patlayıcı ve sürdürülebilir gücü kolaylaştırmaktadır. Bu durum, Rosemeyer ve arkadaşlarının, kor kaslarındaki zayıflığın, izometrik kasılmalar sırasında omuzda kuvvet üretme yeteneğini azalttığını gösteren çalışmasının sonuçlarıyla da desteklenmiştir [15]. Bu bulgular, kor kaslarının zayıflığının kor ve çevresindeki yapıların stabilizasyonunu engellediğini ve bunun da kuvvet üretimini azalttığını göstermektedir [92].

Üst ekstremitte hareketleri boyunca fonksiyonel stabiliteyi devam ettirmek için kor kaslarının dayanıklılığına ve kor stabilizasyona ihtiyaç vardır [110]. Kor bölgesinden kola iletilen enerjinin %20 azalması, ele aynı miktarda bileşke kuvvetin iletilmesi için kütlede %80'lik bir artış veya omuzdaki rotasyon hızında %34'lük bir artış gerektirir [92]. Omuz eklemi harekete başladığında aktifleşen gövde kaslarıyla birlikte omurga stabilizasyonunda da bir miktar bozulma meydana gelir [17].

Özellikle sporcularda sırt ağrıları ve alt ekstremitte yaralanmalarının önlenmesinde kor stabilizasyonun önemi üzerine yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır [109,111,112,113]. Alt ekstremitte yaralanmalarının kor stabilizasyon ölçümlerini etkilediği literatürde gösterilmiştir. Ayrıca kor stabilizasyondaki yetersizlik alt ekstremitte yaralanma riskini artırmaktadır [114].

Kor endurans zayıflığının yaralanmayla ilişkisi

Kor bölgesi hareketine devam ettiğinde, kişinin ekstremitelerinin güçlü ve fonksiyonel hareketlerini üretmesine izin vererek kinetik zincir boyunca kasların kusursuz bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır. Kinetik zincir içindeki küçük değişiklikler bile kinetik zincirin diğer bölümleri üzerindeki segmentlerin verimli ve koordineli çalışmasını önemli ölçüde olumsuz etkilemektedir [115]. Uygun stabilizasyon ve gövdenin dinamik konsantrik-eksantrik kontrolü olmadan yapılan hareketler, ekstremiteler ya da kor bölgesi ve ekstremiteler arasındaki geçiş bölgelerinde (kalça ve omuz eklemleri) aşırı gerginliğe sebep olabilmekte; bu da yaralanma ve doku hasarına neden olabilmektedir [115].

Kürek sporu; yüksek düzeyde kuvvet, dayanıklılık ve güç gerekliliğinin olduğu bir spordur. Kürek sporunda yarışmalar 2000 m üzerinden gerçekleşir ve sporcuların performans düzeylerine göre 5-8 dakika arasında tamamlanır [3]. Kürek sporun da yarış mesafesi ve süresi göz önünde bulundurulduğunda kuvvet ve dayanıklılık özelliklerinin birlikte geliştirilmesi gerekliliği öne çıkmaktadır. Kürek çekme esnasında vücut bölümleri arasında oluşan optimal uyum, kuvvetin ve gücün etkin olarak uygulanmasını ve yaralanma riskinin en düşük olmasını sağlamaktadır. Kürek sporunda lumbal omurga tekrarlı fleksiyon-ekstansiyon hareketine bağlı olarak yaralanmaların en sık görüldüğü vücut bölümüdür.

Ayrıca kürek sporunda omuz ekleminde dinamik stabilizasyon ve optimal hareketlilik için kuvvet dengesinin optimal olması gerektiği aşîkardır. İşte bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı; kürek sporcularında gövde kor enduransı ile omuz rotasyonu fonksiyonel oranı arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, 15.05.2023-15.04.2024 tarihleri arasında Gençlik ve Spor Bakanlığı (GSB) Spor Hizmetleri Genel Müdürlüğü (SGM) Sporcu Sağlığı, Performansı ve Hizmet Kalite Standartları Daire Başkanlığı'na rutin olarak sezon arası değerlendirmeler için başvuran uluslararası düzeyde yarışan kürek sporcuları üzerinde yapıldı. Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi ve etik açıdan onaylanması için Bakanlığın ilgili birimlerinden yazılı onam alındı. Çalışmamızın dizaynı Gazi Üniversitesi Rektörlüğü Etik Komisyonu tarafından 18 Nisan 2023 tarihli toplantıda görüşüldü ve onay alındı (No: 2023 – 534) (EK-1).

3.1. Bireyler

Çalışmaya başlamadan önce primer sonuç ölçümü olan omuz rotasyonu fonksiyonel oranını temel alarak yaptığımız örneklem büyüklüğü analizine göre %80 güç için toplam 56 sporcu dahil edilmesi gerektiği hesaplandı. Bu analiz, G-Power 3.1 uygulaması üzerinden ve Forthomme [116] ve arkadaşlarının yaptığı omuz rotatörlerinin izokinetik değerlendirmesini içeren çalışmanın verileri kullanılarak yapıldı. Çalışmaya katılan tüm sporcular ve antrenörleri çalışma dizaynı hakkında bilgilendirildi ve değerlendirme parametreleri ve araçları sözlü olarak anlatıldı. Sporculardan çalışmaya katılmayı kabul ettiklerine dair bilgilendirilmiş gönüllü onam formu ile onay alındı (EK-2). Çalışmada yapılan ölçümlerden omuz izokinetik kas kuvveti ölçümleri sporcuların merkezde rutin olarak yapılan değerlendirmeleridir. Bu ölçüm sonuçları omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranını hesaplamak için kullanıldı. Bunların dışında çalışmamıza özel olarak, gövde kor endurans değerlendirmeleri yapıldı.

3.1.1. İşleme ölçütleri

1. 15 yaş ve üzerinde haftada en az 6 gün antrenman yapan kürek sporcusu olmak [14],
2. Türkiye Olimpik Hazırlama Merkezi (TOHM)'ne kayıtlı elit düzeyde sporcu olmak.

3.1.2. Dışlama ölçütleri

1. Kardiyovasküler bir hastalık öyküsüne sahip olmak ve/veya düzenli ilaç kullanıyor olmak
2. Son 6 ay içerisinde vücudunun herhangi bir yerinde yaralanma, ağrı veya herhangi bir sağlık problemi öyküsü olmak,

3.2. Katılımcıların Değerlendirilmesi

Çalışma, Gençlik ve Spor Bakanlığı (GSB) Spor Hizmetleri Genel Müdürlüğü (SGM) Sporcu Sağlığı, Performansı ve Hizmet Kalite Standartları Daire Başkanlığı'na rutin olarak sezon arası değerlendirmeler için başvuran kürek sporcularının verileri kullanılarak yapıldı. Sporcuların omuz kuvvet ölçüm sonuçları sporculara hali hazırda rutin yapılan ölçümlerden kaydedildi. Bu rutin ölçümlerin yanında, çalışmamıza özel olarak, gövde kor endurans değerlendirmesi için uygun saha testleri ile omuz ve bel yaralanması geçiren sporcuların ağrı ve özür düzeyini değerlendirmek üzere değerlendirmeler yapıldı. Omuz ağrısı ve bel ağrısı olan sporcuların verileri analize dahil edilmedi. Bu değerlendirmelerin ve kriterlerin detayları ilerleyen bölümlerde verilmiştir.

3.2.1. Demografik ve klinik bilgilerin kaydedilmesi

Sporcunun yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, alt ve üst ekstremitte dominant tarafı, antrenman süresi (yıl), yarıştığı kategori, takımı, yaralanma geçmişi, daha önce varsa yaralanma öyküsüne yönelik aldığı tedaviler görüşme formuyla kaydedildi (EK-3). Sporcuların vücut ağırlığı ölçümü için $\pm 0,1$ kg hassasiyet ile 1000kHz de ölçüm yapabilen biyoelektrik empedans ölçüm cihazı (MC-980, Tanita Corp, Tokyo, Japonya) kullanıldı. Sporcuların boy uzunluğu SECA 213 Mekanik Boy Ölçer ile ölçüldü. Ardından performansa dayalı değerlendirmelere geçildi.

3.2.2. İzometrik konsantrik ve eksentrik kuvvet ölçümleri

Katılımcıların sezon arası rutin değerlendirmelerinde yapılan omuz internal/eksternal rotasyon kas kuvveti ölçümü IsoMed 2000 (D.& R. Ferstl GmbH, Hemau, Almanya) izometrik dinamometre ile yapıldı (Resim 3.1.).



Resim 3.1. ISOMED 2000 izometrik dinamometre

Teste başlamadan önce sporculardan ısınma egzersizi olarak 10 dk boyunca bisiklet ergometresi kullanmaları istendi. Testten önce sporcunun boy uzunluğu, vücut ağırlığı, yaş,

üst ekstremité dominant taraf bilgileri cihaza kaydedildi. Testler, sporcu sırtı destekli olacak şekilde oturma pozisyonunda iken sporcularla çalışma deneyimi olan bir fizyoterapist tarafından yapıldı [117]. Değerlendirme için sporcular; kalçaları yaklaşık 90° fleksiyonda, gövde, bel ve test edilen omuz boyunca yerleştirilmiş stabilizasyon bantları ile ve ayakları yere değmeyecek şekilde izokinetik dinamometrenin test koltuğuna oturdular. Sporcunun dominant tarafını belirlemek için topa vurmak istediğinde hangi kolunu kullandığı soruldu [118] ve ilk olarak dominant taraf omuz eklemi değerlendirmeye alındı. Değerlendirmeye alınacak olan tarafta omuz eklemi, bu değerlendirme için en güvenilir pozisyon olan 45° abduksiyonda ve skapular düzlemde [117] dirsek 90° fleksiyonda [119], elbileği nötral pozisyonunda, parmaklar fleksiyonda kavrama pozisyonunda dinamometrenin hareketli koluna yerleştirildi ve bantlarla sabitlendi. Pozisyonlamanın ardından ölçümün güvenilirliği için dinamometrenin eksenini ile olekranon aynı düzlem üzerinde olacak şekilde ayarlama yapıldı. Bu ayarlama için dinamometrenin lazer ışığı kullanıldı. Sporcular izokinetik test cihazına yerleştirildikten sonra bireysel antropometrik yapılarına uygun cihaz ayarlamaları yapıldı (Resim 3.2.).



Resim 3.2. İzokinetik kas kuvveti değeri (Görsel, sporcunun onamı ile eklenmiştir)

Değerlendirmeye başlamadan önce yapılacak izokinetik ölçümle ilgili sporculara ayrıntılı bilgilendirme yapıldı. Değerlendirme için yer çekimi etkisi cihaz tarafından üst ekstremiteler horizontal pozisyona alınarak ağırlığı ölçüldü ve sıfırlandı. Değerlendirilecek omuz ekleminde değerlendirme için gerekli hareket açıklığı sporculara düşük hızda örnek bir hareketle gösterildi. Test öncesi sporcular deneme ve ısınma amaçlı submaksimal 3 tekrar yaptılar ve ardından gerçek değerlendirme aşamasına geçildi. Test sırasında daha yüksek kuvvet çıkışı elde etmek için katılımcılar sözlü olarak teşvik edici ifadelerle motive edildi ve ayrıca sporcunun, cihazın bağlı olduğu bilgisayar ekranından performansını izleyerek görsel olarak da motivasyonu artırıldı. Kuvvet parametresi olarak izokinetik testte açısal hız boyunca üretilen maksimum kuvvet değeri olan tepe kuvveti (peak tork) parametresi kullanıldı ve Newton-metre(Nm) olarak kaydedildi. Maksimal kasılmalar esnasında elde

edilen omuz internal rotasyon ve eksternal rotasyon tork değerleri 60 °/s hızda 5 tekrar olacak şekilde [118] kaydedildi. Test hareketi omzun 0°'lik nötral pozisyonundan başlayarak 90° internal rotasyona gidecek şekilde yapıldı. İzokinetik test konsantrik ve eksentrik olarak iki ayrı test olacak şekilde bir gün arayla uygulandı. Bu testlerin sonuçları kullanılarak fonksiyonel oran (maksimum eksentrik eksternal rotasyon kas kuvveti/maksimum konsantrik internal rotasyon kas kuvveti) hesaplandı.

3.2.3. Kor endurans değerlendirmeleri

Gövde kor kaslarının enduransını değerlendirmek için Wilkerson [120] ve arkadaşları tarafından 2015 yılında geliştirilmiş ve Bruce [121] ve arkadaşları tarafından geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan 4 alt saha testinden oluşan bir klinik değerlendirme yöntemi kullanıldı. Bunlar; dominant taraf duvarda oturma tutuşu (D-DOT), dominant olmayan taraf duvarda oturma tutuşu (ND-DOT), gövde fleksiyon tutuşu (GFT) ve horizontal gövde fleksiyon tutuşudur (HGFT) [121].

Test öncesinde sporcuya dört alt endurans testinin (D-DOT, ND-DOT, GFT ve HGFT) her birinin nasıl yapılacağı anlatıldı. Testlerde sporcunun test talimatında tarif edilen pozisyonu aldığını teyit etmek için gonyometre kullanıldı. Sporcunun test performansı iPhone11(Apple, Inc., Cupertino, CA) mobil telefon cihazının İOS16 sürümünde bulunan kronometre ile kaydedildi. Testler arasında sporcuya performans süresinin 3 katı kadar dinlenme süresi verildi.

Kor enduransın değerlendirilmesinde kullanılan 4 saha testinin uygulama şekli aşağıda açıklanmıştır:

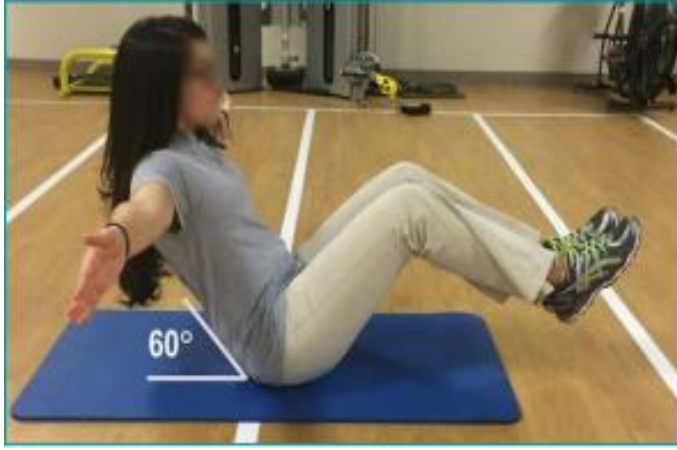
Duvar oturuşu testi: Bu test dominant taraf ve dominant olmayan tarafta iki ayrı test olarak gerçekleştirildi. Dominant tarafı belirlemek için sporcuya topa hangi bacağıyla vurduğu soruldu. Test için sporcudan sırtını duvara yaslayarak, kollar duvara temas etmeyecek şekilde, eller göğüs önünde tutularak, kalça ve diz eklemi 90° fleksiyonda olacak şekilde oturması istenir. Sporcu test edilmeyen ayağını yerden 8-15 cm kaldırarak vücut ağırlığını test ayağının üzerinde destekleyerek bu pozisyonu korur. Bu pozisyonu bozmadan sürdürebildiği süre saniye olarak kaydedilir. Diğer teste geçmeden önce bu testteki

performans süresinin 3 katı kadar dinlenme süresi verildi ve daha sonra diğer alt ekstremiteler aynı şekilde test edildi (Resim 3.3.).



Resim 3.3. Duvar oturma testi [121]

Gövde fleksiyon tutuşu: Bu test için sporcudan dizler bükülü, ayaklar yerde olacak şekilde yere oturması istenir. Kolları ile gövdesini destekleyerek gövdesi 60° fleksiyonda olacak pozisyona kadar geriye doğru alması istenir. Daha sonra kollarını omuz 90° abdüksiyonda olacak ve başparmakları yukarıyı gösterecek şekilde yana doğru açması istenir. Sporcu ayaklarını kaldırıp vücut ağırlığını tuber ischii de desteklemeye başladığında kronometre başlatılır ve bu pozisyonu bozmadan sürdürebildiği süre saniye olarak kaydedilir (Resim 3.4.).



Resim 3.4. Gövde fleksiyon tutuşu testi [121]

Horizontal gövde fleksiyon tutuşu: Bu test için sporcudan emekleme pozisyonuna gelmesi istenir. Bu pozisyonda kalça, diz ve omuz eklemleri 90° olacak şekilde pozisyonlanır. Sporcunun ayak bileklerinden bir kişi tutarak sabitlerken, sporcudan omuz eklemi 90° abduksiyonda ve başparmak yukarıyı gösterecek şekilde kollarını yana açarak kalça ve dizlerde 90° 'lik açığı koruması istenir. Bu pozisyonu bozmadan sürdürebildiği süre saniye olarak kaydedilir. Test esnasında sporcu sözel olarak pozisyonu bozmaması için motive edilir ve test, sporcunun pozisyonu bozulduğunda sonlandırılır (Resim 3.5.) [121].



Resim 3.5. Horizontal gövde fleksiyon tutuşu [121]

3.2.4. Ağrı düzeyinin değerlendirilmesi

Tüm katılımcılara değerlendirmelere başlamadan önce bel ve/veya omuz ağrısı olup olmadığı soruldu. Ağrısı olan katılımcıların ağrı düzeyi Görsel Analog Skala (GAS) ile değerlendirildi. Bunun için ağrı şiddetini göstermek üzere tasarlanmış 10 cm'lik düz bir çizgi kullanıldı. Sporcudan istirahat, aktivite ve gece olmak üzere üç farklı durumda hissettiği ağrı

şiddetine karşılık gelen noktayı, 0=hiç ağrı yok ile 10=dayanılamayacak şiddette ağrı var diye düşünerek çizgi üzerinde işaretlemesi istendi. Sporcuların işaretlediği noktanın başlangıç noktasına olan uzaklığı cetvel ile ölçüldü ve cm cinsinden kaydedildi [122].

Omuz ağrısı ve bel ağrısı olan sporcuların verileri analize dahil edilmedi.

3.3. İstatiksel Analiz

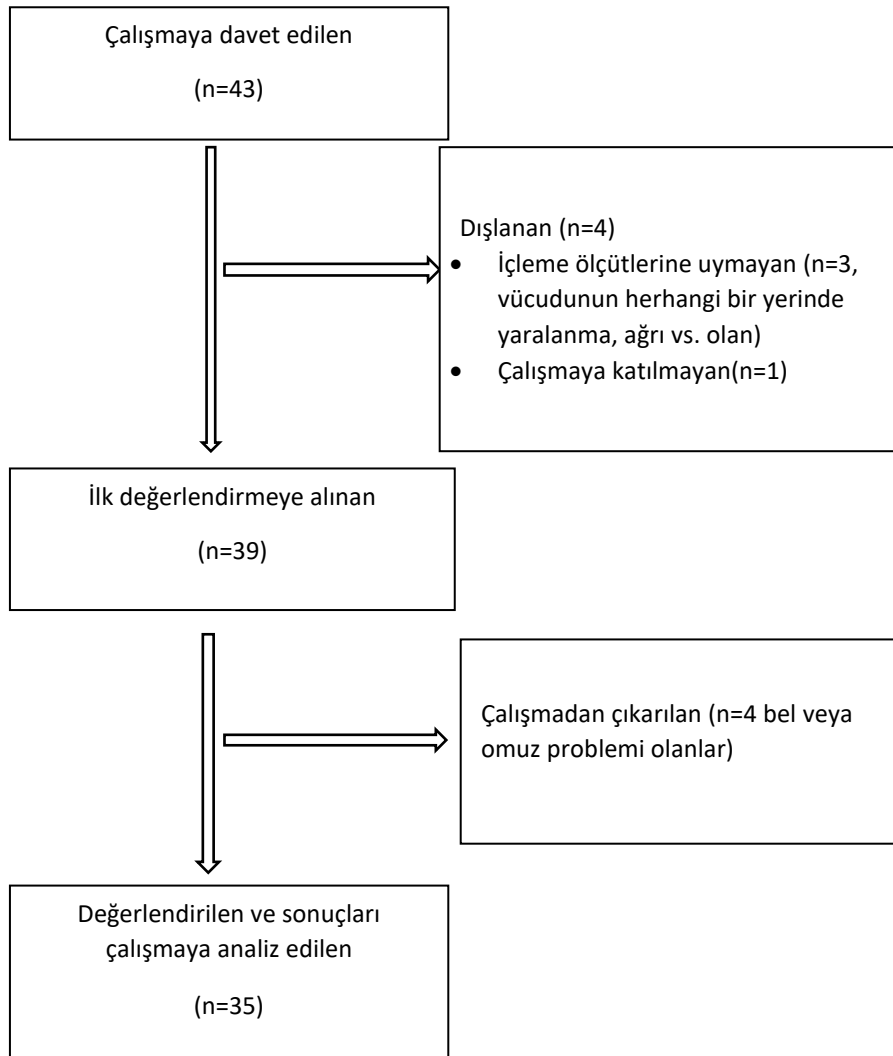
Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 21.0 programı kullanıldı. Ölçülen verilerden nitel değişkenler için yüzdeler kullanıldı. Normal dağılan nicel değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edildi. Normal dağılmayan nicel değişkenler de ortanca (çeyrekler arası geçiş) olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu kontrol etmek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Bu teste göre omuz rotator kas kuvveti fonksiyonel oranı verileri normal dağılım gösterirken ($p>0,05$), kor endurans verilerinin normal dağılıma uymadığı görüldü ($p<0,05$). Bu sebeple verilerin normal dağılıma uymadığı varsayılarak tüm veriler Spearman Korelasyon Analizi testi ile analiz edildi. Korelasyon katsayısına göre ilişki derecesi sınıflaması zayıf (0.00-0.29), düşük (0.30-0.49), orta (0.50-0.69), kuvvetli (0.70-0.89) ve çok kuvvetli (0.90-1.00) olacak şekilde yapıldı [128]. İstatistiksel anlamlılık için $p<0.05$ kabul edildi [129].

3.3.1. Post-Hoc güç analizi

Çalışmaya başlamadan önce yapılan örneklem büyüklüğü analizine göre, %80 güç oranı ve %95 güven aralığı için minimum 56 sporcu dahil edilmesi gerektiği hesaplanmıştı. Ancak çalışmamız toplamda 35 sporcu ile tamamlandı. Başlangıçta hesaplanan minimum örneklem sayısına ulaşamadığımız için çalışma sonunda post-hoc güç analizi yapıldı. G*Power 3.1 programı ile yapılan bu analizin sonucuna göre çalışmamızın gücü 0,91 olarak belirlendi.

4. BULGULAR

Gençlik ve Spor Bakanlığı (GSB) Spor Hizmetleri Genel Müdürlüğü (SGM) Sporcu Sağlığı, Performansı ve Hizmet Kalite Standartları Daire Başkanlığı'na rutin olarak sezon arası değerlendirmeleri için başvuran ve çalışmaya davet edilen 43 sporcudan 42'si katılmak için gönüllü oldu. Gönüllü sporculardan 7'si yaralanma öyküsü sebebiyle çalışma dışı bırakıldı. Bu sporculardan 1'inde diz, 1'inde omuz, 1'inde ise bel yaralanması vardı ve bu bilgilere sağlık kayıtlarından ulaşıldı. Ayrıca son 1 hafta içerisinde 2 sporcunun bel problemi, 2 sporcunun da hem bel hem omuz problemi yaşadığı tespit edildi ve bu sporcular da analize dahil edilmedi. Çalışmada veri analizleri toplam 35 sporcu ile gerçekleştirildi (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Çalışmada katılımcıların akış şeması

4.1. Çalışmaya Katılan Sporcuların Demografik Bilgileri ve Fiziksel Özellikleri

Çalışmaya katılan sporcuların yaş ortalaması 16,71 yıl, boy uzunluğu ortalaması 182,43 cm, vücut ağırlığı ortalaması ise 75,77 kg olarak bulundu.

Çalışmaya katılan 35 sporcunun fiziksel özellikleri çizelge 4.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışmaya katılan bireylerin fiziksel özellikleri

Fiziksel Özellikler	X±SS	Min.	Maks.
Yaş (yıl)	16,71±1,81	15	22
Boy uzunluğu(cm)	182,43±9,82	162	197
Vücut ağırlığı (kg)	75,77±13,40	53	98

X±SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min.: Minimum Değer, Maks.: Maksimum Değer

Çalışmaya katılan sporcuların %62,85 (n=22)'inin erkek, %37,14 (n=13)'ünün kadın sporculardan oluştuğu tespit edildi. Çalışmaya katılan sporcuların üst ekstremitte dominant tarafı sağ olanlar %97,15 (n=34)'i, dominant tarafı sol olanlar %2,85 (n=1)'i oluşturmaktadır. Katılımcıların ortalama spor yılı 3,65±2,05 yıl olarak tespit edildi.

Çalışmaya katılan sporcuların demografik bilgileri çizelge 4.2.'de gösterildi.

Çizelge 4.2. Çalışmaya katılan bireylerin demografik bilgileri.

N (35)		N (%)	
Cinsiyet	Erkek	22 (62,85)	
	Kadın	13 (37,14)	
Dominant taraf	Sağ	34 (97,15)	
	Sol	1 (2,85)	
	X±SS	Min.	Maks.
Spor yılı	3,65±2,05	1	9

X±SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min.: Minimum Değer, Maks.: Maksimum Değer

4.2. Çalışmaya Katılan Sporcuların GAS'a göre Ağrı Düzeyleri

Çalışmamıza katılan fakat mevcut ağrıları sebebiyle değerlendirmeye almadığımız sporcuların GAS'a göre ağrı düzeyleri aşağıdaki gibidir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Değerlendirmeye katılmayan sporcuların ağrı skorları

		X±SS	Min.	Maks.
GAS'a göre bel ağrısı skoru (n=4)	Aktivite	5,82±1,63	2,9	7,6
	İstirahat	2,87±1,20	1,2	4,6
	Gece	3,52±3,92	0,3	10
GAS'a göre omuz ağrısı skoru (n=2)	Aktivite	5,60±1,97	2,9	7,6
	İstirahat	0,1±0	0	0,1
	Gece	1,15±1,48	4,2	7

X±SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min.: Minimum Değer, Maks.: Maksimum Değer

4.3. Çalışmaya Katılan Sporcuların Kor Endurans Testlerinin Sonuçları

Verileri analize dahil edilen 35 katılımcının gövde kor endurans testlerinin ortanca (median) bulguları; dominant taraf duvar oturuşu tutuşu 13,90 sn, dominant olmayan taraf duvar oturuşu tutuşu 14,29 sn, gövde fleksiyon tutuşu 21,62 sn ve horizontal gövde fleksiyon tutuşu 33,45 sn bulundu.

Çalışmaya katılan sporcuların gövde kor endurans testlerinin bulguları çizelge 4.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Çalışmaya katılan sporcuların gövde kor endurans testlerinin bulguları

	Ortanca(ÇAG)	Min.	Maks.
D-DOT(sn)	13,90 (15,79)	3,41	61,96
ND-DOT(sn)	14,29 (31,41)	2,98	63,38
GFT(sn)	21,62 (55,89)	5,90	159,13
HGFT(sn)	33,45 (54,77)	5,63	135,33

Min.: Minimum Değer, Maks.: Maksimum Değer, ÇAG: Çeyrekler arası geçiş, D-DOT:dominant taraf duvarda oturma tutuşu, ND-DOT:dominant olmayan taraf duvarda oturma tutuş, GFT:gövde fleksiyon tutuşu, HGFT:horizontal gövde fleksiyon tutuşu.

4.4. Çalışmaya Katılan Sporcuların İzokinetik Omuz Rotasyon Kuvveti Değerleri

Çalışmaya katılan sporcuların izokinetik omuz rotasyon kuvveti değerleri çizelge 4.5.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Çalışmaya katılan sporcuların omuz rotasyon kuvveti ortalama değerleri

	X±SS	Min.	Maks.
Dominant taraf eksentrik eksternal rotasyon (N/m)	46,60±36,70	5,63	135,33
Dominant taraf konsantrik internal rotasyon (N/m)	43,58±23,69	15,10	117,10
Non-dominant taraf eksentrik eksternal rotasyon (N/m)	37,87±21,20	14,2	101,4
Non-dominant taraf konsantrik internal rotasyon (N/m)	49,86±23,05	20,10	99,00

X±SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min.: Minimum Değer, Maks.: Maksimum Değer, N/m: Newton/metre

4.5. Çalışmaya Katılan Sporcuların Omuz Rotasyon Kuvveti Fonksiyonel Oran Bulguları

Çalışmaya katılan sporcuların omuz fonksiyonel oran sonuçları ortanca değerleri dominant tarafta 0,77, dominant olmayan tarafta 0,77 bulundu.

Çalışmaya katılan sporcuların omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oran bulguları çizelge 4.6.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Çalışmaya katılan sporcuların omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oran bulguları

	X±SS	Min.	Maks.
D-FO	0,77 (0,22)	0,40	1,20
ND-FO	0,77 (0,21)	0,38	1,34

X±SS: Ortalama ± Standart Sapma, Min.: Minimum Değer, Maks.: Maksimum Değer, D-FO: dominant taraf fonksiyonel oranı, N-FO: dominant olmayan taraf fonksiyonel oranı.

4.6. Gövde Kor Endurans Parametreleri ile Omuz Rotasyon Kuvveti Fonksiyonel Oranı Arasındaki İlişki Testinin Bulguları

Gövde kor endurans testleri olan; dominant ve dominant olmayan tarafla yapılan duvar oturuşu tutuşu, gövde fleksiyon tutuşu ve horizontal gövde fleksiyon tutuşu ile omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasındaki ilişkinin analiz sonuçlarına göre; gövde kor endurans testleri ile dominant taraf fonksiyonel oranı arasında pozitif yönde ancak düşük düzeyde bir ilişki olduğu bulundu ($p<0,05$). Gövde kor endurans testleri ile dominant

olmayan taraf fonksiyonel oranı arasında ise ilişki olmadığı bulundu ($p>0,05$). İlişki analizinin sonuçları ve korelasyon katsayıları Çizelge 4.7.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Gövde kor endurans parametereleri ile omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasındaki ilişki

		Kor Endurans Testleri			
		D-DOT	ND-DOT	GFT	HGFT
D-FO	rho	0,485	0,462	0,428	0,334
	p	0,003*	0,005*	0,010*	0,050*
ND-FO	rho	0,269	0,234	0,178	0,275
	p	0,118	0,176	0,307	0,190

D-DOT:dominant taraf duvarda oturma tutuşu, ND-DOT:dominant olmayan taraf duvarda oturma tutuş, GFT:gövde fleksiyon tutuşu, HGFT:horizontal gövde fleksiyon tutuşu, D-FO: dominant taraf fonksiyonel oranı, N-FO: dominant olmayan taraf fonksiyonel oranı, rho: Spearman Korelasyon Katsayısı, $p<0,05$.

5. TARTIŞMA

Uluslararası düzeyde kürek sporu yapan bireylerde gövde kor enduransı ile omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yaptığımız bu çalışmanın sonuçlarına göre, dominant taraf omzun rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı ile kor endurans düzeyi arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki olduğu belirlendi. Non-dominant tarafta ise herhangi bir ilişki olmadığı görüldü.

Bu araştırmanın planlanması aşamasında, sporcu sağlığı için önemli bir konu olan yaralanmaların önlenmesi konusu çıkış noktamızı oluşturmuştur. Kürek sporcularında yaralanma riski yüksek olan vücut bölgelerinde ilk sırada bel yaralanmaları yer alırken onu takiben omuz yaralanmaları gelmektedir. Bel yaralanması riskinin altında yatan omurga stabilizasyonu ile, omuz yaralanması riskinin altında yatan kuvvet dengesizliği bu çalışmanın temelini oluşturmuştur. Kürek sporunda en yüksek yaralanma riski altında olan bu bölgeler aynı zamanda en yüksek düzey performansın ortaya koyulmasını gerektiren bölgelerdir. Bu bilgilerden yola çıkarak planladığımız bu çalışmada, omurga stabilizasyonunda kritik öneme sahip olan kor kasları enduransı ile omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasında ilişki olup olmadığını inceledik. Çalışmamızın sonunda; kürek sporcularında gövde kor enduransı ile dominant taraf omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasındaki ilişki olduğunu gördük. Literatüre baktığımızda omuz kuvveti ve kor endurans [108,15], omuz kaslarının enduransı ile kor endurans [103] ve omuz disfonksiyonu ile kor stabilizasyon [110] ilişkisini araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Ancak omuz rotasyonu yaptıran kasların kuvveti arasındaki fonksiyonel oran ile gövde kor endurans arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu özgün yönüyle çalışmamızın mevcut literatüre katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Literatürde omuz eklemi kas kuvveti ile gövde kor enduransı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların hem sayıca az olduğu hem de bu çalışmaların semptomatik sporcularda yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan birinde, Pogetti ve arkadaşları; omuz ağrısı olan ve olmayan atıcılarda kor stabilizasyon, izokinetik omuz kuvveti ve atış performansını incelemişlerdir [144]. Çalışma sonucunda omuz ağrısı olan atıcılarda, ağrısı olmayanlara göre kor enduransının düşük olduğu, omuz fonksiyonunun daha kötü olduğu ancak omuz

izokinetik kuvvetinde anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Benzer şekilde, Kocahan ve Akınoğlu da elit sporcularda ekstremitelerin kas kuvveti ve kor endurans arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir [19]. Kor enduransı McGill kor endurans testleri ile alt ve üst ekstremitelikuvvetini ise izokinetik sistemle ölçmüşlerdir. Kor endurans testlerinden olan fleksör ve lateral köprü endurans testlerinin omuz eklemlerinde izokinetik kas kuvveti ile pozitif yönlü ilişkisi olduğunu, alt ekstremitelikuvvetinin de tüm kor endurans testleriyle ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda kor enduransın dominant taraf omuz fonksiyonel oranıyla ilişkisi varken, dominant olmayan tarafta kor enduransın bir ilişkisi olmadığı saptandı. Kor kaslarının aktivitesi ile üst ekstremitelikuvveti arasında bulunan bu kısmi ilişki, Hodges ve Richardson'un sonuçları ile açıklanabilir [96]. Bu çalışmada araştırmacılar, hareketin oluşturduğu reaktif gücün postüral denge ve omurga stabilitesi üzerindeki beklenen etkisini kontrol etmek için, ani omuz hareketlerinden önce karın kasılmasının meydana geldiğini bulmuşlardır. Bu çalışmaya benzer şekilde çalışmamızın sonuçları da gövde kor kaslarının, anatomik yerleşimleri ve reaktif özellikleri nedeniyle, bu kasların enduransının dominant üst ekstremitelikas kuvveti arasındaki ilişkiyi desteklemektedir. Bizim çalışmamızda yalnızca dominant tarafta bu ilişkinin bulunup non-dominant tarafta bulunmamasını; değerlendirdiğimiz sporcu grubunun yaş ortalamasının düşük ve antrenman yılının az olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Rosemeyer ve arkadaşları kor kaslarının zayıflığının maksimal omuz kuvveti üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında; fiziksel olarak aktif 23 katılımcıyı değerlendirmişlerdir [15]. Bu değerlendirmeleri omuz için 3 düzlemde izometrik kuvvet testiyle, kor kuvveti için ise fleksiyon tutuşu ve ekstansiyon tutuşu testleriyle yapmışlardır. Çalışma dizaynında, omuz için ilk izometrik kuvvet ölçümünü yaptıktan sonra kor enduransı için fleksiyon tutuşu ve ekstansiyon tutuşu testlerini uygulamışlar ve bu testlerden sonra tekrar omuz izometrik kuvvetini değerlendirerek, kor kaslarında oluşan yorgunluğun omuz kuvveti üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, omzun frontal ve transvers düzlemlerdeki maksimum istemli izometrik kontraksiyon kuvvetinin, kor kaslarının yorgunluğuyla negatif yönlü bir ilişkisi olduğunu bulmuşlardır. Diğer bir deyişle, kor kaslarındaki yorgunluk düzeyi arttıkça, omuz maksimum izometrik kuvvetinin azaldığı görülmüştür. Bauer ve arkadaşları ise, kor endurans ile üst ekstremitelikuvveti performansını inceledikleri çalışmalarında; yaralanma öyküsü olan ve olmayan toplam 32 adölesan

hentbol sporcusunu değerlendirmişlerdir [28]. Kor endurans için Bourban kor endurans testlerini, omuz hareketliliğini ve stabilizasyonunu değerlendirmek için Y denge testini ve üst ekstremité performansı için de atış hızını değerlendirmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda iyi bir kor enduransın iyi bir omuz hareketliliği ve stabilizasyonu sağladığını, üst ekstremité performansına ise kısmen katkısı olduğunu bildirmişlerdir [28]. Yukarıda verilen çalışmalarda da görüldüğü gibi, kor enduransı ile omuz kas kuvveti ilişkisine dair sınırlı da olsa bilğimiz olmasına rağmen, fonksiyonel oranı değerlendiren çalışmaların olmadığı görülmektedir. Bu sınırlılık, bizim çalışmamızda kullandığımız fonksiyonel oran parametresinin doğrudan tartışılmasını da kısıtlamaktadır. Ancak fonksiyonel oranın, omzun dinamik stabilitesi ve optimum fonksiyonu için önemli bir parametre olduğu bilinmektedir. Ayrıca omuz değerlendirilmesinde kullanılan bu yöntemin gerçek sportif aktiviteye daha çok benzeyen bir değerlendirme yöntemi olması ile sonuçlarımızın, antrenman bilimi ve spor fizyoterapisine daha fazla katkı sağlamasını beklemekteyiz.

Literatürde omzun fonksiyonel oranını değerlendiren çalışmaların daha ziyade başüstü hareket yapan sporcularda yapıldığı ancak kürek sporcularında bu konunun araştırılmadığı görülmektedir [21,24,118,119]. Yıldız ve arkadaşları; 40 baş üstü sporcusuyla yaptıkları çalışmalarında dominant olmayan taraf fonksiyonel oranının, dominant taraf fonksiyonel oranından daha büyük olduğunu bulmuşlardır [21]. Saccol ve arkadaşları da yaş ortalaması 14 olan 40 tenis sporcusuyla yaptıkları çalışmalarında dominant olmayan taraf fonksiyonel oranının (erkek:1,11; kadın:1,03) dominant taraf fonksiyonel oranından (erkek:0,84; kadın:0,91) daha büyük olduğunu bulmuşlardır [119]. Noffal ve arkadaşları ise 16 atıcı ve 43 atıcı olmayan katılımcı ile yaptıkları çalışmada, grupların eksentrik eksternal rotasyon/konsantrik internal rotasyon kuvvetini incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda, atıcılarda dominant tarafın fonksiyonel oranının atıcı olmayanlara göre daha düşük olduğunu bulmuşlar ve bu durumun sebebinin internal rotatörlerin artmış konsantrik kuvveti olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca dominant olmayan tarafta bir farklılık bulunmadığı görülmektedir. Atıcı olan ve olmayan grupların karşılaştırması sonucunda ise, dominant olmayan tarafın fonksiyonel oranının, dominant taraftan daha yüksek olduğu bulunmuştur [136]. Benzer şekilde, Ng ve arkadaşları 25 badminton sporcusunda omzun eksentrik eksternal rotasyon/konsantrik internal rotasyon kuvvetini değerlendirdikleri çalışmalarında, dominant tarafın fonksiyonel oranını dominant olmayan

taraftan daha düşük bulmuşlardır. Bu bulgularında iki tarafında eksternal rotasyon kuvvetini eşit bulduklarını, aradaki bu farka dominant tarafın konsantrik internal rotasyon kuvvetinin düşük olmasının sebep olduğunu belirtmişlerdir [137]. Sonuçları özetlenen tüm bu çalışmalarda dominant olmayan taraf fonksiyonel oranın, dominant tarafa göre daha büyük bulunduğu görülmektedir. Fonksiyonel orana ait bu bulgular dominant tarafın eksentrik eksternal rotasyon kuvvetinin dominant olmayan tarafa kıyasla daha düşük, dominant tarafın konsantrik internal rotasyon kuvvetinde dominant olmayan tarafa kıyasla daha büyük olduğunu göstermektedir. Bazı araştırmacılar bu durumun, baş üstü spor yapanlarda, sık yapılan baş üstü hareketlere bir adaptasyon olduğunu düşünmektedirler [136,138,139]. Bizim çalışmamızda ise omzun dominant taraf fonksiyonel oranı ile dominant olmayan taraf fonksiyonel oranı birbirine eşit bulunmuştur (dominant ve dominant olmayan taraf=0,77). Bizim değerlendirdiğimiz sporcu grubunun, önceki çalışmalardan farklı olarak, baş üstü spor yapan sporcular olmamasından dolayı bu farkın oluştuğunu düşünmekteyiz. Ayrıca yine önceki çalışmalarda kürek sporcularının omuz kuvvetinin daha çok ergometre ve saha testleriyle incelendiği görülmektedir [140,148,149]. Biz ise çalışmamızda, literatürde kürek sporcularının omuz kuvvetini inceleyen birçok çalışmadan farklı olarak, izokinetik sistemi kullandık. Bizim çalışmamıza benzer nadir çalışmalardan birinde, Nolan ve arkadaşları, 37 kürek sporcusuyla 60°/sn açısal hızda yaptıkları çalışmada, omuz eklemi izokinetik kas kuvveti profilini incelemiştir [141]. Bu inceleme sonucunda; omuz konsantrik eksternal rotasyon/internal rotasyon oranında dominant ve dominant olmayan taraf arasında bir fark bulunmamıştır. Bu çalışma sonuçlarıyla benzer şekilde biz de çalışmamızda, izokinetik sistem kullanarak gerçekleştirdiğimiz ölçümlerde, dominant ve dominant olmayan tarafta omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranlarını benzer bulduk.

Karşılıklı kas grupları arasındaki kuvvet dengesini değerlendirmek için bu kas gruplarının birbirine karşı olan kuvvet oranları ölçülmektedir. Omuz eklemi internal rotasyon/eksternal rotasyon kuvvet oranı ile ilgili çalışmalar kas dengesi, dinamik stabilizasyon ve optimal fonksiyon hakkında yordayıcı bilgiler sağlamaktadır. Bazı araştırmacılar bu oranların yaralanma riski için prediktör olduğunu ifade etmektedirler [21,23,24]. Bu oranlar konvansiyonel oranlar (konsantrik internal rotasyon/konsantrik eksternal rotasyon kuvvet oranı veya eksentrik internal rotasyon/eksentrik eksternal rotasyon kuvvet oranı) ve

fonksiyonel oranlardan (eksentrik eksternal rotasyon/ konsantrik internal rotasyon kuvvet oranı veya konsantrik internal rotasyon /eksentrik eksternal rotasyon kuvvet oranı) oluşmaktadır [134,135]. Fonksiyonel oranın, aktivite sırasında gerçekleşen kas fonksiyonuna en yakın oran olması ve kas dengesizliklerini daha iyi tespit etmesi nedeniyle bu parametrenin değerlendirilmesinin daha uygun olduğu ifade edilmektedir [23]. Bu doğrultuda, kas dengesinin tanımlanmasında eksentrik antagonist/konsantrik agonist oran öne çıkmaktadır. Buna göre, eksentrik antagonist kuvvet, sadece agonist kası değil, aynı zamanda harekete eşlik eden diğer kas kuvvetlerinin de üstesinden gelip onları yavaşlatacak kadar güçlü olmalıdır, dolayısıyla bu oranın 1:1'den büyük bir oran olması gerekmektedir [23]. Dolayısıyla, bir eklemden antagonist kas grupları arasında kuvvet değerleri ile yapılan fonksiyonel oran hesaplamasında değerin 1'den uzaklaşması, yaralanma riski ile ilişkilendirilmektedir [23]. Stickley ve arkadaşları yaşları 10 ile 15 arasında değişen 38 kadın voleybolcuyu değerlendirdikleri çalışmalarında omuz izokinetik kuvveti ve omuz yaralanma geçmişini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada, eksentrik ve konsantrik omuz rotator kas kuvveti açısından bir fark bulunmamıştır [118]. Ancak 14 ve 15 yaşlarındaki katılımcıların izokinetik pik tork değerlerinin 12 yaş ve altındaki katılımcılardan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bu sonucu, bu yaş grubunun kas gücü ve spora özgü beceriler ve fiziksel gelişimdeki farklılıklarına dayandırmışlardır. Ayrıca yaralanması olan sporcuların eksentrik iç rotasyon kuvvetlerinin konsantrik dış rotasyon kuvvetine göre daha düşük bulmuşlardır. Maddux ve arkadaşları da 41 katılımcıyı değerlendirdikleri çalışmalarında, dominant ve dominant olmayan taraf arasında izokinetik pik tork değerlerinde anlamlı bir farklılık görmediklerini söylemişlerdir. Bu sonuçlar, bizim çalışmamızda benzer bulduğumuz dominant ve dominant olmayan taraf fonksiyonel oran sonuçlarını destekler niteliktedir. Ayrıca bizim değerlendirdiğimiz sporcuların yaş grubunun 15 ile 22 yaş arasında olması, devam eden kas iskelet sistemi gelişimi olan sporcuların bulunması sebebiyle dominant ve dominant olmayan taraf fonksiyonel oranlarının benzer olduğunu düşünmekteyiz.

Adölesan çağıdaki sporcuların kuvvet oranları özellikle de ER/İR oranı spora bağlı vücut gelişimi açısından önemlidir. Bu sporcuların spor eğitimlerine başlama yaşı gelişim dönemlerine denk geldiği için, rotator kaslardan kaynaklı omuz yaralanması riski artmaktadır [154]. Ayrıca ekstremiteler arasındaki kuvvet farkı da yaralanma riskini artırdığından, performans esnasında simetrik bir hareketin gerçekleştirilmesi için üst

ekstremitelerin kuvvet dengesinin optimal olması gerekliliği öne çıkmaktadır [155]. Asimetrik ekstremit kullanımı gerektiren badminton sporunda yapılan bir çalışmada, omuz rotator kasları fonksiyonel oranları dominant ve non-dominant taraf için sırasıyla 1,1 ve 1,3 olarak belirlenmiştir [136]. Benzer şekilde asimetrik ekstremit kullanımı gerektiren hentbolda da omuz rotatörleri fonksiyonel oranı dominant taraf 1,21, non-dominant taraf 1,32 olarak belirlenmiştir [20]. Aynı şekilde atıcılarla yapılan bir çalışmada ise bu oranlar 1,17 ve 1,48 olarak bulunmuştur [136]. Tüm bu verilen çalışmalar dominant ekstremit kullanımı içeren sporlarda yapılmış ve sonuçta dominant ve non-dominant taraf rotasyonel fonksiyonel oranları birbirinden farklı çıkmıştır. Bizim çalışmamızda ise simetrik ekstremit kullanımı gerektiren kürek sporu incelendi. Bizim sonuçlarımızda, dominant ve non-dominant taraf fonksiyonel oranının birbirine eşit çıkması, kürek sporunda kürek vuruşu hareketinin, simetrik omuz hareketi ile gerçekleştirilmesi nedeniyle, gerekli olan kuvvetin optimal dengede olmasından kaynaklanıyor olabilir..

Golebiewska ve arkadaşları sporcu olmayan aktif bireylerle yaptıkları çalışmalarında dominant olan ve olmayan tarafta omuz rotasyonu izokinetik kuvvet farkını araştırmışlardır [143]. Bu çalışmada araştırmacılar, 45° ve 60° omuz abduksiyonu pozisyonlarında 60°/sn ve 120°/sn hızlarında omuz internal ve eksternal rotasyonunu değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda abduksiyon açısı ve hız arttıkça izokinetik pik tork değerlerinde bir düşüş olduğu görülmüştür. Dominant ve dominant olmayan tarafın izokinetik pik tork değerleri arasında ise anlamlı bir fark görülmemiştir. Ayrıca araştırmacılar omuz ekleminde 90° abduksiyon ile yapılan izokinetik değerlendirmenin, 45° omuz abduksiyonu pozisyonunda yapılan değerlendirme sonuçlarıyla karşılaştırdıklarında, 90° omuz abduksiyonuyla yapılan değerlendirmede her iki hızda her iki ekstremitde de daha fazla eksternal rotasyon ve daha az internal rotasyon kuvveti ölçüldüğünü raporlamışlardır. Bizim çalışmamızdaki izokinetik kuvvet ölçümleri, 45° omuz abduksiyonu pozisyonunda yapıldığı için, bu durum bizim çalışmamızın literatüre göre daha düşük çıkan fonksiyonel oran değerlerini açıklar niteliktedir.

Çalışmamızda omzun izokinetik kuvvetini ölçerken, ölçüm için en güvenilir pozisyon olan; omuz 45° abduksiyonda ve skapular düzlemde [117], dirsek 90° fleksiyonda [119], elbileği nötral pozisyonunda, parmaklar fleksiyonda kavrama pozisyonunda olacak şekilde

gerçekleştirildi. Chen ve arkadaşları; izokinetik değerlendirmede farklı omuz abduksiyonu derecelerinin fonksiyonel oran üzerindeki etkisini incelemişlerdir [145]. Çalışmalarını 60°, 90° ve 120° omuz abduksiyonu pozisyonunda fonksiyonel oranları karşılaştırarak yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda 120° omuz abduksiyonuyla elde ettikleri fonksiyonel oranın, 60° ve 90°'den daha büyük olduğunu görmüşlerdir. Bunun sebebinin, 120° omuz abduksiyonuyla yapılan izokinetik testte konsantrik internal rotasyon kuvvetinin 60° ve 90°'de yapılan testin sonucundan anlamlı derecede düşük olmasını göstermişlerdir. Bu sonuç, omuz abduksiyon derecesi arttıkça konsantrik internal rotasyon kuvvetinin azaldığına işaret etmektedir. Literatürde fonksiyonel oranla ilgili yapılan çalışmaların omuzun farklı açılarda pozisyonlanması ile yapıldığı görülmektedir [21,23,24,119]. Bizim çalışma sonuçlarımızda fonksiyonel oran sonuçları literatüre göre düşük bulunmasının sebebi, değerlendirmenin 45° omuz abduksiyon pozisyonunda yapılmış olması olabilir. Mevcut fonksiyonel oran sonuçlarıyla bizim sonuçlarımız arasındaki bu farkın, omuz abduksiyonu pozisyonundaki farklılıktan dolayı eksentrik eksternal rotasyon kuvvetinin daha düşük, konsantrik internal rotasyon kuvvetinin daha yüksek olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Wilkerson ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, gövde kor kasları ve alt ekstremité yaralanmalarının ilişkisini tespit edebilmek için bir yöntem geliştirmeyi amaçlamışlardır. [120]. Kor endurans değerlendirmesinde horizontal gövde fleksiyon tutuşu, 60° gövde fleksiyon tutuşu, yan köprü tutuşu ve duvarda oturma tutuşu testlerini uygulamışlardır [130]. Ancak daha sonraki çalışmalarında, önceki çalışmada kullandıkları kor endurans testlerinin uygulanabilirliğini kolaylaştırmak için test pozisyonunda değişiklik yaparak, bizim de çalışmamızda kullandığımız 4 alt testten oluşan yöntemi ortaya koymuşlardır. Bu iki çalışmalarının sonucunda, yaralanma riskinin, omurganın lumbal segmentinin fonksiyonunda bir bozukluk veya kor enduransta bir eksiklik olmasıyla önemli ölçüde arttığı görülmüştür [130]. 2017 yılında Bruce ve arkadaşları, Wilkerson ve arkadaşlarının geliştirdiği bu testlerin geçerlilik ve güvenilirliklerini inceledikleri çalışmada, bu dört kor endurans testinin (D-DOT, ND-DOT, GFT, HGFT) orta ile önemli düzeyde geçerli ve güvenilir olduğunu göstermişlerdir [121]. Literatürdeki çalışmalarda bu dört temel kor endurans testinin geliştirilme ve yaralanma riskiyle ilişkisinin belirlenmesi aşamasında, kor enduransın sadece alt ekstremitéyle ilişkisinin araştırıldığı görülmektedir [120,130]. İlk defa

bizim çalışmamızda bu testlerin üst ekstremitayle ilişkisi değerlendirilmiştir. Bu testlerin kullanımının yaygınlaşması ile farklı spor dallarında sporcuların yaralanma riskinin tespit edilmesine ve referans değerler oluşturulmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Literatürde kürek sporuyla ilgili yapılan çalışmalarda omurganın lumbal segmenti yaralanmaların en sık görüldüğü bölge olarak gösterilir ve onu kostalar, üst ekstremitay ve diz yaralanmaları takip eder [1,131]. Arumugam ve arkadaşları da kürek sporunda omurganın lumbal bölgenin en sık yaralanan bölge olduğunu ve ardından kas dengesizliği ve yanlış teknikten kaynaklanan omuz yaralanmalarının geldiğini ifade etmiştir [131]. Thornton ve arkadaşları ise yaptıkları incelemede bel ağrısının görülme sıklığının çalışmalarda %2-53 arasında değiştiğini raporlamışlardır. Aynı araştırmacılar, kürek sporcularında sık görülen omuz ağrısının sebebinin, skapulotorasik bölgedeki zayıflık ile boyun ve toraks ön kısımdaki kasların aşırı kullanımı olduğunu belirtmişlerdir [1]. Newlands ve arkadaşları da kürek sporcularında bel ağrısı insidansını inceledikleri çalışmalarında; bel ağrısı görülme sıklığını %6-25 arasında olduğunu ve bel ağrısının en önemli nedeninin antrenman hacmi ve sıklığı olduğunu belirtmişlerdir [132]. Nugent ve arkadaşları kürek sporcularında görülen bel ağrısının kürek biyomekanisiyle ilişkisini inceleyen çalışmaları incelediklerinde; bel ağrısı olan kürekçilerde yakalama evresinde daha fazla posterior pelvik tilt, bitiş evresinde de daha fazla kalça ekstansiyonu olduğunu ve gövde kaslarının aktivitesinin veriminin düşük olduğunu söylemişlerdir [133]. Tüm bu bilgiler ışığında planladığımız çalışmamızda, biz de çalışmamıza katılan kürek sporcularında bel problemi görülme sıklığının %11,9 olduğunu belirledik. Bu sonucumuzun literatürle paralel olduğu görülmektedir.

Literatürde izokinetik testlerle yapılan çalışmalarda birbirinden farklı açısal hızların kullanıldığı görülmektedir [21,23,119]. Test hızı arttıkça konsantrik kuvvet için üretilen değerler azalırken, eksentrik kuvvet için üretilen değerler artmakta veya aynı kalmaktadır [18,22]. Bu nedenle test hızı arttıkça eksentrik antagonist/konsantrik agonist oranının da artması beklenmektedir. Bu durum, daha yavaş bir test hızının, fonksiyonel oranın daha hassas bir şekilde değerlendirilmesini sağladığını göstermektedir. Biz çalışmamızda omuz rotasyon kaslarının kuvvet ölçümünü 60°/sn açısal hızda gerçekleştirdik. Bu tercihimizin sebepleri şöyle sıralanabilir: Birincisi, kas kuvveti ile hız ilişkisi nedeniyle testin yapıldığı

açısal hız ölçüm sonuçlarını etkilemektedir ve daha düşük açısal hızların daha hassas kuvvet sonuçları vermesi beklenmektedir. İkincisi, konsantrik fazın hızlanma süresi, konsantrik fazın başlangıcı ile konsantrik fazın önceden ayarlanmış hıza ulaştığı nokta arasındaki zaman aralığı olarak tanımlanır. Herhangi bir izokinetik test aparatında, humerus sırasıyla testin açısal hızına doğru hızlanırken ve durmak için yavaşlarken bir test artefaktının olduğu kısa bir hareket başlatma ve sonlandırma periyodu vardır. Bu artefakt, hız arttıkça daha geniş bir hareket aralığında meydana gelir [21,23]. Ayrıca hareketin son açısının kuvvetinin değerlendirmesini optimize etmek üzere daha yavaş bir hız yüksek hızlara göre daha uygundur. Biz de çalışmamızda bu artefaktan etkilenmemek için daha düşük bir test hızı tercih ettik. Bizim çalışmamızda diğer çalışmaların fonksiyonel oran sonuçlarına göre daha düşük bir oran elde etmemizde, daha düşük açısal test hızı kullanmamızın da etkisi olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın güçlü yanları ve limitasyonları;

Omuz kaslarının izokinetik kuvvetinin değerlendirilmesinde kullandığımız fonksiyonel oran, dinamik eklem stabilizasyonu ve optimal uygunluk [20,21] için objektif bir değerlendirmedir. Ayrıca bu oranın, eklemin fonksiyonel analizinde en uygun yöntem olduğu ifade edilmektedir [82]. Bizim çalışmamız, daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak, kas kuvveti yerine kuvvetler arasındaki dengeyi yansıtan bu parametreyi değerlendiren az sayıda çalışmadan biridir. Bu yönünün, çalışmamıza özgünlük getirdiğini düşünmekteyiz.

Literatürde kor enduransı değerlendiren çeşitli değerlendirme yöntemleri bulunmaktadır [86]. Bizim çalışmamızda kullandığımız kor endurans saha testleri [121] geçerlilik ve güvenilirliği ispatlanmış olmasına rağmen, daha yeni bir yöntem olması sebebiyle mevcut çalışmalarda daha az kullanılmıştır. Bu kor endurans saha testlerinin, [121] bizim çalışmamızla birlikte ilk defa bir sporcu popülasyonunun değerlendirilmesinde kullanıldığını görmekteyiz. Bu durum, çalışmamıza özgünlük getirmekle birlikte, çalışma sonuçlarımızın tartışılmasını sınırlamıştır. Yine kürek sporcularında omuz değerlendirmesinde daha önce yapılan çalışmalarda fonksiyonel değerlendirmeler ve saha testlerinin kullanılmış olması,

ancak bizim çalışmamızda izokinetik sistemle değerlendirme yapmış olmamız da sonuçlarımızın tartışılmasını sınırlamıştır.

Kürek sporcularında bel ve omuz ağrısı sık görüldüğü ve değerlendirmede bu bölgelerin değerlendirilmesi hedeflendiği için, çalışmamıza dahil ettiğimiz sporcuların ağrı varlığı sorgulandı. Ağrısı olan sporcular merkezde yapılan rutin ölçümlere katılmış olsalar da bu sporcuların verileri çalışmamızda analize dahil edilmedi. Bu tutumun ölçüm sonuçlarımızın güvenilirliğini arttığını düşünmekteyiz.

Çalışmaya başlamadan yaptığımız örneklem büyüklüğü hesaplamasında minimum 56 sporcunun değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştuk. Çalışma sonucunda bu sayıya ulaşamayıp toplam 35 sporcuyla çalışmamızı tamamlamak durumunda kaldık. Ağrısı olan sporcuların analize dahil edilmemesi katılımcı sayısında önemli bir kayıp oluşturmuştur. Ayrıca merkeze değerlendirmeye gelmesi planlanan takım listeleri sezon başında iletilmektedir. Ancak sezon arası değerlendirme zamanı geldiğinde, ölçüm için merkeze gelen sporcu sayıları, planlanan sayıdan düşük kalmaktadır. Ayrıca listeleri hazırlayan takım antrenörlerinin, ölçüme katılmasını uygun bulmadıkları sporcular olduğunu, ölçümden hemen önce bildirmeleri de sayının beklenenin altında kalmasına neden olmuştur. Bir diğer etken de bazı sporcuların başka illerde yaşıyor olmaları nedeniyle, sezon arasında ölçüme katılmamalarıdır. Tüm bu etkenler, katılımcı sayımızın hedeflediğimiz sayının altında kalmasına neden olmuştur. Çalışma tamamlandıktan sonra yaptığımız güç analizi çalışmamızın gücünün %91 olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, oldukça çalışmanın yüksek bir gücü olduğunu göstermektedir. Bu nedenle katılımcı sayımızın hedeflenen minimum sayının altında kalmış olmasının, çalışma sonuçlarımızın güvenilirliğini etkilemediği söylenebilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kürek sporcularında gövde kor enduransı ile omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranı arasındaki ilişkiyi incelediğimiz çalışmamızda;

1. Kürek sporcularının gövde kor enduransı ile dominant taraf fonksiyonel oranı arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu, dominant olmayan tarafta ise böyle bir ilişki olmadığı görüldü. Bu ilişkinin, özellikle dominant tarafta omuz yaralanması riskinde önemli olabileceği ve antrenman programlarında ve yaralanma sonrası spora dönüşte göz önüne alınması gerektiği önerilebilir.
2. Elit düzeyde kürek sporu yapan 15-22 yaş sporcularda omuz rotasyon kuvveti fonksiyonel oranının her iki tarafta birbirine eşit olduğu (0.77) olduğu bulundu. Kürek sporunun her iki ekstremitayla simetrik yapılan bir spor olmasından dolayı çalışmamızın sonucunda her iki ekstremitenin kuvvet dengesi eşit bulunmuştur. Ancak oranların 1'den küçük olması ve bu oranın 1'den uzaklaşması durumunda yaralanma riskinin arttığı göz önüne alındığında, bu oranın arttırılmasına yönelik egzersizlerin antrenman programlarına eklenmesi önerilir.
3. Çalışmaya katılan elit düzey genç kürek sporcularının %11,9'unda bel problemi olduğu görüldü. Bu oranın literatürde belirtilen oranlarla paralel olduğu belirlendi. Bel problemlerinin önlenmesi için antrenman programlarında omurga stabilizasyonunu ve dolayısıyla kor kaslarının enduransını arttırmayı hedefleyen düzenlemeler yapılması önerilir.
4. Çalışmamıza katılan sporcuların yaş grubu 16-22 arasındadır. Bu yaş grubunda kas iskelet gelişimi halen devam ettiği için, fonksiyonel oran sonuçlarının daha büyük yaş grubundaki sporcuların durumunu yansıtıp yansıtmadığı belirsizdir. Kas iskelet sistemi gelişimini tamamlamış daha ileri yaş gruplarında da bu değerlerin incelenmesi önerilir.
5. Araştırmamız Türk kürek sporcularının omuz izokinetik kuvveti profillerinin belirlendiği ilk çalışmadır.

KAYNAKLAR

1. Thornton, J. S., Vinther, A., Wilson, F., Lebrun, C. M., Wilkinson, M., Di Ciacca, S. R., Orlando, K., and Smoljanovic, T. (2017). Rowing Injuries: An Updated Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(4), 641–661.
2. Nugent, F. J., Flanagan, E. P., Wilson, F., and Warrington, G. D. (2020). Strength and conditioning for competitive rowers. *Strength & Conditioning Journal*, 42(3), 6-21.
3. Trent, W. L., and John, B. C. (2011). Strength testing and training of rowers. *Sports Medicine*, 413-432.
4. Willwacher, S., Koopmann, T., Dill, S., Kurz, M., and Brüggemann, G. P. (2021). Dorsal muscle fatigue increases thoracic spine curvature in all-out recreational ergometer rowing. *European Journal of Sport Science*, 21(2), 176-182.
5. Hennig M. (2002). Niektóre z czynników wpływających na wynik sportowy w wioślarstwie juniorów. (Selected factors affecting sport results in junior rowing). *Wioślarz*. 2, 8-9.
6. Reid, D. A., and Mcnair, P. J. (2000). Factors contributing to low back pain in rowers. *British journal of sports medicine*, 34(5), 321-322.
7. Hosea, T. M., and Hannafin, J. A. (2012). Rowing injuries. *Sports health*, 4(3), 236-245.
8. McGill, S. (2010). Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength & Conditioning Journal*, 32(3), 33-46.
9. Koley, S., Jha, S., and Sandhu, J. S. (2012). Study of back strength and its association with selected anthropometric and physical fitness variables in inter-university hockey players. *The Anthropologist*, 14(4), 359-363.
10. Arora, C., Singh, P., & Varghese, V. (2021). Biomechanics of core musculature on upper extremity performance in basketball players. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27, 127-133.
11. Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., and Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*, 7(1), 39-44.
12. Okada, T., Huxel, K. C., and Nesser, T. W. (2011). Relationship between core stability, functional movement, and performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 252-261.
13. Egesoy, H., Alptekin, A., ve Yapıcı, A. (2018). Sporda kor egzersizler. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 10-21.
14. McGregor, A., Hill, A., and Grewar, J. (2004). Trunk strength patterns in elite rowers. *Isokinetics and exercise science*, 12(4), 253-261.

15. Rosemeyer, J. R., Hayes, B. T., Switzler, C. L., and Hicks-Little, C. A. (2015). Effects of core-musculature fatigue on maximal shoulder strength. *Journal of sport rehabilitation*, 24(4), 384-390.
16. Hirashima, M., Kadota, H., Sakurai, S., Kudo, K., and Ohtsuki, T. (2002). Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *Journal of sports sciences*, 20(4), 301-310.
17. Hodges, P. W., Cresswell, A. G., Daggfeldt, K., and Thorstensson, A. (2000). Three dimensional preparatory trunk motion precedes asymmetrical upper limb movement. *Gait & posture*, 11(2), 92-101.
18. Greenfield, B. H., Donatelli, R., Wooden, M. J., and Wilkes, J. (1990). Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength between the plane of scapula and the frontal plane. *The American journal of sports medicine*, 18(2), 124-128.
19. Kocahan, T., and Akinoğlu, B. (2018). Determination of the relationship between core endurance and isokinetic muscle strength of elite athletes. *Journal of exercise rehabilitation*, 14(3), 413.
20. Andrade, M.dosS., Fleury, A. M., de Lira, C. A., Dubas, J. P., and da Silva, A. C. (2010). Profile of isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of shoulder rotator muscles in elite female team handball players. *Journal of sports sciences*, 28(7), 743–749.
21. Yildiz, Y., Aydin, T., Sekir, U., Kiralp, M. Z., Hazneci, B., and Kalyon, T. A. (2006). Shoulder terminal range eccentric antagonist/concentric agonist strength ratios in overhead athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16(3), 174–180.
22. Aagaard, P., Simonsen, E. B., Magnusson, S. P., Larsson, B., and Dyhre-Poulsen, P. (1998). A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. *The American journal of sports medicine*, 26(2), 231-237.
23. Scoville, C. R., Arciero, R. A., Taylor, D. C., and Stoneman, P. D. (1997). End range eccentric antagonist/concentric agonist strength ratios: a new perspective in shoulder strength assessment. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 25(3), 203-207.
24. Guney, H., Harput, G., Colakoglu, F., and Baltaci, G. (2016). The Effect of Glenohumeral Internal-Rotation Deficit on Functional Rotator-Strength Ratio in Adolescent Overhead Athletes. *Journal of sport rehabilitation*, 25(1), 52–57.
25. Codine, P., Bernard, P. L., Pocholle, M., Benaim, C., and Brun, V. (1997). Influence of sports discipline on shoulder rotator cuff balance. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(11), 1400–1405.
26. Ellenbecker, T. S. (1991). A total arm strength isokinetic profile of highly skilled tennis players. *Isokinetics and exercise science*, 1(1), 9-21.

27. de Lira, C. A., Vancini, R. L., and Andrade, M. S. (2016). Could Isokinetic Evaluation Contribute to the Assessment of Sex Differences in the Incidence of ACL, MCL, and Meniscal Injuries in Collegiate and High School Sports? Letter to the Editor. *The American journal of sports medicine*, 44(7), 35–36.
28. Bauer, J., Gruber, M., and Muehlbauer, T. (2022). Correlations between core muscle strength endurance and upper-extremity performance in adolescent male sub-elite handball players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 1050279.
29. Singh, A., Joshi, G., Shenoy, S., and Sandhu, J. (2022). Comparative Analysis between Effect of Shoulder Strength and Core Endurance on Bowling Speed in Pace Bowlers. *Asian Pac. J. Health Sci*, 9(3), 133-138.
30. Komisyon. (2005). *Morpa Spor Ansiklopedisi*, Ankara: MORPA.Yayınları, 4, 44-49.
31. Mayglothling, R. (2014). *Rowing and Sculling: Skills. Training. Techniques*. Wiltshire: Crowood Press, 19.
32. İnternet: Federasyon Tarihçesi. Web: <https://www.tkf.gov.tr/Tarihce.aspx> adresinden 25 Mayıs 2024'te alınmıştır.
33. İnternet: Kleshnev V. Rowing biomechanics newsletter 5. (2005). Web: <http://www.biorow.com> adresinden 25 Mayıs 2024'te alınmıştır.
34. Secher NH. Valianitis S. (2007) *Handbook Of Sports Medicine and Science Rowing*. 1th Edition. Oxford. Blackwell Publishing, 169.
35. İnternet: FISA Rule Book 2019. Web: https://d2cx26qpfwuhvu.cloudfront.net/worldrowing/wp-content/uploads/2020/12/04183538/FISARulebookEN2019web_Neutral.pdf adresinden 25 Mayıs 2024'te alınmıştır.
36. Pelvan, S. O. (2003). *Bay ve bayan elit kürekçilerin fiziki ve fizyolojik özelliklerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans tezi*, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 6-8.
37. Öğretici, H., ve Karcılılar, A. (2005). *Morpa spor ansiklopedisi*. İstanbul, Doğan Ofset, 45(55.56).
38. Dağıstanlı, M. A. (2008). *Oyunlar kurallar taktikler teknikler*. İstanbul: NTV Yayınları, 256-260.
39. Rumball, J. S., Lebrun, C. M., Di Ciacca, S. R., and Orlando, K. (2005). Rowing injuries. *Sports medicine*, 35, 537-555.
40. Mazzone, T. (1988). Sports performance series: kinesiology of the rowing stroke. *Strength & Conditioning Journal*, 10(2), 4-13.

41. Ogurkowska, M. B. (2010). Analysis of radiological characteristics distribution in the vertebral bodies of the lumbosacral spine of competitive rowers. *Biology of Sport*, 27(3).
42. Steinacker, J. M. (1993). Physiological aspects of training in rowing. *International journal of sports medicine*, 14, S3-S3.
43. Fiskerstrand, Å., and Seiler, K. S. (2004). Training and performance characteristics among Norwegian international rowers 1970–2001. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 14(5), 303-310.
44. Jürimäe, J., and Jürimäe, T. (2002). Differences in anthropometric and physical performance characteristics between lightweight and open class rowers. *Paper Anthropol*, 11, 71-80.
45. Garland, S. W. (2005). An analysis of the pacing strategy adopted by elite competitors in 2000 m rowing. *British journal of sports medicine*, 39(1), 39-42.
46. Hartmann, U., and Mader, A. (2005). Rowing physiology. *Rowing faster*, 9-23.
47. Wilson, F., Gissane, C., and McGregor, A. (2014). Ergometer training volume and previous injury predict back pain in rowing; strategies for injury prevention and rehabilitation. *British journal of sports medicine*, 48(21), 1534-1537.
48. Barrett, R. S., and Manning, J. M. (2004). Relationships between rigging set-up, anthropometry, physical capacity, rowing kinematics and rowing performance. *Sports biomechanics*, 3(2), 221–235.
49. Perić, D., Ilić, N., and Ahmetovićvić, Z. (2019). Kinematic and dynamic stroke variables of elite and sub-elite rowers. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(1), 65-75.
50. Sevim, Y. (1992). *Antrenman bilgisi ders notları*. 1.baskı, Ankara, Gazi Büro Kitabevi, 22,115,142,147.
51. Pulman, C. (2005). *The physics of rowing*. Cambridge: University of Cambridge, 1-7.
52. Dal Monte, A., and Komor, A. (1988). Rowing and sculling mechanics. C.L. Yaughan (Ed.), *Biomechanism of Sport*. Boca Raton: CRC Press, 53-119.
53. Mäestu, J., Jürimäe, J., and Jürimäe, T. (2005). Monitoring of performance and training in rowing. *Sports medicine*, 35, 597-617.
54. Hosea, T. M., Boland, A. L., Simon, S., McCarthy, K., and Kennedy, T. (1987). Myoelectric and kinematic analysis of the lumbar spine while rowing. *American Journal of Sports Medicine*, 15, 625.
55. Karlson, K. A. (2000). Rowing injuries: identifying and treating musculoskeletal and nonmusculoskeletal conditions. *The Physician and sportsmedicine*, 28(4), 40-50.

56. İnternet: Kleshnev V. Rowing biomechanics newsletter 5. (2005). Web: <http://www.biorow.com> adresinden 25 Mayıs 2024'te alınmıştır.
57. Redgrave, S. (1992). Injuries: prevention/cure. S. Redgrave (Ed.), *Steven Redgrave's complete book of rowing*. London: Partridge Press, 200–217.
58. Devereaux, M. D., and Lachmann, S. M. (1983). Athletes attending a sports injury clinic—a review. *British Journal of Sports Medicine*, 17(4), 137-142.
59. Bahr, R., Andersen, S. O., Løken, S., Fossan, B., Hansen, T., and Holme, I. (2004). Low back pain among endurance athletes with and without specific back loading—a cross-sectional survey of cross-country skiers, rowers, orienteers, and nonathletic controls. *Spine*, 29(4), 449-454.
60. Boland, A. L., and Hosea, T. M. (1991). Rowing and sculling and the older athlete. *Clinics in sports medicine*, 10(2), 245-256.
61. Holden, D. L., and Jackson, D. W. (1985). Stress fracture of the ribs in female rowers. *The American Journal of Sports Medicine*, 13(5), 342-348.
62. Stallard, M. C. (1980). Backache in oarsmen. *British Journal of Sports Medicine*, 14(2-3), 105-108.
63. Ogurkowska, M. A. Ł. G. O. R. Z. A. T. A., Kawalek, K., and Zygmanska, M. (2015). Biomechanical characteristics of rowing. *Trends in Sport Sciences*, 22(2).
64. Gracovetsky, S. (1997). Linking the spinal engine with the legs: A theory of human gait. A. Vleeming, V. Mooney, T. Dorman, C. Snijders, R. Stoeckart, (Eds.), *Movement, stability and low back pain*. London: Churchill Livingstone, 243-251.
65. Schultz, A.B. (1991) Biomechanics of the Human Spine. V. C. Mow, W.C. Hayes (Eds.), *Basic Orthopaedic Biomechanics*. New York: Raven Press, 353-383.
66. WHITE III, A. A., and Panjabi, M. M. (1976). The clinical biomechanics of scoliosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*, 118, 100-112.
67. Page P., Frank C. And Lardner R. (Eds.). (2009). Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach. In: *Pathomechanics of musculoskeletal pain and muscle imbalance*. Windsor: Human Kinetics, 52–59.
68. Richardson, C. A., and Jull, G. A. (1995). Muscle control—pain control. What exercises would you prescribe?. *Manual therapy*, 1(1), 2-10.
69. Watson, L. (1996). *The shoulder*. Hawthorn: Australian Clinical Educators, 135.
70. Kibler, W. B., Uhl, T. L., Maddux, J. W., Brooks, P. V., Zeller, B., and McMullen, J. (2002). Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 11(6), 550-556.

71. Siff, M. C. (2000). Biomechanical foundations of strength and power training. *Biomechanics in sport: performance enhancement and injury prevention*, 103-139.
72. Suchomel, T. J., Nimphius, S., and Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports medicine*, 46, 1419-1449.
73. Haff, G. G., and Triplett, N. T. (Eds.). (2015). *Essentials of strength training and conditioning* 4th edition. Stanningley: Human kinetics, 32-33.
74. Adaş, R. T. (2008). *İzokinetik dinamometre ile yapılan ölçümlerde farklı eklemlere ait yük aralığının tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana, 19-20.
75. Bavlı, Ö. (2009). *Havuz pliometrik egzersizleri ile alan pliometrik egzersizlerinin adolesan dönem basketbolcuların biyomotorik ve yapısal özelliklerine etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana, 20-22.
76. Lindstedt, S. L., LaStayo, P. C., and Reich, T. E. (2001). When active muscles lengthen: properties and consequences of eccentric contractions. *Physiology*, 16(6), 256-261.
77. Kalyon, T. A. (1997). *Spor Hekimliği*. Ankara: GATA Basımevi, 8-19.
78. Laskowski ER. (1996). Concepts in Sports Medicine. R.L. Braddom (Ed). *Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadelphia: WB Saunders Company, 915-37.
79. Hislop, H. J., & Perrine, J. (1967). The isokinetic concept of exercise. *Physical therapy*, 47(1), 114-117.
80. Baltzopoulos, V. (2007). Isokinetic dynamometry. *Biomechanical Evaluation of Movement in Sport and Exercise*, 117-142.
81. Şahin, Ö. (2010). Rehabilitasyonda izokinetik değerlendirmeler. *Cumhuriyet Medical Journal*, 32(4), 386-396.
82. Calmels, P., and Minaire, P. (1995). A review of the role of the agonist/antagonist muscle pairs ratio in rehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 17(6), 265-276.
83. Edouard, P., Codine, P., Samozino, P., Bernard, P. L., Hérisson, C., and Gremeaux, V. (2013). Reliability of shoulder rotators isokinetic strength imbalance measured using the Biodex dynamometer. *Journal of science and medicine in sport*, 16(2), 162-165.
84. Knapik, J. J., Bauman, C. L., Jones, B. H., Harris, J. M., and Vaughan, L. (1991). Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *The American journal of sports medicine*, 19(1), 76-81.
85. Knight, K. L. (1980). Strength imbalance and knee injury. *The Physician and sportsmedicine*, 8(1), 140-140.

86. McGill, S. (2010). Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength & Conditioning Journal*, 32(3), 33-46.
87. Willardson, J. M. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 979-985.
88. França, F. R., Burke, T. N., Hanada, E. S., and Marques, A. P. (2010). Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain-a comparative study. *Clinics*, 65(10), 1013-1017.
89. Ozkan, T., Aydin, Y., Guclu-Gunduz, A., Cekim, K., Soke, F., and Irkeç, C. (2016). *Relationship between trunk position sense and balance in Multiple Sclerosis*. 32nd Congress of the European-Committee-for-Treatment-and-Research-in-Multiple-Sclerosis (ECTRIMS). London, 821-822.
90. Başköy, F. (2018). *Kor stabilizasyon eğitiminin teniste servis atışı esnasındaki gövde kinematiği ve servis performansı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 5-8.
91. Malanga, G. A., Aydin, S. M., Holder, E. K., and Petrin, Z. (2017). Functional therapeutic and core strengthening. *The hip and pelvis in sports medicine and primary care*, 185-214.
92. Kibler, W. B., Press, J., and Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36, 189-198.
93. Richardson, C., and Hides, J. (2004). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation. *Br J Sports Med*, 38(5), 643-643.
94. Arendt, E. A. (2007). Core strengthening. *Instructional course lectures*, 56, 379-384.
95. Wallner-Schlotfeldt, T. (2000). Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum. *South African Journal of Physiotherapy*, 56(3), 38.
96. Hodges, P. W., and Richardson, C. A. (1999). Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 80(9), 1005-1012.
97. Cholewicki, J., Juluru, K., and McGill, S. M. (1999). Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *Journal of biomechanics*, 32(1), 13-17.
98. Salik Sengul, Y., Yilmaz, A., Kirmizi, M., Kahraman, T., and Kalemci, O. (2021). Effects of stabilization exercises on disability, pain, and core stability in patients with non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Work*, 70(1), 99-107.
99. Escamilla, R. F., Lewis, C., Pecson, A., Imamura, R., and Andrews, J. R. (2016). Muscle activation among supine, prone, and side position exercises with and without a Swiss ball. *Sports health*, 8(4), 372-379.

100. Ayhan, C., Unal, E., and Yakut, Y. (2014). Core stabilisation reduces compensatory movement patterns in patients with injury to the arm: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 28(1), 36-47.
101. Hides, J., Wilson, S., Stanton, W., McMahon, S., Keto, H., McMahon, K., Bryant, M., and Richardson, C. (2006). An MRI investigation into the function of the transversus abdominis muscle during "drawing-in" of the abdominal wall. *Spine*, 31(6), E175–E178.
102. Koumantakis, G. A., Watson, P. J., and Oldham, J. A. (2005). Supplementation of general endurance exercise with stabilisation training versus general exercise only: physiological and functional outcomes of a randomised controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Clinical biomechanics*, 20(5), 474-482.
103. Atta, R. M., Ata, H. K., Aneis, M., and Diab, A. A. (2018). Correlation between scapular muscle endurance and core muscle endurance in subject with chronic shoulder pain. *J Adv Multidiscip Res*, 5(10), 4157-4161.
104. Cholewicki, J., Juluru, K., and McGill, S. M. (1999). Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *Journal of biomechanics*, 32(1), 13-17.
105. Martuscello, J. M., Nuzzo, J. L., Ashley, C. D., Campbell, B. I., Orriola, J. J., and Mayer, J. M. (2013). Systematic review of core muscle activity during physical fitness exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(6), 1684-1698.
106. Navalta, J. W., and STEPHEN P HRNCIR, J. R. (2007). Core stabilization exercises enhance lactate clearance following high-intensity exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1305-1309.
107. Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D., Wrigley, A., and Spears, I. (2008). Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports medicine*, 38, 995-1008.
108. Brumitt, J., and Dale, R. B. (2009). Integrating shoulder and core exercises when rehabilitating athletes performing overhead activities. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 4(3), 132.
109. Abdelraouf, O. R., and Abdel-Aziem, A. A. (2016). The relationship between core endurance and back dysfunction in collegiate male athletes with and without nonspecific low back pain. *International journal of sports physical therapy*, 11(3), 337.
110. Radwan, A., Francis, J., Green, A., Kahl, E., Maciurzynski, D., Quartulli, A., Schultheiss, J., Strang, R., and Weiss, B. (2014). Is there a relation between shoulder dysfunction and core instability?. *International journal of sports physical therapy*, 9(1), 8–13.
111. Hodges, P. W., Gandevia, S. C., and Richardson, C. A. (1997). Contractions of specific abdominal muscles in postural tasks are affected by respiratory maneuvers. *Journal of Applied Physiology*, 83(3), 753-760.

112. Hölmich, P., Larsen, K., Krogsgaard, K., and Gluud, C. (2010). Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(6), 814-821.
113. Rickman, A. M., Ambegaonkar, J. P., and Cortes, N. (2012). Core stability: implications for dance injuries. *Medical problems of performing artists*, 27(3), 159-164.
114. Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., and Davis, I. M. (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13(5), 316-325.
115. Irrgang, J. J., Delitto, A., Hagen, B., Huber, F., and Pezzullo, D. (1995). Rehabilitation of the injured athlete. *Orthopedic Clinics of North America*, 26(3), 561-577.
116. Forthomme, B., Dvir, Z., Crielaard, J. M., and Croisier, J. L. (2011). Isokinetic assessment of the shoulder rotators: a study of optimal test position. *Clinical physiology and functional imaging*, 31(3), 227-232.
117. Edouard, P., Samozino, P., Julia, M., Cervera, S. G., Vanbiervliet, W., Calmels, P., and Gremeaux, V. (2011). Reliability of isokinetic assessment of shoulder-rotator strength: a systematic review of the effect of position. *Journal of sport rehabilitation*, 20(3), 367-383.
118. Stickley, C. D., Hetzler, R. K., Freemyer, B. G., and Kimura, I. F. (2008). Isokinetic peak torque ratios and shoulder injury history in adolescent female volleyball athletes. *Journal of athletic training*, 43(6), 571-577.
119. Saccol, M. F., Gracitelli, G. C., da Silva, R. T., de Souza Laurino, C. F., Fleury, A. M., dos Santos Andrade, M., and da Silva, A. C. (2010). Shoulder functional ratio in elite junior tennis players. *Physical Therapy in Sport*, 11(1), 8-11.
120. Wilkerson, Gary B., Jessica L. Giles, and Dustin K. Seibel. "Prediction of core and lower extremity strains and sprains in collegiate football players: a preliminary study." *Journal of athletic training* 47.3 (2012): 264-272.
121. Bruce, S. L., Rush, J. R., Torres, M. M., and Lipscomb, K. J. (2017). Test-retest and interrater reliability of core muscular endurance tests used for injury risk screening. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 22(2), 14-20.
122. Tiplady, B., Jackson, S. H., MASKREY, V. M., and Swift, C. G. (1998). Validity and sensitivity of visual analogue scales in young and older healthy subjects. *Age and ageing*, 27(1), 63-66.
123. Boonstra, A. M., Preuper, H. R. S., Balk, G. A., and Stewart, R. E. (2014). Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the visual analogue scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain. *Pain®*, 155(12), 2545-2550.

124. Bumin, G., Tüzün, E. H., and Tonga, E. (2008). The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 21(1), 57-62.
125. Roach, K. E., Budiman-Mak, E., Songsiridej, N., and Lertratanakul, Y. (1991). Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 4(4), 143-149.
126. Fairbank, J. C., Couper, J., Davies, J. B., and O'Brien, J. P. (1980). The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*, 66(8), 271-273.
127. Yakut, E., Düger, T., Oksüz, C., Yörükan, S., Ureten, K., Turan, D., Frat, T., Kiraz, S., Krd, N., Kayhan, H., Yakut, Y., and Güler, C. (2004). Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine*, 29(5), 581-585.
128. Wu, G., van der Helm, F. C., Veeger, H. E., Makhsous, M., Van Roy, P., Anglin, C., Nagels, J., Karduna, A. R., McQuade, K., Wang, X., Werner, F. W., Buchholz, B., & International Society of Biomechanics (2005). ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion--Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *Journal of biomechanics*, 38(5), 981-992.
129. Köklü, N., Büyüköztürk, Ş., ve Çokluk-Bökeoğlu, Ö. (2007). *Sosyal bilimler için istatistik* (2. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
130. Wilkerson, G. B., and Colston, M. A. (2015). A refined prediction model for core and lower extremity sprains and strains among collegiate football players. *Journal of athletic training*, 50(6), 643-650.
131. Arumugam, S., Ayyadurai, P., Perumal, S., Janani, G., Dhillon, S., and Thiagarajan, K. A. (2020). Rowing injuries in elite athletes: A review of incidence with risk factors and the role of biomechanics in its management. *Indian journal of orthopaedics*, 54(3), 246-255.
132. Newlands, C., Reid, D., and Parmar, P. (2015). The prevalence, incidence and severity of low back pain among international-level rowers. *British Journal of Sports Medicine*, 49(14), 951-956.
133. Nugent, F. J., Vinther, A., McGregor, A., Thornton, J. S., Wilkie, K., and Wilson, F. (2021). The relationship between rowing-related low back pain and rowing biomechanics: a systematic review. *British journal of sports medicine*, bjsports-2020-102533.
134. Olyaei, G. R., Hadian, M. R., Talebian, S., Bagheri, H., Malmir, K., and Olyaei, M. (2006). The effect of muscle fatigue on knee flexor to extensor torque ratios and knee dynamic stability. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 31(2), 121.
135. Yenigün, Ö., Çolak, T., Bamaç, B., Yenigün, N., Özbek, A., Bayazıt, B., and Çolak, E. (2008). The determination of isokinetic performance values of knee joint and

- Hamstring (flexor)/Quadriceps (extensor) ratios differences in Volleyball players'. *Journal of Human Sciences*, 5(1).
136. Noffal, G. J. (2003). Isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of the shoulder rotator muscles in throwers and nonthrowers. *The American journal of sports medicine*, 31(4), 537-541.
 137. Ng, G. Y., and Lam, P. C. (2002). A study of antagonist/agonist isokinetic work ratios of shoulder rotators in men who play badminton. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 32(8), 399-404.
 138. Niederbracht, Y., and Shim, A. L. (2008). Concentric internal and eccentric external fatigue resistanc of the shoulder rotator muscles in female tennis players. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 3(2), 89.
 139. Mulligan, I. J., Biddington, W. B., Barnhart, B. D., and Ellenbecker, T. S. (2004). Isokinetic profile of shoulder internal and external rotators of high school aged baseball pitchers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 861-866.
 140. Ingham, S., Whyte, G., Jones, K., and Nevill, A. (2002). Determinants of 2,000 m rowing ergometer performance in elite rowers. *European journal of applied physiology*, 88, 243-246.
 141. Nolan, K. S. (2019). *Isokinetic peak torque values of the knee and shoulder joint in university rowers*. Master's thesis, University of Johannesburg, South Africa.
 142. Connelly Maddux, R. E., Kibler, W. B., and Uhl, T. (1989). Isokinetic peak torque and work values for the shoulder. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 10(7), 264-269.
 143. Gołębiewska, J. A., Mastalerz, A., and Zieliński, J. R. (2008). Isokinetic muscle torque during glenohumeral rotation in dominant and nondominant limbs. *Acta Bioeng Biomech*, 10(2), 69-73.
 144. Pogetti, L. S., Nakagawa, T. H., Conteçote, G. P., & Camargo, P. R. (2018). Core stability, shoulder peak torque and function in throwing athletes with and without shoulder pain. *Physical Therapy in Sport*, 34, 36-42.
 145. Chen, B., Zhao, Y., Cao, X., Hu, G., Chen, L. B., and Niu, W. (2019). Influence of Shoulder Position on Functional Control Ratio During Isokinetic Assessment. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(5), 588-593.
 146. Land, H., and Gordon, S. (2011). What is normal isokinetic shoulder strength or strength ratios? A systematic review. *Isokinetics and exercise science*, 19(4), 231-241.
 147. Kuhlman, J. R., Iannotti, J. P., Kelly, M. J., Riegler, F. X., Gevaert, M. L., and Ergin, T. M. (1992). Isokinetic and isometric measurement of strength of external rotation and abduction of the shoulder. *JBJS*, 74(9), 1320-1333.

148. Lawton, T. W., Cronin, J. B., and McGuigan, M. R. (2013). Strength, power, and muscular endurance exercise and elite rowing ergometer performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(7), 1928-1935.
149. Li, Y., Koldenhoven, R. M., Jiwan, N. C., Zhan, J., and Liu, T. (2023). Trunk and shoulder kinematics of rowing displayed by Olympic athletes. *Sports Biomechanics*, 22(9), 1095-1107.
150. Steinacker, J. M., Lormes, W., and Stauch, M. (1991). Sport specific testing in rowing. In *Advances in ergometry* (pp. 443-454). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
151. Ogurkowska, M. B. (2007). Pathological changes in lumbar-sacral intervertebral discs in professional rowers. *Biology of Sport*, 24(4), 375-388.
152. Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36, 189-198.
153. de Lira, C. A. B., Vargas, V. Z., Vancini, R. L., and Andrade, M. S. (2019). Profiling isokinetic strength of shoulder rotator muscles in adolescent asymptomatic male volleyball players. *Sports*, 7(2), 49.
154. Weiss, J. M.; Arkader, A., Wells, L. M., and Ganley, T. J. (2013). Rotator cuff injuries in adolescent athletes. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 22(2), 133-137.
155. Bonatto, J., Picolotto, P., Boff, C., Zottis, R., Tadiello, G. S., and Bonetti, L. V. (2017). Concentric isokinetic performance of external and internal rotators of the shoulder in adolescent sprint kayakers. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1108-1112.

EKLER

EK-1. Etik Komisyon İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 20.04.2023-E.639305



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-639305
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

20.04.2023

Dağıtım Yerlerine

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Mukaddes ARAS'ın, Doç. Dr. Zeynep EMİR'in** danışmanlığında yürüttüğü **"Kürek Sporcularında Gövde Kor Enduransı ile Omuz Rotasyon Kuvveti Fonksiyonel Oranı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi"** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **18.04.2023** tarih ve **08** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2023 - 534

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

DAĞITIM

Gereği:

Sayın Doç. Dr. Zeynep EMİR

Bilgi:

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Belge Doğrulama Kodu :BS57V53F43

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys>

Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No :6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :<http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/>
Kep Adresi: gaziuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için :Ayfer Çekmez
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 38 81



Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-1. (devam) Etik Komisyon İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 20.04.2023-E.639305 GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ	
TOPLANTI TARİHİ : 18.04.2023	TOPLANTI SAYISI : 08
ADI – SOYADI	İMZA
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA BAŞKAN	
Prof.Dr.Zehra GÖÇMEN BAYKARA BAŞKAN YRD.	
Prof.Dr.C.Haluk BODUR	
Prof.Dr.Seçil ÖZKAN	
Prof.Dr.Cevriye TEMEL GENCER	
Prof.Dr.İlkay ULUTAŞ	
Prof.Dr.Aymelek GÖNENÇ	
Prof.Dr.Kemalettin DENİZ	
Prof.Dr.Makbule GEZMEN KARADAĞ	
Prof.Dr.İlyas OKUR	
Prof.Dr.Nihan KAFA	
Doç.Dr.Melek Gülşah ŞAHİN	
Doç.Dr. Gökhan DELİCEOĞLU	
Doç.Dr.Elvan İNCE AKA	

EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-2
25.01.2022

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndantarih /sayı ile izin alınan* ve Doç. Dr. Zeynep EMİR'in danışmanlığında Fizyoterapist Mukaddes ARAS tarafından yürütülen "Kürek Sporcularında Gövde Kor Enduransı İle Omuz Rotasyon Kuvveti Fonksiyonel Oranı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahiptir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izini alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Gövde kaslarının dayanıklılığı, omuz kuvvetini ve fonksiyonunu etkilemektedir. Kürek sporu, gövde ve omuz hareketlerini içerdiği için bu ilişkinin kürek sporcularında da etkili olacağını düşünmekteyiz. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, kürek sporcularında gövde kasları enduransı (dayanıklılığı) ile omuz rotasyon kaslarının kuvveti arasındaki ilişkinin incelenmesidir.
Araştırmanın Yöntemi	Bu çalışmaya sizin de dahil olduğunuz kürek sporcuları davet edilecektir. Öncelikle yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, dominant taraf, antrenman süresi (yıl), yarıştığınız kategori, takımınız gibi bilgileriniz ve yaralanma geçmişiniz ile daha önce varsa yaralanmanıza yönelik aldığınız tedaviler kaydedilecektir. Ardından fiziksel değerlendirmelere geçilecektir. Omuz ve gövdeyle ilişkili ağrı düzeyiniz sorularak kaydedilecektir. Bununla birlikte ağrı ve özur düzeyini birlikte değerlendiren Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi ve Omuz Ağrı ve Özur Anketi (SPADI) anketlerini doldurmanız istenecektir. Ardından izokinetik sistemle omuz iç ve dış rotasyon kuvvetiniz değerlendirilecektir. Teste başlamadan önce, yaralanmayı önlemek adına, 10 dk boyunca bisiklet ergometresinde ısınmanız istenecektir. İzokinetik cihazdaki ölçümünüz oturma pozisyonunda ve iki ayrı test olarak iki farklı günde yapılacaktır. Gövde kaslarının dayanıklılığını değerlendirmek için 3 aşamalı bir klinik değerlendirme yöntemi kullanılacaktır. İlk testte sırtınızı duvara yaslayarak tek ayak üzerinde kollar duvardan ayrı, eller göğüs önünde tutularak, kalça ve diz bükülü şekilde oturmanız istenecektir. Bu pozisyonu bozmadan sürdürebildiğiniz süre saniye olarak kaydedilecektir. İkinci testte dizler bükülü ve ayaklar yerde olacak şekilde yere oturmanız istenecektir. Kollarınız ile destekleyerek gövdenizi yere doğru eğmeniz ve kollarınızı yana doğru açarak bu pozisyonu korumanız istenecektir. Bu pozisyonu bozmadan sürdürebildiğiniz süre saniye olarak kaydedilecektir. Son testte ise, siz emekleme pozisyonundayken ayak bileklerinizeden tutarak sizi sabitleyeceğiz. Sizden bu şekilde kollarınızı yana açmanız istenecek ve bu pozisyonu bozmadan sürdürebildiğiniz süre saniye olarak kaydedilecektir. Testler arasında performans süresinin 3 katı kadar dinlenme arası verilmesine dikkat edilecektir.

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-2
25.01.2022

	Ölçümlerden elde edilen sonuçlarınız istatistiksel analiz için kullanılacak ve sadece araştırmacılar tarafından görülebilecektir. Kimliğiniz çalışmanın veri toplama sonrası tüm aşamalarında belirsiz olacaktır.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi Başvurudaki Başlangıç ve Bitiş Tarihi ile Uyumlu Olmalıdır.)	
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	56
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Gençlik ve Spor Bakanlığı (GSB), Spor Genel Müdürlüğü (SGM), Sporcu Sağlığı, Performansı ve Hizmet Kalite Standartları Daire Başkanlığı
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☐ Hayır ☒

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü(Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

Adı ve Soyadı	Doç.Dr. Zeynep Emir	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Gazi Ü.	05/04/23

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

EK-3. Sporcu Değerlendirme Formu

SPORCU DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih: Elit olarak spor yapma yılı:
 Adı: Elit olarak spora başlama yaşı:
 Soyadı: Hangi bacağıyla topa vurursun?
 Yaş: Sporda hangi bacağına baskın olarak kullanıyorsun?
 Kilo/ Boy: Sezon içi haftada kaç gün ve saat antrenman yapıyorsunuz?
 Spor Dalı/Branşı/Sikleti: Sezon dışı haftada kaç gün ve saat antrenman yapıyorsunuz?
 Kategori:
 En iyi derecesi:
 Spor Yılı:

Şu an mevcut sakatlığınız veya ağrınız var mı? Nasıl oldu?

Hangi bölge ve hangi taraf?

Ne zaman oldu (tarih)?

Bu sakatlığınız veya ağrınız nedeniyle spora ara verdiniz mi? Ne kadar ara verdiniz?

Bu sakatlığınız veya ağrınız nedeniyle herhangi bir tedavi aldın mı?

Ne tedavisi ve ne kadar süre ile

Şu anki ağrı düzeyi (lütfen aşağıdaki tablo üzerinde ağrı seviyenizi işaretleyiniz):

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



Daha önce geçirilmiş herhangi bir sakatlık durumu var mı?:

Nasıl oldu?:

Hangi bölge ve hangi taraf?:

Ne zaman oldu (tarih)?:

Geçirdiğin sakatlık nedeniyle spora ara verdiniz mi?

Ne kadar ara verdiniz?

Geçirdiğiniz sakatlık nedeniyle herhangi bir tedavi aldın mı?

Ne tedavisi ve ne kadar süre ile yazınız.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ARAS, Mukaddes
Uyruğu : T.C.

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Lisans	Hacettepe Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2012
Lise	Rahmi Kula Anadolu Lisesi	2007

İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2019-devam ediyor	Gençlik ve Spor Bakanlığı	Spor Uzmanı
2013-2018	Dost Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Fizyoterapist
2012-2013	Bulut Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Fizyoterapist

Yabancı Dili

İngilizce

Yayınlar

1. Keser, İ., Özdemir, K., Bergüz, H. U., Uysal, S. A., Suner-keklik, S., Baglan-yentur, S., and Aras, M. (2023). The Awareness of Healthy Individuals about Attributable Risk Factors of Cancer. *Journal of Basic and Clinical Health Sciences*, 7(1), 251-259.
2. Akinoğlu, B., Aras, M., Hasanoğlu, A., and Kocahan, T. (2020). Analysis of Core Endurance and, Static and Dynamic Balance Relationship in Adolescent Athletes. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, 11(1), 109-122.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..