

**TC.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÜST EKSTREMİTE ROTASYON TESTİNİN BAŞÜSTÜ
SPORCULARDA GÜVENİRLİĞİ VE SEÇİLİ ÜST
EKSTREMİTE PERFORMANS TESTLERİ İLE İLİŞKİSİ**

Fzt. Birgül DINGIRDAN

Spor Fizyoterapistliği Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2023

TC.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜST EKSTREMİTE ROTASYON TESTİNİN BAŞÜSTÜ
SPORCULARDA GÜVENİRLİĞİ VE SEÇİLİ ÜST EKSTREMİTE
PERFORMANS TESTLERİ İLE İLİŞKİSİ

Fzt. Birgül DINGIRDAN

Spor Fizyoterapistliği Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY

ANKARA

2023

ONAY SAYFASI**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ****ÜST EKSTREMİTE ROTASYON TESTİNİN BAŞÜSTÜ SPORCULARDA
GÜVENİRLİĞİ VE SEÇİLİ ÜST EKSTREMİTE PERFORMANS TESTLERİ
İLE İLİŞKİSİ****Öğrenci: Birgül DINGIRDAN****Danışman: Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY**

Bu tez çalışması 19.01.2023 tarihinde jürimiz tarafından “Spor Fizyoterapistliği Programı”nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. İrem DÜZGÜN Hacettepe Üniversitesi
Tez Danışmanı:	Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY Hacettepe Üniversitesi
Üye:	Doç. Dr. Gülcan HARPUT Hacettepe Üniversitesi
Üye:	Doç. Dr. Aynur DEMİREL Hacettepe Üniversitesi
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Rabia Tuğba KILIÇ Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

01 Şubat 2023

Prof. Dr. Müge YEMİŞCİ ÖZKAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. (1)
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. (2)
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir (3).

01/02/2023

Birgül DINGIRDAN

¹ “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” Madde 6.

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

* Tez danışmanın önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

ETİK BEYAN

Bu alışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar erevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesi'ne göre yazıldığını beyan ederim.

Fzt. Birgül DINGIRDAN

TEŞEKKÜR

Akademik hayata adım atmamda yol göstericim olan, her zaman desteğini yanımda hissettiğim, her zaman örnek aldığım ve birlikte çalışmaktan onur ve gurur duyduğum sevgili danışmanım Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY'a,

Yüksek lisans eğitim hayatım boyunca her türlü konuda bana yardımcı olan Hacettepe Sporcu Sağlığı ünitesinden sevgili hocalarıma,

Tez savunma sınavımdaki kıymetli yorum ve katkılarından dolayı değerli hocalarım Prof. Dr. İrem DÜZGÜN, Doç. Dr. Elif TURGUT, Doç. Dr. Aynur DEMİREL, Dr. Öğr. Üyesi Rabia Tuğba KILIÇ'a,

Hem akademik hem de kişisel hayatları ile örnek aldığım, danıştığım her konuda yardımcı olan Prof. Dr. Hande GÜNEY DENİZ ve Doç. Dr. Gülcan HARPUT'a,

Sporculara ulaşmamda yardımcı olan Erhan OKUR, Göksel Ali ARGUN, Fikret AYAN, Sercan MARANGOZ, Zafer ÇAKAL, Uğur AKALP'e ve çalışmama katılmayı kabul eden tüm sporculara,

Tezim boyunca hep destek olan klinik çalışma arkadaşlarım Fzt. Zeynep DEMİR, Uzm. Fzt. Pelin ERGÜN, Uzm. Fzt. Şeyda AKSAKAL'a,

Her anımda yanımda olup, beni motive edip bana her zaman inanan, desteğini her zaman hissettiren Fzt. Eray GÜLTEKİNLER'e,

Bu günlere gelmeme emek veren, bana benden çok inanıp güvenen ve beni benden çok düşünen biricik ailem canım annem Dilek DINGIRDAN, canım babam Mehmet DINGIRDAN ve sevgili kardeşim Berkay DINGIRDAN'a,

Bugün bir kadın olarak rahatça, korkmadan aydın bir şekilde bilimin ışığında ilerlememizi sağlayan ulu önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e

Sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürler...

ÖZET

Dıngırdan B. Üst Ekstremitte Rotasyon Testinin Başüstü Sporcularda Güvenirliği ve Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri ile İlişkisi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2022. Bu çalışmanın amacı, Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin başüstü sporcularda güvenilirliğinin ve Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde sık kullanılan testlerden olan Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi arasındaki ilişkinin incelenmesiydi. Çalışmaya 24 kadın, 24 erkek olmak üzere 48 sporcu (Yaş:19,97 ±2,62 yıl, beden kütle indeksi: 22,26±2,64 kg/ m²) dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen sporcuların branşları; voleybol (n=16), basketbol (n=16) ve hentbol (n=16) şeklindeydi. Test-tekrar test güvenilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla Üst Ekstremitte Rotasyon Testi bir hafta ara ile iki kez yapılırken, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi bir kez yapıldı. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi başüstü sporcularda hem dominant (ICC:0,80) hem nondominant ekstremitte (ICC:0,81) için yüksek güvenilirlik gösterdi. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin mutlak güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla standart ölçüm hatası (*SEM*) ve en küçük belirlenebilir değişim (*MDC*) değerleri hesaplandı. *SEM* değeri dominant ekstremitte için 1,15; nondominant ekstremitte için 1,22; *MDC* değeri ise dominant ekstremitte için 3,18; nondominant ekstremitte için ise 3,38 olarak hesaplandı. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile Üst Ekstremitte Y Denge Testi arasında herhangi bir ilişki görülmezken (dominant ekstremitte: r:0,01, p:0,94; nondominant ekstremitte: r:0,005, p:0,97) Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi arasında (dominant ekstremitte normalize değer: r:0,54, p<0,001; nondominant ekstremitte normalize değer: r:0,65, p<0,001) orta düzeyde pozitif ilişki görüldü. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi başüstü sporcuların performansının değerlendirilmesinde kullanılan güvenilir bir değerlendirme yöntemidir ve performans değerlendirmesini başüstü atış pozisyonuna spesifik bir şekilde gerçekleştirir.

Anahtar kelimeler: Fonksiyonel performans testi, değerlendirme, omuz.

ABSTRACT

Dingirdan B. Reliability of Upper Extremity Rotation Test in Overhead Athletes and Its Relationship with Selected Upper Extremity Performance Tests, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences, Sport Physiotherapy Master's Degree Thesis, Ankara, 2022. ,

The aim of this study was to examine the reliability of the Upper Extremity Rotation Test in overhead athletes and the relationship between the Upper Extremity Y Balance Test and the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test, which are frequently used tests to evaluate the upper extremity performance of the Upper Extremity Rotation Test. A total of 48 athletes (Age: 19.97 ± 2.62 years, body mass index: 22.26 ± 2.64 kg/ m²), including 24 women and 24 men, were included in the study. The branches of the athletes included in the study were volleyball (n=16), basketball (n=16) and handball (n=16). In order to evaluate the test-retest reliability, the Upper Extremity Rotation Test was performed twice with a one-week interval, while the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test and Upper Extremity Y Balance Test were performed once. Upper Extremity Rotation Test showed high reliability for both dominant (ICC: 0.80) and non-dominant extremities (ICC: 0.81) in overhead athletes. Standard measurement error and minimum detectable change values were calculated to evaluate the absolute reliability of the Upper Extremity Rotation Test. SEM (standard measurement error) value was 1,15 for dominant extremity, 1,22 for the nondominant extremity; MDC (minimum detectable change) value of 3,18 for dominant extremity, 3,38 for the nondominant extremity. While no correlation was observed between Upper Extremity Rotation Test and Upper Extremity Y Balance Test (dominant extremity: $r:0.01$, $p:0.94$; non-dominant extremity: $r:0.005$, $p:0.97$), Upper Extremity Rotation Test and Closed There was a moderate positive correlation between the Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (dominant extremity normalized value: $r:0.54$, $p<0.001$; non-dominant extremity normalized value: $r:0.65$, $p<0.001$). The Upper Extremity Rotation Test is a reliable evaluation method used to evaluate the performance of overhead athletes and performs the performance evaluation specifically for the overhead shooting position.

Keywords: Functional performance test, assessment, shoulder.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Üst Ekstremitte Biyomekaniği	3
2.1.1. Omuz Kompleksi Biyomekaniği	3
2.1.2. Skapulohumeral Ritim	8
2.1.3. Dirsek Eklemleri ve Biyomekaniği	9
2.1.4. El Bileği Eklemleri ve Biyomekaniği	11
2.2. Başüstü Sporcularda Biyomekaniği	13
2.3. Voleybol Biyomekaniği	14
2.3.1. Voleybolda Performans	16
2.4. Basketbol Biyomekaniği	18
2.4.1. Basketbolda Performans	20
2.5. Hentbol Biyomekaniği	22
2.5.1. Hentbolda Performans	25

2.6. Başüstü Sporcularda Performansın Gerçekleştirilmesinde Kinetik Zincirin Rolü	26
2.7. Üst Ekstremitte Performans Testleri	29
2.7.1. Üst Ekstremitte Y Denge Testi	30
2.7.2. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi	32
2.7.3. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi	34
2.8. Güvenirlik	37
3. BİREYLER VE YÖNTEM	39
3.1. Bireyler	39
3.2. Yöntem	40
3.2.1. Demografik Bilgiler	40
3.2.2. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi	40
3.2.3. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi	43
3.2.4. Üst Ekstremitte Y Denge Testi	44
3.3. İstatistiksel Yöntem	46
4. BULGULAR	47
4.1. Demografik Bilgiler	47
4.2. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Başüstü Sporcularda Güvenirliği	50
4.3. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi İlişkisi	51
5. TARTIŞMA	53
5.1. Güvenirlik	53
5.2. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Üst Ekstremitte Y Denge Testi ve Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile İlişkisi	57
5.3. Limitasyonlar	61

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	62
7. KAYNAKLAR	64
8. EKLER	70
EK-1. Etik Kurul Onayı	
EK-2. Katılımcılardan Alınan Aydınlatılmış Onam	
EK-3. Yüksek Lisans Tezi Araştırması Gönüllü Katılım İlanı	
EK-4. Kulüplerden Alınan İzin Yazıları	
EK-5. Değerlendirme Formu	
EK-6. Görseller İçin İzin Metni	
EK-7. Tezin Bildirisi	
EK-8. Turnitin Orijinallik Raporu	
EK-9. Dijital Makbuz	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
°	Derece
Cm	Santimetre
CI	<i>Confidence interval</i> (güven aralığı)
CV	<i>Coefficient of variation</i> (varyasyon katsayısı)
G	Gram
ICC	<i>Intrarater test-retest reliability</i> (gözlemci içi test tekrar test (güvenirliği))
Kg	Kilogram
KKZÜEST	Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi
m	Metre
m²	Metrekare
max	Maksimum
min	Minimum
MDC	<i>Minimal detectable change</i> (en küçük belirlenebilir değişim)
ORT	Ortalama
p	İstatiksel anlamlılık
r	<i>Pearson</i> korelasyon katsayısı
SD	<i>Standard deviation</i> (standart sapma)
sn	Saniye
SS	Standart sapma
SEM	<i>Standard measurement error</i> (standart ölçüm hatası)
ÜERT	Üst Ekstremitte Rotasyon Testi

ÜEYDT	Üst Ekstremitte Y Denge Testi
ÜEYDT İLT	Üst Ekstremitte Y Denge Testi inferolateral yön
ÜEYDT M	Üst Ekstremitte Y Denge Testi medial yön
ÜEYDT Ort	Üst Ekstremitte Y Denge Testi ortalama değer
ÜEYDT SL	Üst Ekstremitte Y Denge Testi superolateral yön

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Başüstü sporcularda atış fazları	13
2.2. Voleybolda atış fazları	14
2.3. Basketbolda şut atışının fazları	19
2.4. Hentbolda atışın fazları	23
2.5. Üst Ekstremitte Y Denge Testi medial yön	31
2.6. Üst Ekstremitte Y Denge Testi inferolateral yön	32
2.7. Üst Ekstremitte Y Denge Testi superolateral yön	32
2.8. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi gerçekleşme pozisyonu	34
2.9. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi başlangıç ve bitiş pozisyonu	36
3.1. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi	42
3.2. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi	43
3.3. Üst Ekstremitte Y Denge Testi	45

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin kompozit skorunun (cm) erkek sporcularda referans değerleri (ortalama ve standart sapma)	30
2.2. Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin kompozit skorunun (cm) kadın sporcularda referans değerleri (ortalama ve standart sapma)	31
2.3. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin erkek sporcularda referans değerleri (ortalama ve standart sapma)	33
2.4. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin kadın sporcularda referans değerleri (ortalama ve standart sapma)	33
4.1. Çalışmaya katılan sporcuların demografik bilgileri	47
4.2. Sporcuların genel dağılımı	48
4.3. Takımların haftalık antrenman saati	48
4.4. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin tanımlayıcı istatistiği	49
4.5. Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin tanımlayıcı istatistiği	49
4.6. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin tanımlayıcı istatistiği	50
4.7. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin güvenilirlik değerleri	50
4.8. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile korelasyonları	51

1. GİRİŞ

Başüstü sporcular, tekrarlı olarak üst ekstremitelerini kullanırlar. Ancak fırlatma hareketi yalnızca üst ekstremiteden gerçekleşmez. Harekete tüm kinetik zincirin katılımı gereklidir. Fırlatma hareketi, adım alma ile başlar alt ekstremitte ve gövde de bağlantılı bir şekilde enerji aktarımı ile devam eder, en son enerjinin üst ekstremitteye aktarılıp atışın gerçekleştirilmesi ile sonuçlanır (1). Bu nedenle hareketin gerçekleştirilmesi sırasında kinetik zincirde enerji üretiminin ve uygun aktarımın olması önemlidir.

Alt ekstremitte performansının değerlendirilmesine yönelik oldukça fazla performans testi olsa da üst ekstremitte performansının değerlendirilmesine yönelik kullanılan performans testleri sınırlıdır. Değerlendirmede en çok kullanılan testler; Üst Ekstremitte Y Denge Testi, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Sağlık Topu Fırlatma Testi'dir. Performans testleri, uygun maliyetliliği, uygulama kolaylığı, uzun zaman almaması nedenleri ile laboratuvar testlerine göre daha avantajlıdır (2). Üst Ekstremitte Y Denge Testi, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi gibi tüm bu testler üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan testler olsa da bu testler başüstü sporcuların performansını spesifik olarak değerlendirmez.

Çünkü başüstü atışın gerekliliklerinden olan 90° - 90° pozisyonunu (90° abduksiyon, 90° dış rotasyon) değerlendirmeye dahil etmez. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, başüstü atışın gerekliliklerinden olan 90° - 90° pozisyonunu değerlendirmeye katan yeni bir testtir. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, omuz kontrol ve stabilitesini değerlendirir, fırlatma hareketine spesifik bir değerlendirme metodudur aynı zamanda üst ekstremitte ağırlık taşımaya gerektirir (3).

Literatür incelendiğinde Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin başüstü sporcularda güvenilirliğini değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile fırlatma hareketine spesifik bir değerlendirme yöntemi olan Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin güvenilirliğinin ve üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan testler olan Üst Ekstremitte Y Denge Testi ve Kapalı Kinetik Zincir

Üst Ekstremitte Stabilite Testi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, fırlatma hareketine spesifik bir değerlendirme imkanı sağladığı için testin başüstü sporcularda güvenilirliğinin değerlendirildiği bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın hipotezleri:

H0: Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, başüstü sporcularda güvenilir değildir ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi arasında ilişki yoktur.

H1: Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, başüstü sporcularda güvenlidir.

H2: Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile Üst Ekstremitte Y Denge Testi arasında ilişki vardır.

H3: Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi arasında ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Üst Ekstremité Biyomekaniği

2.1.1. Omuz Kompleksi Biyomekaniği

Omuz kompleksi, üç kemik (humerus, skapula ve klavikula) ve bu kemiklerin oluşturduğu beş eklemden (sternoklavikular eklem, akromiyoklavikular eklem, korakoklavikular eklem, skapulotorasik eklem ve glenohumeral eklem) oluşur. Omuz kompleksini oluşturan bu eklemlerin üç tanesi fizyolojik, bir tanesi ise fonksiyonel bir eklemdir. Omuz kompleksinin hareketliliği diğer eklemlere göre daha fazladır (4).

Klavikula, kendi eksenini etrafındaki rotasyonuna ek olarak, antero-posterior ve superior-inferior yönlerde de rotasyon yapar. Antero-posterior yöndeki rotasyonun superior-inferior yöndeki rotasyondan bir farkı bulunur. Bu da anterior-posterior yöndeki rotasyonun 2'ye 1 oranında superior-inferior yöndeki rotasyondan büyük olmasıdır. Üst ekstremitenin 130 derece fleksiyonunda yaklaşık 30 derece klavikular elevasyon gerçekleşir (4).

Skapula, ayakta durma pozisyonunda toraks üzerinde 5-10° yukarıya ve dışa doğru rotasyon konumunda yerleşimlidir. Toraks üzerinde yerleşiminde 5-10° rotasyonun olmasının sebebi, spina skapulanın anatomik pozisyonudur. Spina skapula yere tam paralel değildir ve skapulanın iç kenarına çizilen paralel eksen ile spina skapuladan çizilen eksen birbirine tam dik değildir. Bu iki eksen arasındaki açı tam 90° değil yaklaşık 95-100 derecedir. Kol elevasyonu sırasında skapulada öne doğru yaklaşık 50°, medio-lateral eksen etrafında 30°, vertikal eksen etrafında ise 24°'lik rotasyon gerçekleşir. Skapulada gerçekleşen hareket sternoklavikular ve akromiyoklavikular eklemlerdeki hareketlere bağlı olarak oluşsa da, toplamda 25° abduksiyon ve adduksiyon, 60° aşağı ve yukarı rotasyon, 55° skapulotorasik eklem elevasyon ve depresyon hareketi yapabilir (4).

Skapulotorasik eklem, sternoklavikular eklem, akromiyoklavikular eklem ve skapula ile toraks duvarı arasında fasyal bağlantının oluşturduğu birleşim noktası ile oluşturulur (5). Skapulotorasik eklem glenohumeral eklem stabilitesini, kol gövde hareketliliğini artırır (6). Skapulotorasik eklem düzenli sinoviyal özelliklere sahip

olmaması ve hareketinin tamamı ile sternoklavikular ve akromioklavikular eklemlere bağlı olması sebebiyle gerçek bir sinoviyal eklem değildir ancak omuz kompleksinde oldukça önemlidir (4). Anatomik pozisyonda skapula, ikinci ve yedinci kosta arasında, medial kenarı omurganın yaklaşık 6 cm lateraline yerleşimlidir. Skapulanın dinlenme pozisyonu yaklaşık 10° anterior tilt, 5° - 10° yukarı rotasyon ve yaklaşık 30° - 40° iç rotasyondur. Bu pozisyon skapular düzlemlerle uyumludur (7). Omuz eklemine geniş bir hareket açıklığına sahip olmasında skapulotorasik eklemdaki geniş hareket önemlidir. Skapulotorasik eklemda skapular elevasyon, depresyon, protraksiyon, retraksiyon, yukarı ve aşağı rotasyon gerçekleştirilir. Skapular elevasyon, skapulanın toraks üzerinde yukarı hareketidir ve trapezius, serratus anterior kasları ile birlikte gerçekleştirilir. Skapular elevasyon aynı zamanda sternoklavikular ve akromioklavikular eklem rotasyonlarının birleşimi ile gerçekleşir. Skapular depresyonda, akromioklavikular eklemda ventral rotasyon gerçekleşir, ayrıca klavikula sternoklavikular eklem diski üzerinde yukarı doğru kayar. Bu hareketleri trapezius kası, interklavikular ligament, superior sternoklavikular ligament ve eklem diski kontrol eder. Skapulanın lateral rotasyonu (yukarı rotasyon) humeral elevasyon, glenohumeral eklem rotasyonu ve skapulanın protraksiyonu ile birlikte gerçekleşir. Skapulanın rotasyonu sternoklavikular ve akromioklavikular eklemler ile ilişkilidir. Skapulanın rotasyonu, omuz mobilitesinin sağlanmasında önemlidir. Üst trapez ve serratus anterior kasları skapular yukarı rotasyonun temel kaslarıdır. Skapulanın medial rotasyonu (aşağı rotasyon) glenoidin aşağı ve skapulanın inferior açısının omurgaya doğru rotasyonu ile gerçekleşir. Aşağı rotasyonda temel kaslar rhomboidler, levator skapula ve pektoralis minördür (6). Skapulanın protraksiyonu, sternoklavikular ve akromioklavikular eklemdaki horizontal düzlem rotasyonlarının toplamı ile oluşur. Klavikulanın lateral ucunun öne hareketi, sternal ucunun ise posteriora translasyonu ile birlikte skapulada protraksiyon görülür. Skapulada protraksiyon sırasında aynı zamanda bir miktar lateral rotasyon da gerçekleşir. Skapulanın protraksiyonunu serratus anterior ve pektoralis minör kasları sağlar. Skapulanın retraksiyonunu trapezius ve rhomboid kasları gerçekleştirir (6). Skapular düzlemda elevasyon sırasında, skapula yaklaşık 50° yukarı rotasyon, 24° dış rotasyon, 30° posterior tilt yapar. Aynı zamanda klavikulada ise 10° elevasyon, 21° retraksiyon gerçekleştirilir (6). Sternoklavikular eklem, klavikulanın medialinde bulunur ve

sternoklavikular eklemi, sternumun manubriumu ile 1. kostal kıkırdağın bir kısmı oluşturur. Sternoklavikular eklem yüzeyleri fibrokartilajla kaplıdır. Sternoklavikular eklemi eklem kapsülü, ligamentler ve eklem diski oluşturur (4). Sternoklavikular eklem ligamentleri dört tanedir ve bu ligamentler eklem stabilitesinin sağlanması ile görevlidir. Sternoklavikular eklem ligamentleri anterior ve posterior olarak iki tane olan sternoklavikular ligament, interklavikular ligament, kostoklavikular ligamenttir. Anterior ve posterior olarak iki tane bulunan sternoklavikular ligament, eklem kapsülünün öne ve arkaya doğru olan kayma hareketlerini kontrol etmekle görevlidir. Anterior ve posterior sternoklavikular ligament sınırladıkları hareketler itibari ile farklılaşır. Anterior sternoklavikular ligament, klavikulanın protraksiyonla beraber gerçekleşen depresyon hareketini sınırlarken, posterior sternoklavikular ligament ise protraksiyon ve elevasyon hareketini sınırlandırır. Sternoklavikular eklem, klavikulanın hem protraksiyon hem retraksiyon hareketini sınırlasa da protraksiyon hareketini retraksiyon hareketinden daha fazla sınırlar. İnterklavikular ligament, klavikulanın depresyonunu sınırlar. Kostoklavikular ligamentin iki kısmı vardır. Bunlar üst ve alt olarak bir bursa ile ayrılır. Kostoklavikular ligament oldukça kuvvetlidir ve klavikulanın elevasyonunu engeller. Sternoklavikular eklem sternum ve klavikula eklem yüzeyleri arasında bulunan dairesel yapı olan eklem diskinin temel görevi üst ekstremiteden gelen yükü emmektir. Bir diğer görevi ise omuz eklemine hareketleri gerçekleşirken klavikula ile sternum arasındaki kayma hareketlerinin daha kolay gerçekleşmesini sağlamaktır (4). Sternoklavikular eklem skapular elevasyon, depresyon ve abduksiyon, adduksiyon hareketleri için pivot noktasıdır. Klavikular elevasyon ve depresyon rotasyonun antero-posterior eksenini etrafında, frontal düzleme paralel oluşur. Sternoklavikular eklemde 35-45° elevasyon ve 10° depresyon gerçekleşir. Klavikular protraksiyon ve retraksiyon, vertikal eksen etrafında, horizontal düzleme paralel oluşur. Hareket açıklığı 15-30 derecedir. Omuz abduksiyon ya da fleksiyonu sırasında klavikula, kemiğin longitudinal eksenini çevresinde rotasyon gerçekleştirir. Omuz abduksiyonu veya fleksiyonu sırasında klavikula 20-35° posteriora rotasyon yapar. Klavikulanın bu longitudinal eksen çevresindeki rotasyonu omuz abduksiyon veya fleksiyonu ile bağlantı içindedir (8).

Akromiyoklavikular eklem, klavikulanın dış ucu ile akromiyon arasında bulunur, sinoviyal bir eklemdir. Omuz kompleksine stabilite ve hareket sağlaması yönünden önemlidir. Hareket açıklığı az olsa da omuzun günlük hayattaki fonksiyonun devamlılığında oldukça önemlidir. Akromiyoklavikular eklemden hareket, dönme ve torsiyon şeklindedir. Bu hareketler rotasyonel uyum hareketleri olarak da tanımlanabilir. Bu uyum hareketleri horizontal ve sagittal düzlemlerde gerçekleşir. Akromiyoklavikular eklemden horizontal düzlem uyumları, vertikal eksen etrafında gerçekleşir. Horizontal düzlem hareketleri glenoid fossanın rotasyon yönüne göre tanımlanır ve iç ve dış rotasyon olarak ifade edilir. Sagittal düzlem uyumları ise medio-lateral eksen etrafında oluşur. Anterior ve posterior tilt hareketleri birlikte gözlenir ve bu hareketler, glenoid fossanın rotasyon yönüne dayanır. Akromiyoklavikular eklemin omuz abduksiyonu ve fleksiyonu sırasında üç düzlemdeki hareketlerini değerlendiren çalışmalarda hareket aralığının 5-30° olduğundan bahsedilmiştir (6, 9, 10). Akromiyoklavikular eklemden anatomik olarak sadece kayma (aşağı rotasyon, yukarı rotasyon) hareketi görülse de üç hareket düzleminin olması sebebi ile skapulanın hareketine destek olan bir pivot noktası olarak rol alır. Bu özelliği ile kol dönüş açısının daha fazla olmasına katkıda bulunur, kuvvetlerin iletiminde önemlidir. Yukarı rotasyon, kolun tam başüstü hareketinde 30 dereceye kadar gerçekleşir, omuz abduksiyon veya fleksiyon hareketinin bir parçasıdır. Akromiyoklavikular eklemden gerçekleşen yukarı rotasyon, skapulotorasik eklemden yukarı rotasyon hareketine destek olur. Akromiyoklavikular eklemden gerçekleşen aşağı rotasyon ise skapulanın omuz adduksiyon veya ekstansiyon ile ilişkili olan anatomik pozisyonuna dönmesidir.

Akromiyoklavikular eklemi oluşturan bazı yapılar bulunur. Bunlar: akromiyoklavikular eklem kapsülü, akromiyoklavikular eklem diski ve akromiyoklavikular eklemi oluşturan ligamentlerdir. Eklemin stabilitesinin sağlanmasında destek olan akromiyoklavikular eklem ligamentleri superior akromiyoklavikular ligament, inferior akromiyoklavikular ligament ve korakoakromiyal ligamenttir. Korakoakromiyal ve akromiyoklavikular ligamentlerin görevi skapular retraksiyon ve rotasyonları sınırlamaktır (4).

Korakoklavikular eklem korakoid çıkıntı ile klavikulanın konoid tüberkülü arasında yer alır. Her zaman görülmez. Bu eklemin varlığı omuz ağrısında önemlidir.

Korakoklavikular eklemin varlığının kola yayılan omuz ağrısı ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Akromiyoklavikular eklemin stabilitesinin artmasına destek olur (4).

Glenohumeral eklem, glenoid fossa ile humerus başı arasında yer alır; top soket şekilli bir sinoviyal eklemdir. Glenoid fossa humerus başına göre daha sığdır ancak glenoid labrum sayesinde %50 oranında derinleştirilir böylece glenoid fossanın humerus başı ile temas alanını ve uyumunu artırır (4). Glenoid labrumun diğer önemli görevi eklem stabilitesine katkıda bulunmaktır. Bunu glenoid fossayı derinleştirerek sağlar. Aynı zamanda eklem içi negatif basınç etkisi oluşturur. Glenohumeral eklem, eklem kapsülü ile çevrilir. Eklem kapsülü, eklemi oluşturan yapıları çevreleyip desteklemesi yönü ile önemlidir.

Glenohumeral eklemin ligamentleri superior, medial, inferior glenohumeral ligament, korakohumeral, korakoakromiyal ve transvers humeral ligamenttir. Superior, medial ve inferior glenohumeral ligamentler omuz kompleksinin stabilizasyonunda önemli rol oynar. Superior glenohumeral ligamentin temel işlevi, omuz adduksiyon pozisyonunda üst ekstremite ağırlığı nedeniyle oluşan alt translasyonu sınırlamaktır. Diğer görevleri omuzun 45° abduksiyonuna kadar olan anterior translasyonu ve lateral translasyonu sınırlamasıdır. Anterior ve posterior olarak iki banttıan oluşan inferior glenohumeral ligament superior ve medial glenohumeral ligamente göre daha önemlidir. Humerus başını 90°'yi aşan omuz abduksiyonu sırasında destekler, bu sırada gerçekleşen inferior translasyonu da sınırlar. Korakohumeral ligamenti oluşturan yapılar superior glenohumeral ligament, glenohumeral eklem kapsülü, supraspinatus ve subskapularis tendonlarının bir kısmıdır. Başüstü sporcularda bu ligament ekstra önem taşımaktadır. Çünkü başüstü atış sırasında oluşan aşırı dış rotasyon bu ligamentin ön kısmı ile kontrol edilebilir. Omuzun 60°'ye kadar olan abduksiyonu, dış rotasyonu ve inferior translasyonunu sınırlamaya destek olur. Korakoakromiyal ligament, superior translasyonu sınırlar. Transvers humeral ligament biceps tendonunun uzun başını sabitler (4).

Glenohumeral eklemden primer hareketler fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç ve dış rotasyondur. Glenohumeral eklemden genellikle tanımlanan dördüncü hareket ise horizontal abduksiyon ve horizontal adduksiyondur. Sagittal düzlemde fleksiyon ve frontal düzlemde abduksiyonda eş zamanlı humeral rotasyon

gerçekleşir. Abduksiyonda humerus dış rotasyon yaparken fleksiyon ile birlikte iç rotasyon yapar (6). Sagital düzlemde fleksiyon, humerusun 0° anterior rotasyonu iken ekstansiyon humerusun 0° posterior rotasyonudur. Fleksiyon ve ekstansiyon, humerusun mediolateral dönme eksenini çevresindeki rotasyonudur. Abduksiyon ve adduksiyon, humerusun frontal düzleme yakın anterior-posterior yönde bir eksen etrafında rotasyonudur. Abduksiyonda humerusun konveks başının superiora yuvarlanması aynı zamanda inferiora kayması görülürken adduksiyonda ise durum tam tersidir (5).

Glenohumeral eklemden çeşitli değerler belirtilse de yaklaşık 120° abduksiyon gözlemlenir. Omuz kompleksinin tam abduksiyonunda ise skapulada aynı anda yaklaşık 60° yukarı rotasyon gerekir. Glenohumeral eklemden 120° fleksiyon gerçekleşir. Omuzun 180° 'ye kadar fleksiyonu sırasında aynı zamanda yukarı rotasyonda görülür (8). Tam omuz ekstansiyonu aktif olarak yaklaşık 65° pasif olarak ise 80° 'dir. Glenohumeral eklemden gerçekleşen iç ve dış rotasyon, humerusun horizontal düzlemdeki aksiyal rotasyonudur. İç ve dış rotasyon, longitudinal eksen üzerinde gerçekleşir. Dış rotasyon sırasında humerus başı glenoid fossa üzerinde posteriora yuvarlanır ve anteriora kayar; iç rotasyonda ise humerus başı anteriora yuvarlanır ve posteriora kayar. Rotasyonlar gerçekleşirken kayma ve yuvarlanmanın aynı zamanlı olması, humerus başı ile glenoid fossa arasındaki uyumsuzluğun giderilmesinde de etkilidir. Humerus başının daha büyük olan çapının glenoid fossanın daha küçük olan yüzeyine yayılmasını sağlar (8).

2.1.2. Skapulohumeral Ritim

Omuz fonksiyonunun uygun ritimde gerçekleştirilmesi skapulohumeral ritme bağlıdır. Skapular ritim ise skapula ve humerus arasındaki koordinasyona bağlıdır. Skapulohumeral ritim glenohumeral elevasyon ile skapulotorasik rotasyon arasındaki orana göre hesaplanmış ve 2:1 olarak ölçülmüştür. Bu orana göre 2° glenohumeral elevasyona karşı 1° skapulotorasik rotasyon gerçekleşir. Ancak Inman ve ark.'larının (11) bu çalışmasından sonra birçok çalışma yapılmıştır. Oran ile ilgili literatürde bulunan çalışmalara Freedman ve ark. (12) 3:2, McClure ve ark. (13) 1.7:1, Perry ve ark. (14) 2.3:1 örnek verilebilir.

Kolun elevasyonu iki evrede değerlendirilebilir. İlk evre 0° - 90° erken faz, 90° - 180° ise geç fazdır. Erken fazda, ilk 60° glenohumeral elevasyon ile, 30° ise skapulotorasik eklemden oluşan yukarı rotasyon gerçekleşir. Skapulotorasik eklemden 30° 'lik yukarıya rotasyon sırasında, sternoklavikular eklemden 20 - 25° klavikular elevasyon akromiyoklavikular eklemden ise 5° - 10° 'lik yukarı rotasyon ile birlikte gerçekleşir (14). İkinci fazda ise 60° glenohumeral elevasyon, 30° skapulotorasik rotasyon erken fazdaki gibi gerçekleşir. Ayrıca buna ek olarak sternoklavikular eklemden klavikulada 5° elevasyon ve 40° posterior rotasyon gerçekleşir. 180° 'lik omuz elevasyonu gerçekleşirken, glenohumeral eklemden 120° abduksiyon, skapulotorasik eklemden 60° yukarı rotasyon ile birlikte sternoklavikular eklemden 30° elevasyon, akromiyoklavikular eklemden 30° yukarı rotasyon gerçekleşir (14, 15).

Elevasyonun ilk 60° 'sinde ana hareket glenohumeral eklemden gerçekleşir. Hareketin başlangıcından itibaren deltoid, supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularis kasları aktiftir. Üst trapez ile serratus anterior kasları skapulunun yukarı rotasyonunun gerçekleştirilmesinde görev alır. 60° - 100° elevasyonda skapular rotasyon en fazla olur. Supraspinatus kas aktivasyonu 100° 'de maksimuma ulaşırken deltoid kas aktivasyonu 110° 'de maksimuma ulaşır (15). 60° - 100° elevasyonun gerçekleştiği fazda skapular rotasyon çok fazladır. Skapulunun yukarı rotasyonunda ise üst, alt trapez ile serratus anterior kasları önemlidir (16). Elevasyonun 140° - 180° 'lik son fazında glenohumeral eklemden hareket tekrar baskın olur. Skapulotorasik eklemden üst trapez kası stabilizatör hale gelir. 140° - 180° 'lik bu fazda alt trapez ve serratus anterior kaslarının kas aktivasyonları artar.

2.1.3. Dirsek Eklemi ve Biyomekaniği

Üst ekstremiten fonksiyonunun sürdürülmesinde dirsek eklemi önemli bir yere sahiptir. Dirsek eklemi ve ön kol omuz ve el arasındaki mekanik zincirin bağlantısını oluşturur. Üst ekstremitenin etkili bir şekilde kullanılmasında önemlidir. Üst ekstremiten aktiviteleri sırasında en etkili pozisyonu sağlar, eli uzayda pozisyonlar ve stabilize eder. Dirsek eklem kompleksi humeroradial, humeroulnar, proksimal radioulnar ve distal radioulnar eklem olmak üzere dört sinoviyal eklemden oluşur (8).

Humeroulnar ve humeroradial eklemlerde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi gerçekleşir. Dirsek fleksiyonu çekme, kaldırma gibi aktivitelerde kullanılırken dirsek ekstansiyonu fırlatma, itme, uzanma gibi aktivitelerde kullanılır. Humeroelnar eklem stabilitenin büyük bir kısmını sağlar. Dirsek menteşe eklem olarak sınıflandırılrsa da hem menteşe hem trokoid tip bir eklemdir. Dirsek ekleminde iki düzlemde hareket gerçekleşir. Sagital düzlemde humeroelnar ve humeroradial eklemlerde fleksiyon ve ekstansiyon, transvers düzlemde proksimal radioulnar eklemde pronasyon ve supinasyon oluşur. Dirsek eklemindeki fleksiyon ekstansiyon hareket açıklığı yaklaşık 140°'dir (16). Günlük aktiviteler için gerekli fonksiyonel aralık 30-130° arasındır. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketinin gerçekleştiği eksen kapitellumun merkezi ile troklear oluşun eğrilik merkezi arasındadır. Ancak dirsek ekleminin yapısı kaynaklı fleksiyon ekstansiyon eksenini hareket boyunca değişir. Bu nedenle fleksiyon ve ekstansiyon hareketi gerçekleşirken hareket eksenini medial ve lateral epikondillerin düzlemine göre yaklaşık 3° -5°'lik iç rotasyon, humerusun uzun eksenine göre ise 4° -8°'lik valgustadır. Olekranon fleksiyon ekstansiyon hareketi gerçekleşirken troklea üzerinde döndüğü için dirsek fleksiyonda iken varusa, ekstansiyonda iken ise valgusa gider. Dirsekte taşıma açısı bu hareket kaynaklı oluşur. Taşıma açısı erkeklerde ve kadınlarda farklılık gösterir. Erkeklerde bu açı 7°-12° iken kadınlarda taşıma açısının erkeklerden 2°-3° daha fazla olduğu görülmüştür (4).

Humeroelnar eklem, troklear çentik ile troklea arasındaki eklemdir. Bu eklemin önemi sagital hareketleri sınırlamasıdır. Humeroradial eklem, radiusun foveasının humerusun kapitulumu ile eklemlenmesi sonucu oluşur. Dirsekte fleksiyon ekstansiyon hareketi oluşurken aynı zamanda radiusun foveası humerusun kapitulumu üzerinde yuvarlanır ve kayar. Humeroradial eklemin dirseğin sagital düzlemde stabilitesine katkısı humeroelnar eklemeye göre daha azdır. Bunun yanında humeroradial eklem valgus kuvvetine gösterilen direncin yaklaşık %50'sini sağlar, dirseğin lateralini destekleyen yapılarıdır. Fleksiyon hareketi, radiusun başı ve koronoid çıkıntı tarafından sınırlanır. Ekstansiyon hareketinin primer sınırlayıcıları olekranonun arkası, anterior kapsül ve çevredeki bağlardır (4, 8).

Proksimal ve distal radioulnar eklemde pronasyon supinasyon hareketi

gerçekleşir. Önkolda pronasyon açısı ortalama 80° , supinasyon açısı yaklaşık 90° dir. Proksimal radioulnar eklemdaki supinasyon hareketi radius başı, anular ligament ve ulnanın radial çentiği arasında oluşur. Distal radioulnar eklemdaki supinasyon, radiusun ulnar çentiğinin ulna başı üzerinde kayması ve yuvarlanması sonucu gerçekleşir. Önkol rotasyonu primer olarak humeroradial ve proksimal radioulnar eklemda oluşur. Pronasyon supinasyon hareketini antagonist kasın pasif direnci kısıtlar (4).

Dirsek fleksiyonunda görevli temel kaslar biceps braki, brakialis, brakioradialis ve pronator terestir. Dirsek fleksiyonunda primer kas brakialistir. Fleksör karpi ulnaris, fleksör karpi superfasiyalis gibi fleksör kaslar eklem dinamik stabilizasyon sağlar. Dirseğin ekstansiyonunu sağlayan ana kas ise triseptir. Ankoneus da küçük bir kas olsa da dirsek ekstansiyonuna destek sağlar. Dirsek pronasyonunu sağlayan temel kaslar pronator teres ve pronator kuadratustur. Supinasyondan sorumlu temel kaslar ise supinatorius ve biceps brakidir. Supinatorius primer olarak supinasyondan sorumlu olsa da, biceps braki dirençli dirsek fleksiyonu sırasında supinasyona destek olur (8).

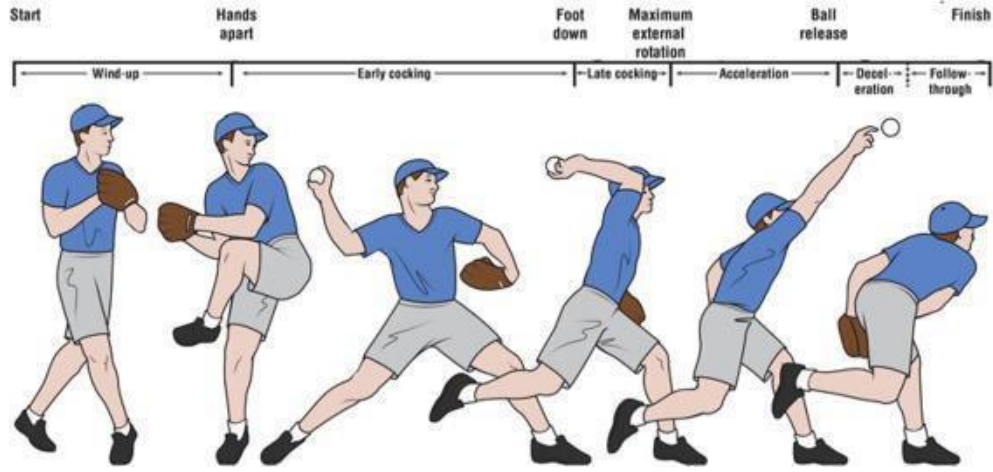
2.1.4. El Bileği Eklemi ve Biyomekaniği

El bileği el ve ön kol arasında fonksiyonel bir halkadır. El bileği ve el bileğinin fonksiyonelliği günlük yaşamda, spor branşlarında özellikle de başüstü spor branşlarında oldukça önemlidir. El bileği birçok interkarpal eklem içerse de radiokarpal ve midkarpal eklem olmak üzere temelde iki temelden oluşur. Radiokarpal eklem radiusun distal kısmı ile el bileğinin proksimal kemikleri arasındadır. Midkarpal eklem ise proksimal ve distal karpal kemiklerden oluşur. Bu eklemler arasında rotasyon ve translasyon hareketi frontal ve sagittal düzlemde hareket açığa çıkmasını sağlar (8, 17). El bileğinde sagittal düzlemde fleksiyon ekstansiyon; frontal düzlemde ise radial ve ulnar deviasyon gerçekleşir. El bileğinin fleksiyon açısı 0° - 85° arasındadır ekstansiyon açısı ise 0° - 75° arasındadır. Fleksiyon hareketinin %60'ı midkarpal eklemda gerçekleşirken %40'ı radiokarpal eklemda gerçekleşir. Ekstansiyon hareketinin ise %67'si radiokarpal eklemda %33'ü midkarpal eklemda gerçekleşir (17). Ulnar deviasyon 0° - 40° arasında gerçekleşirken; radial deviasyon 0° - 20° arasında gerçekleşir. Frontal düzlemde gerçekleşen ulnar ve radial deviasyon hareketi 50° ile 60° arasındadır. El bileğinin temel ekstansör kasları ekstansör karpi radialis longus,

ekstansör karpi brevis ve ekstansör karpi ulnaristir. Temel fleksör kasları ise fleksör karpi radialis, fleksör karpi ulnaris ve palmaris longustur. Radial deviasyonu sağlayan kaslar ekstansör karpi radialis longus, ekstansör karpi radialis brevis, ekstansör pollisis longus, ekstansör pollisis brevis, fleksör karpi radialis, abduktör pollisis longus, fleksör pollisis longustur. El bileğinin radial kısmının stabilitesinin sağlanmasında görevli kaslar abduktör pollisis longus ve ekstansör pollisis brevistir. El bileğinin ulnar deviasyonunu sağlayan kaslar ise ekstansör karpi ulnaris, fleksör karpi ulnaris, fleksör digitorum profundus, fleksör digitorum superfisyalis ve ekstansör digitorumdur (8).

2.2. Başüstü Sporcularda Biyomekani

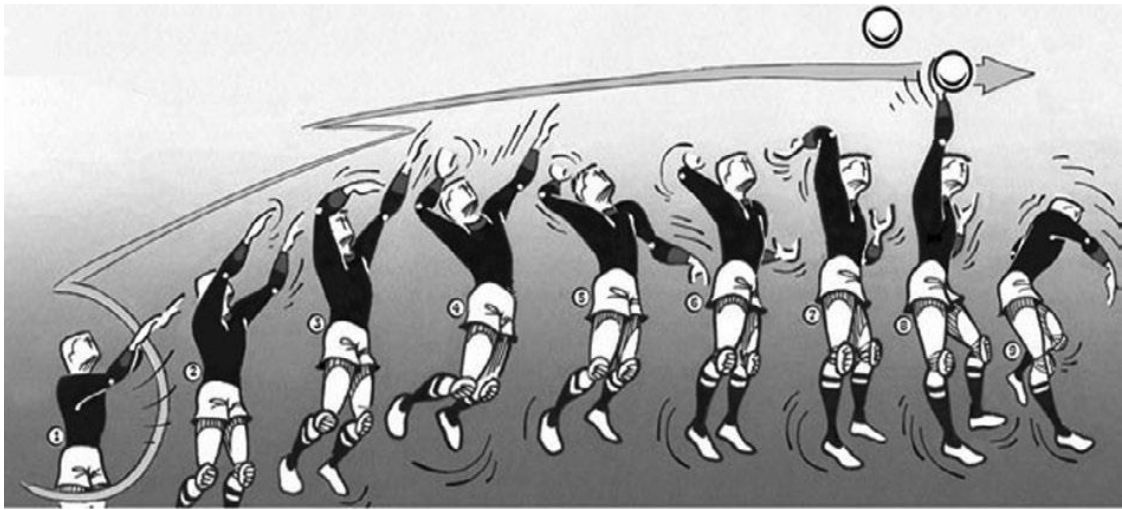
Başüstü sporcularda sürekli olarak üst ekstremitede atış gerçekleşir. Başüstü spor branşlarını basketbol, hentbol, voleybol, beyzbol, tenis gibi spor branşları oluşturur. Başüstü atışın gerçekleştiği sporlar farklı mekanilerde birçok branşı içinde barındırır da başüstü sporcularda biyomekani genellikle beyzbol sporcuları üzerinden incelenmiştir. Beyzbol sporcularında fırlatma hareketini incelediğimizde, hareketin birbirine bağımlı 6 fazdan oluştuğu görülür. Bu fazlar; *wind up*, *early cocking*, *stride*, *late cocking*, *acceleration*, *deceleration* ve *follow through*'dur (Şekil 2.1.) (18).



Şekil 2.1. Başüstü sporcularda atış fazları (18).

Uygun hızda ve doğrulukta bir fırlatma hareketinin olabilmesi için tüm kinetik zincirin katılımı gereklidir. *Wind up* fazında alt ekstremitenin katılımı ile kinetik zincirde enerji aktarımı, etkili bir atış performansı için önemlidir. Alt ekstremitte ile birlikte gövde de kinetik zincirde kuvvet aktarımında önemlidir. Kinetik enerji alt ekstremiteden gövdeye, gövdeden ise üst ekstremiteye aktarılır. Proksimalde ise skapula enerjinin distal segmente aktarımında anahtardır. Bu nedenle skapulunun fonksiyonunu optimum yerine getirebilmesi, uygun biyomekaninin olması önemlidir. Alt ekstremitte ve gövdenin kinetik zincirde kuvvet aktarımı ve kinetik zincirdeki rolü, fırlatma hareketinin yalnız üst ekstremitte hareketinden ibaret olmadığını gösterir. Kinetik zincirin proksimal kısımlarında (kalça, bacak, gövde, skapula) kuvvet defisitinin olması omuz yaralanmalarının %50-%67'si ile ilişkilendirilmiştir (18).

2.3. Voleybol Biyomekaniği



Şekil 2.2. Voleybol atış fazları 1-2 *wind up* fazı; 2-4 *cocking* fazı; 4-8 *acceleration* fazı; 8-9 *deceleration* ve *follow through* fazı (19).

Voleybolda vuruş teknikleri servis, manşet, parmak pası, planjon ve yuvarlanma, blok ve smaçtır. Manşet, atılan servisi karşılamak amacıyla, karşı takımın hücumuna savunma yaparken ve pas atışı sırasında kullanılır (20). Sporcunun uygun pozisyonunun sağlanması iyi bir manşet performansı için önemlidir. Omurga hafif 45° fleksiyonda, ayaklar omuz genişliğinde açık, dizler hafif fleksiyondadır. Omuzlar protraksiyonda, ön kol supinasyonda, dirsekler ekstansiyonda, eller ise birleştirilmiştir. Sporcu topun geldiği tarafa vücut ağırlığını aktarır. Parmak pas, daha düşük hızlı servisleri karşılamak, oyuncular arasında pas atışı yapmak amacıyla kullanılır. Sporcu planjon ve yuvarlanmayı, savunma sırasında oyuncunun uzağında olup parmak pas ve manşet ile kurtaramayacağı topları kurtarmak için uygular (20). Blok, sporcunun savunmanın ilk evresinde gerçekleştirdiği ve rakip takımın atağı sırasında topun file üzerinden geçişini engellemek amacıyla gerçekleştirdiği teknik harekettir. Bloğu file önündeki sporcular gerçekleştirir. Bloğa hazırlık sırasında sporcunun ayakları omuz genişliğinde açık mini çömelme pozisyonunda, ellerin palmar yüzleri fileye dönüktür. Sporcu hafif çömelme pozisyonundan dikey olarak sıçrar. Smaç ise topun file üzerinden karşı tarafa geçirilmek amacıyla uygulanan bir tekniktir (20). Voleybolda; başüstü atış, *wind up*, *cocking*, *acceleration*, *deceleration* ve *follow through* fazlarından oluşur (Şekil 2.2.). *Wind up* fazında kollar 90°'nin üstünde yükseltilir, omuzda hafif horizontal abduksiyon görülür. *Cocking* fazında

abduksiyon ve dış rotasyon en yüksek seviyeye ulaşır. *Acceleration* fazında topa vuruncaya kadar omuzda hızlı bir şekilde iç rotasyon ve adduksiyon görülür. Topa temas sırasında omuzda iç rotasyon ve fleksiyon, dirsekte ekstansiyon görülür. *Deceleration* ve *follow through* fazında ise kol hareketi sonlanana kadar gövdede hareket devam eder. *Deceleration* fazında omuzda adduksiyon ve iç rotasyon görülmeye devam eder (19).

Servis, voleybolda sporcunun yaygın olarak gerçekleştirdiği başüstü bir vuruştur. Servis oyunu başlatan ilk harekettir. Servis iki şekilde gerçekleştirilebilir: *Float* ve sıçrama servis (20). *Float* servis sırasında sporcu herhangi bir sıçrama gerçekleştirilmeden topa kayan bir yörünge vererek vurur. Sıçrayarak gerçekleştirilen serviste ise sporcu, sıçrayarak başüstü vuruşu gerçekleştirir. Smaç ise yaygın olarak kullanılan sıçrayarak topa vurup rakibin sahasına topu atmayı amaçlar, bir hücum tekniğidir. Smaç hareketini 6 aşamada incelemek mümkündür. Bunlar *approach* (yaklaşma), *planting*, *push off*, *flight* (uçuş), *ball strike* (top teması) ve yere iniştir (*landing*) (21, 22). *Approach* fazı, bir ayağın yerden temasının kesilmesi ile iki ayağın yer ile temasının sağlanması arasında gerçekleşir. *Planting* fazı sıçramaya kadar her iki ayağın yerle temasının gerçekleştiği süredir. *Push off'da* sporcunun ayaklarının yer ile teması kaybolur. Uçuş fazı ise top temasından önce üst ekstremitede görülen hareketleri kapsar. Vurma hareketinde top teması gerçekleşir. İniş aşamasında ise ayağın yer ile teması ve ağırlık merkezinin en düşük pozisyonu arasındadır (21). Smaç atışının gerçekleştirilmesinde omuz abduksiyon açısının kadın elit sporcularda 130°-133° arasına ulaştığı, erkek elit sporcularda ise 130°-131° arasına ulaştığı görülmüştür. Omuz fleksiyon açısının ise 160°'ye kadar ulaştığı bulunmuştur (23). Atış sırasında omuzda geniş bir eklem hareketi açıklığında hareket gerçekleşir. Smaç sırasında sporcunun sıçradığı yükseklik de önemlidir. Sıçradığı yüksekliğin fazla olması, topun yüksek bir hızla dik bir yörüngede ilerlemesini kolaylaştırır (22).

Voleybolda iyi bir performansın gerçekleştirilmesinde sıçramalar önemlidir. Çünkü sporcu servis, smaç atarken ya da bloğa çıkarken sıçrayarak atışı gerçekleştirir. Sıçrama sırasında sporcu yaklaşır, gövdede hafif lateral tilt görülür daha sonra enerji transferi ile birlikte dikey sıçrama gerçekleştirilir. Sıçrama sırasında kol salınımının olması, momentumun artmasına neden olur. Artan momentum ile birlikte alt

ekstremiteler kasları önceden aktifleşir, germe-kısalma döngüsü başlar, yer reaksiyon kuvveti ve hızlanma mesafesi artar. Alt ekstremiteler kaslarının önceden aktifleşmesi, yer reaksiyon kuvvetinin ve sıçrama yüksekliğinin artışı için önemlidir. Kol salınımı, gövdenin yükselmesi, kalça, diz ve ayak bileği ekstansiyonu ile bir itme oluşturulur. İtmenin sonunda pelviste rotasyon olması pelvisteki enerjinin gövde rotasyonu ve fleksiyonu ile üst ekstremitelere aktarılmasını sağlar. Omuz ve dirseğe aktarılan enerji ile birlikte topa en yüksek hızda vurulması sağlanır (19). Sporcunun *wind up* fazında yaklaşma hızı, diz açıları ve kol salınımı performansı etkiler.

2.3.1. Voleybolda Performans

Voleybol file ile ikiye ayrılmış 18*9 m alanda iki takım ile oynanır. Temel hedef, topu filenin üzerinden geçirerek diğer takımın oyun alanına gönderilmesini sağlamaktır. Bir takım altı oyuncu, altı yedek oyuncu olarak en fazla on iki kişiden oluşur. Voleybol topunun çapı yaklaşık 16.5 cm, ağırlığı ise 196 ile 280 g arasındadır. File yüksekliği erkekler için 2.43 m, kadınlar için ise 2.24 m'dir (24). Voleybolda performans fiziksel uygunluk, çeviklik, hız, kuvvet, denge, postüral kontrolün iyi olması gibi çeşitli parametreler ile ilişkilidir (25). Sporcu, voleybolda vuruş tekniklerini gerçekleştirirken bu performans parametrelerinin uygunluğu önemlidir. Performansın yüksek olması bu parametrelerin yeterliliğine ve uygun motor kontrolün sağlanmasına bağlıdır.

Performansın yüksek olması voleybolun temel vuruş tekniklerinin uygun olması ile de ilişkilidir. Servis, başüstü pas, manşet, blok, planjon ve yuvarlanmada sporcu kinetik zincirde hareketi yeterli sağlamalı ve sürdürmelidir. Çünkü fırlatma yalnızca bir eklemden oluşmaz; kinetik zincirde bir enerji aktarımı olur. Gövdenin katılımı da performansın sürdürülmesinde önemlidir. Çünkü gövde, dinamik stabilizasyonun sağlanmasında etkilidir. Dinamik stabilizasyon, sporcunun atışı gerçekleştirirken pozisyonu koruma ve sürdürme yeteneğinin uygun olarak gerçekleştirilmesini sağlar. Böylece distal eklemlerin hareketi ve yüklenme daha rahat kontrol edilebilir (24). Beklenmedik bir atış gerçekleştiğinde dinamik stabilizasyon sayesinde uygun postür korunur. Dinamik gövde kontrolü, üst ekstremiteler kuvveti ve omuz eklem stabilizasyonu ile birlikte vuruş tekniklerinin hızının ve gücünün belirlenmesinde etkilidir. Sporcu sıçrayıp atışı gerçekleştirmeden önce gövde

kontrolünü sağlamalıdır. Sporcunun performansını gerçekleştirirken yaygın olarak kullandığı sıçrama sırasında kullanılan temel kas grupları gluteal kaslar, hamstringler, kuadriseps ve gastroknemiustur. Bu kaslar, kinetik zincirde alt ekstremit eklemlerini birbirine bağlar ve aktivasyonları distalden alınan enerjinin proksimale aktarımında önemlidir. Sıçramayı gerçekleştirmeden önce sporcunun ayak bileği, diz ve kalçasında fleksiyon pozisyonu görülür. Bu pozisyon ile birlikte uygun mekani sağlanır, sporcu maksimum performans gerçekleştirmeye hazırdır. Diz, ayak bileği, kalça ekstansiyonu ile birlikte ise sporcu sıçrar ve yerden yükselir (25).

Kas gücü ve kuvveti birçok spor branşında önemli olduğu gibi voleybolda da önemlidir. Voleybol yüksek yoğunluklu bir başüstü spor branşıdır. Sporcularda teknik ve taktik beceriler yanında kas kuvveti ve gücü de iyi olmalıdır. Böylece sporcular daha yüksek performans göstererek rakip takımdan üstün olabilir. Topla temas sırasında hızın yüksek olması da takıma avantaj sağlar. Sporcunun yeterli gücü ve kuvveti topa daha sert bir şekilde vurmasını sağlar.

2.4. Basketbol Biyomekaniği

Basketbol sıçramalar, yön değişikliği ile birlikte koşular, sprint, topla birlikte gerçekleştirilen atışlar gibi bileşenler içeren yüksek şiddetli aktiviteler içerir. Basketbolda teknik hareketler pas, top sürme (*dripling*), şut, *ribaunt* ve topla duruştur. Paslaşma, topu takım arkadaşına aktarabilme yeteneğidir ve hücum yapabilmek için çok önemlidir. Basketbolda dört çeşit paslaşma vardır. Bunlar göğüs pası, yerden pas, başüstü pas ve tek elle atılan paslardır. Paslaşma sırasında kinetik zincirde enerjinin aktarımı, yer reaksiyon kuvvetinin üst ekstremiteye iletimi önemlidir. Sporcunun atışı *take off*, (*flight*) uçuş ve (*landing*) yere iniş fazlarından oluşur. *Take off*'da sporcu sıçrama için hazırlanır. Dizlerde, omuz ve dirseklerde fleksiyon görülür (26).

Basketbolda hücum oyuncusunun gerçekleştirdiği temel hareket olan şut atışı beş fazda incelenebilir. Bunlar *preparation* (hazırlık), *ball elevation* (topun elevasyonu), *stability* (stabilizasyon), *release* (serbest bırakma) ve *inertia* (durağanlık) fazıdır (26) (Şekil 2.3.). Hazırlık fazında sporcu atış yapacağı eli ile topu arkadan diğer eli ile dıştan tutar ve topu vücuduna yakın konumlandırır. Elevasyon fazında el bileği fleksiyonu ile birlikte omuzlarda 90°-135° fleksiyon görülür. Stabilitate fazında alt ekstremitede ekstansiyon üst ekstremitede ise bilekte hiperekstansiyon görülür. Serbest bırakma fazında hızlı bir omuz fleksiyonu ve el bileği fleksiyonu ile birlikte dirsek ekstansiyonu gerçekleşir (26). Şut atışı sırasında üst ekstremitede topun atışı ve yönlmesi ile direk ilgili olsa da alt ekstremitede ihmal edilmemelidir. Alt ekstremitenin uygun dizilimi, ayakların yeri itip alt ekstremiteden kinetik zincirde üst ekstremiteye aktarılan enerji şut atışında önemlidir. Üst ekstremitede ise dirsekler vücuda yakın olmalıdır. Üst ekstremitede hareketin başlangıcında abduksiyon ve dış rotasyondadır sonunda ise ekstansiyondadır. Atışın gerçekleştirilmesi sırasında üst ekstremitede aktif olan kas grupları: brakialis, deltoidin ön parçası, pektoralis, biceps braki, korakobrakialis, triceps, pronator teres, ekstansör karpi radialis, ekstansör karpi ulnaris, lumbrikaller, interossealler ve fleksör digitorum superfisyalistir (26).

1) *Preparation*2) *Ball elevation*3) *Stability*4) *Release*5) *Inertia*

Şekil 2.3. Basketbolda şut atışının fazları (26).

Ribound topun potaya çarparak havada döndükten sonra basket olmadan havada tutulmasıdır, hem savunma hem de hücumda önemlidir. *Ribound* 4 fazdan oluşur: *Loading* (Yükleme), *Boost* (Yükseltme), *Flight* (Uçuş) ve *Landing* (Yere İniş). Yükleme fazında enerji toplanır. Yükseltme fazında elde edilen enerji alt ekstremitenin maksimum ekstansiyonu ve kolun karşı hareketi ile enerjinin dağıtımı gerçekleştirilir. Uçuş aşamasında sporcu yükselir ve topun yakalanması ile sonlanır. Yere inişte ise sporcu yerle temas eder. Yükleme fazından önce sporcunun uygun pozisyonda olması önemlidir. Gövde dikey pozisyonda olmalıdır, kalça ekstansörlerinin kontraksiyonu önemlidir, ayaklar omuz genişliğinde açık olmalıdır. Yükleme fazının amacı enerjinin depolanmasıdır. Çünkü bu enerji daha sonraki fazlarda kullanılacaktır. Yükseltme fazında itmenin gerçekleştirilmesi için alt ekstremitede ekstansiyon görülür. Üst ekstremitede 90° fleksiyon görülür bu durum itmeyi kolaylaştırmak için ağırlık merkezinin yükselmesini sağlar. Uçuş fazında sıçrama ile birlikte alt ekstremiteye ek olarak üst ekstremitede maksimum ekstansiyon ve tüm vücutta bir uzama görülür. İniş fazı topun yakalanması ile başlar ve sporcu dengesini sağlayarak zeminle tekrar temas eder. Ağırlık merkezi destek tabanı arasına düşer ve alt ekstremitede fleksiyon görülmesi ile birlikte şok absorpsiyon sağlanır (27).

2.4.1. Basketbolda Performans

Basketbol yüksek ve düşük yoğunluklu aktivitelerin geçişlerin birbiri sıra olduğu iki takımın rekabete dayalı performans gösterdiği bir başüstü spor branşıdır. Sezon süresince sporcular yoğun antrenman yapar, haftada bir veya iki maç oynar. Saha 28 m * 15 m'dir. 5 pozisyon bulunur. Bunlar guard, şütör, kısa forvet, uzun forvet ve pivottur. Her sporcunun pozisyonuna göre performanslarında farklılık olabilir ancak dinamik bir branş olduğu için sporcular yüksek şiddetli aktiviteler gerçekleştirir. Temel hedef, karşı takımın 3,05 m yüksekliğindeki potasından sayı geçirmektir (28). Yüksek yoğunluklu ve dinamik bir spor olduğu için sporcuların fiziksel uygunluk ve performans parametrelerinin yeterli ve uygun olması gerekir. Çeviklik, hız, sıçrama yeteneği, kuvvet, güç, reaksiyon zamanı gibi parametreler performansı etkiler. Güç performansı genellikle vertikal sıçrama ile değerlendirilir. Sporcuların oynadığı pozisyona bağlı olarak sıçrama performansları değişebilir. *Guard* pozisyonundaki sporcuların genellikle sıçrama yükseklikleri daha fazladır. Fakat bu durum cinsiyete

göre ve sporcuların performans seviyelerine göre değişebilir. Kadın ve erkek basketbol sporcuları karşılaştırıldığında kadınların performansının erkeklere göre daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durumu kadın ve erkeklerin fiziksel özelliklerinin farklılığı da etkiler. Yarı profesyonel kadın ve erkek sporcular arasında top sürme ve koşu performanslarında farklılar görülmüştür. Erkeklerde top sürme yeteneğinin daha iyi olduğu görülürken (erkekler dakikada 1.5 hareket, kadınlar dakikada 0.8 hareket); kadınların ise koşu performansının daha iyi olduğu gözlenmiştir (27, 29) .

Basketbol müsabakaları sırasında çeşitli aktiviteler gerçekleşir. Oyun süresinin %23-66'sı ayakta, yürüyerek, %6-36'sı *jogging*, %5-33'ü koşu, %9'u *sprint*, %2-15'i düşük yoğunlukta yer değiştirme, %1-2'si sıçrama %1-11'i top sürme ile geçer. Hem yüksek şiddetli hem de düşük şiddetli aktiviteler bir arada görüldüğü ve aralarındaki geçişler hızlı olduğu için sporcuların performansları optimal olmalıdır. Müsabakalar sırasında gerçekleşen aktiviteler farklı şiddetlerdeki motor aktivitelerden oluşur. Top sürme de basketbolda yaygın kullanılan bir diğer aktivitedir. Top sürme, *jogging*, yön değişiklikleri, hücum hareketlerinde çeviklik yeteneğinin iyi olması önemlidir. Çünkü eğer sporcunun çeviklik performansı iyi ve yeterli olursa dikey ve yatay yönde postüral kontrolü daha iyi sağlar, ani yön değişiklikleri, hızlanma, yavaşlama durumlarında geçişleri hızlı bir şekilde gerçekleştirebilir (29). Basketbolda hem aerobik hem anaerobik enerji sistemleri kullanılır ve rekabete dayalı bir takım sporudur. Bu nedenle performansın yüksek olması performansla ilgili parametrelerin optimal olması ile ilişkilidir. Sporcuların sürat, güç, kuvvet, dayanıklılık parametreleri açısından yeterli olmalı, bu parametrelerle birlikte basketbola özgü teknik ve taktik becerileri gerçekleştirmelidir.

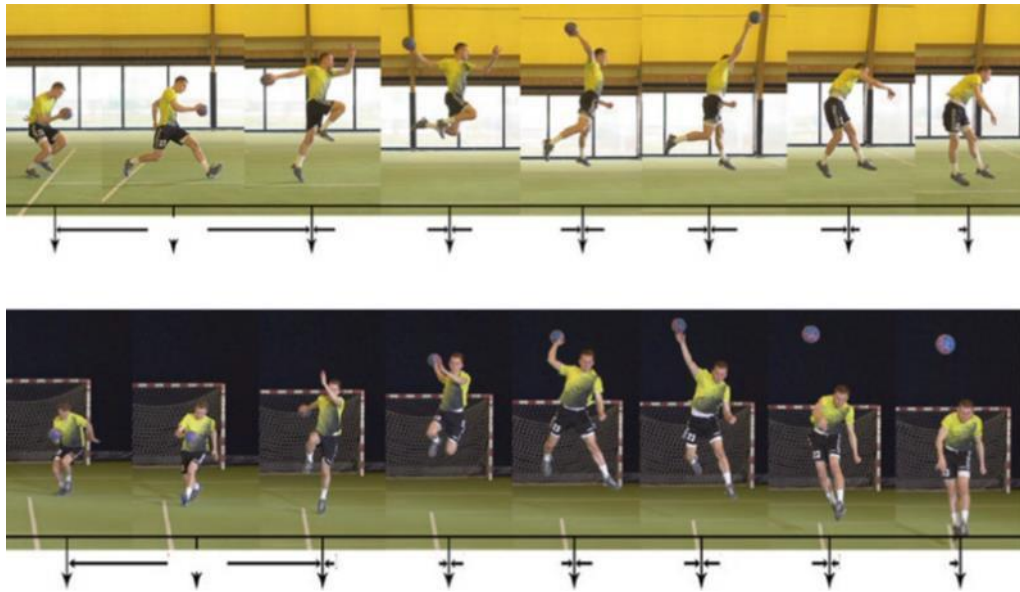
2.5. Hentbol Biyomekaniği

Hentbol, bir takımın en çok 14 sporcudan oluşabildiği ve her iki takımın da müsabaka sırasında 7 (6 saha oyuncusu, 1 kaleci) sporcu ile mücadele ettiği bir başüstü spordur. Saha, 40 m * 20 m'dir (30). Hentbolda sporcuların pozisyonları kaleci, sağ oyun kurucu, sol oyun kurucu, orta oyun kurucu, sağ kanat oyuncusu, sol kanat oyuncusu ve pivot şeklindedir. Hentbolda sporcuların performanslarını gerçekleştirirken kuvvet, hız, dayanıklılık gibi biyomotor becerilerinin iyi olması önemlidir. Sporcular hem antrenmanlar hem de müsabakalar sırasında birçok yüksek yoğunluklu aktiviteyi gerçekleştirirler. Bunlar sıçrama, kale atışı, koşu, ani yön değiştirmeler, pas ve bransa özgü teknik hareketlerdir.

Hentbolda yoğun üst ekstremite kullanımını gerektiren fırlatma yeteneği çok önemlidir. Hentbolda temel atış tüm atışların temelidir. Bu atış farklı şekillerde uygulanabilir. Örneğin durarak veya koşarken kısa veya uzun mesafelerden kale atışı olarak uygulanabilir. Hentbolda sporcu atışa koşarak başlar ve tek bacağına üzerinde sıçrayarak atışı gerçekleştirir. Atışın ana kısmını sporcunun havaya sıçrayarak gerçekleştirdiği uçuş aşaması oluşturur. Temel atış üçe ayrılır. Bunlar yüksek temel atış, kalça yüksekliğinde temel atış ve alçak temel atıştır. Bu atışların dışında sıçrayarak atış, düşerek atış, yana bükülü atış ve arkadan atış şeklinde de atış çeşitleri bulunur (31). Her ne kadar farklı atış tipleri bulunsada tüm atışlarda kinetik zincirde proksimalden distale bir enerji transferi ve kas aktivasyonu gereklidir. Aynı zamanda skapular kontrolün iyi sağlanması, torakal mobilite de fırlatma performansını etkileyen parametreler arasındadır (32).

Hentbolda atışın gerçekleşmesi 6 aşamadan oluşur. Bunlar *wind up*, *early cocking*, *late cocking*, *arm acceleration*, *arm deceleration* ve *follow through* 'dur (Şekil 2.4.). *Wind up* fazı kalça ve diz fleksiyonu ile başlar, sporcu koşmaya başlar. *Cocking* fazı *early cocking* ve *late cocking* olarak ikiye ayrılır. *Early cocking* fazı sırasında sporcu yerden yükselmeye başlar. Diğer kalça ve diz fleksiyondadır. *Late cocking* fazında omuzda maksimum dış rotasyon görülür. *Acceleration* fazında top serbest bırakılır. Topun serbest bırakılmasıyla birlikte ve bırakıldıktan sonra *deceleration* fazı ile birlikte humerusta iç rotasyon görülür (33). Topun atılması

sırasında omuzdaki iç rotasyon ve topun fırlatıldığı zaman dirsekteki ekstansiyon, hentbolda atış performansını etkileyen önemli parametrelerdendir (34). Atış sırasında omuz kuşağında rotator kılıf kasları, triseps, el bileği ve parmaklardaki fleksör kaslar (fleksör karpı radialis, fleksör karpı ulnaris, palmaris longus, fleksör digitorum profundus, fleksör digitorum superfisyalis) primer olarak aktif olan kaslardır. Aynı zamanda pektoralis majör ve latissimus dorsi kasları da kuvvetli iç rotasyon sağlayarak kale atışı sırasında aktifleşir (34).



Şekil 2.4. Hentbolda atışın fazları (33).

Hentbolda fırlatma hareketi fiziksel yeterlilik, motor beceriler gerektirir (32, 35). Atış performansı fırlatmanın hızı ve doğruluğu ile ilişkilidir. Fırlatma teknikleri hentbolda diğer branşlara göre oldukça farklılık gösterebilir. Sporcular oynadıkları pozisyona ve rakip oyuncunun hareketlerine göre bu teknikleri belirleyebilir. Fırlatma ayakta atma, üç adım koşarak ayakta atma ve sıçrayarak atış yapmak olarak farklılaşabilir (36). Bu farklılık, topun hızını etkiler, savunma oyuncusunun mücadele etmesini zorlaştırır. Atış koşarak, ayakta sabit ve pivot atışı şeklinde gerçekleştirilebilir. En yüksek atış hızı koşarak gerçekleştirilen atışta bulunmuştur. Bunu koşmadan gerçekleştirilen atış, sıçrama ile birlikte yapılan atış ve en son olarak ise pivot atışı izler (37). Atış kinematığının optimal açı ile oluşması da atış hızını etkiler. Hentbolda farklı atış teknikleri performansı etkilerken atışı gerçekleştirirken koşma ve atış sırasındaki pelvis ve gövde hareketlerinin de performansı önemli ölçüde

etkilediği bulunmuştur (38). Sporcular atışı gerçekleştirirken pelvis ve gövdeyi hızlandırmak amacıyla farklı stratejiler kullanabilir. Bunun için zemin temasına bağlı olarak bacaklardan yardım alabilir (35). Farklı kol pozisyonları ile atışlar karşılaştırıldığında topun serbest bırakılmasında elin pozisyonunun farklılaşması gövde fleksiyon ve eğim açısından kaynaklanabilir (39).

Hentbolda tüm atışlarda kinetik zincirde proksimalden distale kas aktivasyonu ve enerji aktarımı gerçekleşir (37). Kinetik zincirde enerji aktarımı ile birlikte atış hareketinin başlangıcında bacaklarda ve gövde de enerji üretilir ve daha sonra üretilen bu enerji omuz, dirsek ve ele aktarılır. Kinetik zincirdeki proksimalden distale enerji aktarımı pelvisin rotasyonu ile başlar bunu gövde rotasyonu izler. Ardından dirsek ekstansiyonu, omuzda iç rotasyon ve fleksiyon görülür. Başüstü atış sırasında kinetik zincirdeki enerji aktarımının gerçekleşmesi sırasının birçok çalışmada bu şekilde gerçekleştiği görülmüştür (36). Topun optimal hızının sağlanmasında kinetik zincirdeki enerji üretimi ve aktarımının etkinliği önemlidir. Yapılan çalışmalarda proksimal kısmın katılımının azalması ile gerçekleşen fırlatma hareketinde kinetik zincir boyunca güç üretiminin, açısal hızın, omuzda elastik enerjinin depolanmasının ve fırlatma hızının azaldığı bildirilmiştir (38).

Kinetik zincirdeki anahtar bölgeler alt ekstremitte, vücudun rotasyonu, gövde ve skapuladır. Alt ekstremitte ve gövde de herhangi bir kuvvetsizlik, kas imbalansı ya da enerji aktarımında yetersizlik olması üst ekstremitte kinematiğini etkiler. Bu durum üst ekstremitte yaralanmaları için risk faktörü olabilir (40). Skapulanın kinetik zincirdeki önemi üst ekstremitte ve toraks arasında bağlantı noktası oluşturmasıdır. Skapular kontrol ve torasik mobilite de uygun bir fırlatma kinematiğinin sağlanmasında önemlidir (34, 38). Skapula, skapulanın fiksasyonunu sağlayan skapulotorasik kaslar (serratus anterior, trapez, rhomboidler, levator skapula) ile birlikte omuz mobilitesinde önemlidir. Kinetik zincirde kuvvet aktarımı sırasında skapular stabilizasyonun sağlanması gerekir. Atış gerçekleştirilirken omuz fleksiyonu ve rotasyonu sırasında skapula humerus başı için stabil bir yapı sağlar (33). Proksimalde uygun stabilizasyonun sağlanması distalde hareketin uygun ve kaliteli çıkması açısından önemlidir. Kinetik zincirdeki bu stabilizasyon ve aktarım sağlandığında her bir bölümdeki hareket belirli bir hızlanma ve yavaşlama ile gerçekleşecek böylece optimal

bir performans elde edilecektir.

2.5.1. Hentbolda Performans

Hentbol fırlatma, sıçrama, koşma becerilerinin oldukça fazla kullanıldığı yüksek yoğunluklu bir egzersizdir. Hentbolda aerobik, anaerobik yüklenmeler vardır. Sporcularda iyi bir oyun performansı için sıçrama, blok, sprint, çeviklik, hızlı yön değiştirme becerilerinin yeterli olması gerekir. Tüm bu becerileri gerçekleştirirken top kontrolünü sağlamak ve topa hakim olmak da önemlidir. Hentbolda en önemli beceri ise fırlatma yeteneğidir. Fırlatma için fiziksel yeterlilik ve motor becerilerin optimal olması gerekir. Fırlatma teknikleri farklılaşabilir. Bunlar ayakta atış, üç adım koşarak fırlatma ve sıçrama atışı olabilir. Temel atış ise tüm atış tekniklerinin temelidir. Bu atış durarak ya da koşarak atış şeklinde gerçekleşir. Temel atış yüksek temel atış, kalça seviyesinde temel atış ve alçak temel atıştır. Fırlatmayı gerçekleştirirken skapular kontrolün sağlanması, torasik mobilitenin yeterli olması önemlidir (41).

Aynı zamanda sporcuların farklı oyun pozisyonlarına bağlı olarak omuzda farklı biyomekanik gereklilikler görülebilir. Hentbolda oyun mevkileri kaleci, sağ oyun kurucu, sol oyun kurucu, orta oyun kurucu, sağ kanat oyuncusu, sol kanat oyuncusu ve pivottur. Hentbolda oynama pozisyonlarına göre hücum oyuncuları ikiye ayrılabilir. İlk hat oyuncuları 6 m çizgisine yakın konumlanırken, ikinci hat sporcuları 9 m'lik alanın dışında konumlanır. Branşlara göre ise pivot ve kanat oyuncuları ilk hat oyuncuları iken; arka saha oyuncuları ikinci hat oyuncularıdır. Pozisyon farklılığına bağlı olarak ilk sıradaki oyuncular daha düşük hızla atışı gerçekleştirebilir. 2.hat oyuncuları daha geniş mesafeden atış yapmalıdır. Pozisyon farklılığı nedenli sporcuların omuz mobilite ve stabilitesinde farklılık görülebilir (41). Diğer branşlarda olduğu gibi skorun yüksek olması takımda üstünlük sağlar. Bu nedenle topun kısa zamanda hızlı ve uygun hareket etmesi önemli parametrelerdendir. Fırlatma vücutta alt ekstremiteden üst ekstremiteye uzanan kinetik zincirde gerçekleştiği için alt ve üst ekstremitenin uygun zamanda yeterli performansı gerçekleştirmesi, üst ve alt ekstremitenin kas kuvveti ve gücü ve fırlatma tekniği fırlatma performansını etkiler (42).

Hentbol ani yön değişiklikleri, sprint, sıçramalar içeren bir branştır. Bu nedenle çeviklik, sürat, anaerobik güç, kuvvet, denge gibi parametreler performansı etkileyen önemli unsurlardandır. Nöromusküler kontrol, kas kuvveti, koordinasyon, denge, kinetik zincirde kuvvet aktarımı da performans üzerinde etkilidir. Ani hızlanmalar, yön değişiklikleri, savunma ve hücumda etkili bir nöromusküler kontrol ve dinamik denge gereklidir. Aynı zamanda hentbolda fırlatma, sıçrama, atlama ve zıplamalar yaygın olarak kullanılır. Tüm bu gereklilikler dinamik denge ile ilişkilidir (43, 44).

Hentbolda teknik ve taktiğin doğru olması performansı doğrudan etkilese de sporcuların fiziksel özelliklerinin uygunluğu da avantaj sağlayabilir. Boy uzunluğu, kol ve bacakların uzun olması sporcuların maksimal kuvvetini kullanmasında avantaj sağlar. Topu atış hızı fazla olan sporcuların daha geniş omuz ve kola sahip olduğu daha önceki yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (45). Hentboldaki beceriler düşünüldüğünde boy uzunluğunun da etkisi büyüktür. Uzun boylu sporcularda performansın daha iyi olduğu söylenebilir. Hentbolda sıçramanın oldukça fazla gerçekleştirildiği göz önüne alındığında sporcuların tekrarlı olarak sıçrama yeteneğini devam ettirebilme özelliği de performansı etkiler. Hızlı olmak, süratin fazla olması da sporcunun performansını artırır. Savunma ve hücum sırasında sporcunun çabuk olması, çevikliğinin iyi olması önemlidir.

2.6. Başüstü Sporcularda Performansın Gerçekleştirilmesinde Kinetik Zincirin Rolü

Fırlatma hareketi, sporcunun adım alması ile başlar, kalça ve gövdede kinetik zincir ile enerji aktarımı sağlanır, en son üst ekstremitede hareketin gerçekleşmesi ile sonlanır. Alt ekstremitede ve gövdede üretilen enerji üst ekstremiteye aktarılır. Aslında hareket üst ekstremitede gerçekleştirilirken temel alt ekstremitede ve gövde de sağlanır. Alt ekstremitede (kuadriseps, hamstringler, kalça iç ve dış rotatör kasları) ve gövde kaslarının aktivasyonu önemlidir.

Kinetik zincirde her parçanın bir görevi vardır. Ayaklar sporcunun zeminle temas noktalarıdır ve proksimal stabilite ve kuvvet üretiminin sağlanmasında

maksimum yer reaksiyon kuvvetine izin verir. Alt ekstremite ve gövde kuvvet üretiminde anahtardır aynı zamanda stabil bir temel oluşturur. Omuz ve el distalde topun hareketinin sağlanmasında görevli iletim mekanizmasıdır. Kinetik zincirdeki her parça komşu segmenti etkileyebilir (46).

Başüstü fırlatma hareketi, çeşitli aşamalardan oluşsa da hareket çok hızlı gerçekleşir. Adım alma ile topun fırlatılması arasındaki geçen süre 0.145 sn'dir (46). Fırlatma sırasında gövdede rotasyon ve öne hareket ile birlikte omuzda maksimum dış rotasyon görülür. Omuzda hızlı ve maksimum dış rotasyon görülürken skapulanın stabilizasyonu ve hareket yeterliliği önemlidir. Trapez, rhomboidler, levator skapula, serratus anterior kaslarının aktivasyonu, skapulanın stabilizasyonu, uygun pozisyonda olması ve skapular hareketlilik için gereklidir. Glenohumeral eklemin stabilizasyonu, uygun hareket yeterliliği ve kuvveti için de omuzun dinamik stabilizatörleri (rotator kılıf kasları, pektoralis majör ve latissimus dorsi) ve statik stabilizatörleri önemlidir. Skapula, fırlatma hareketi sırasında glenohumeral eklemin rotasyon merkezinin fizyolojik aralık içinde tutulmasında rotatör kılıf kasları ile birlikte hareket eder (16). Fırlatma hareketi, 90° ve üzeri abduksiyonda gerçekleştiğinden inferior glenohumeral ligament ve kapsül omuz kompleksinin temel statik stabilizatörlerindedir. Deltoid kası humerusun elevasyonunu sağlarken rotator kılıf kasları humerus başının dinamik stabilizasyonunu sağlar.

Fırlatma hareketi kinetik zincirde aktarılan enerji ile gerçekleştiği için kinetik zincirde herhangi bir problem olması optimal fırlatmanın gerçekleşmesini engeller. Örneğin duruş bacağına kalça abduktör kaslarında herhangi bir zayıflık olması sporcunun omuzunda artan iş yükü ile ilişkilendirilmiştir (47). Kalça fleksör ve rotatör kaslarının gergin olması fırlatma hareketinde adım alma fazında adım alma uzunluğunun azalmasına sebep olur. Bu durum gövde rotasyonunu olumsuz etkiler. Ayak pozisyonunun yanlış olması pelvisin erken rotasyonu ile kompanse edilir böylece kinetik zincirde artan yüke sebep olur ve fırlatma hızını düşürebilir (68). Duruş bacağına kuadriseps aktivitesinin azalması omuz horizontal adduksiyonunda daha fazla bir yüklenme ile ilişkilendirilmiştir (47). Ayağın gövdeye çok yakın olması ile adım alınması, pelvis ve gövde rotasyonunda azalmaya neden olabilir. Bu durum da kuvvet üretiminin azalmasına sebep olur. Ayağın gövdeden çok uzak yerleşimi ile

adım alınmasında ise sporcunun gövde ve kalçasında erken rotasyona sebep olur. Bu da topu yine aynı hızla hareket ettirmek için omuz ve dirseğin medial kısmına daha fazla baskı uygulanmasına sebep olabilir (48, 49). Yapılan biyomekanik çalışmalarda pelvis, gövde ve omzun rotasyon zamanlaması üzerindeki etkisinden dolayı ayak teması sırasındaki diz fleksiyonu ile omuz torku arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (48). Yine diz fleksiyonunun azalması ve kinetik zincirde kalça ve gövde desteğinin azalmasının omuz iç rotasyonu ve yatay adduksiyonunda %23-%27'lik artış ile ilişkilendirildiği gösterilmiştir (50).

Pelvis ve gövde rotasyonu da adım uzunluğu, diz fleksiyonu ve ayak pozisyonunu etkilemesinden dolayı fırlatma performansını etkiler (47). Gövdede lordozun fazla olması kolun hareketinin yavaşlayarak gövdenin arkasında kalmasına sebep olabilir, bu da omuzda abduksiyon ve dış rotasyonunun artarak kompanse etmesini gerektirir, omuzda kompresyon kuvvetinin artmasına sebep olur (50).

Fırlatma hareketindeki tüm bu fazlar birbirine bağımlıdır. Beyzbolda *wind up* ve *stride* fazında kinetik zincirde kuvvet aktarımının etkili bir şekilde aktarımı için alt ekstremite ve gövde pozisyonlanır. Alt ekstremite ve gövdenin bu enerji aktarımı ve üretiminde önemi büyüktür. Skapula ise topa enerji transferinin sağlanmasında bir diğer anahtar noktadır. Skapulada herhangi bir problem, disfonksiyon olması topa optimum enerji transferini engeller. Kibler ve Chandler (49) daha önce yaptığı bir çalışmada gövde ve kalçadan üst ekstremiteye aktarılan kinetik enerjide %20'lik bir azalmanın olmasının topa aynı miktarda kuvvet aktarımı için omuzun rotasyonel hızında %34'lük bir artış olması gerektiğini bulmuşlardır. Omuz eklemine yüklenmenin artmaması için gövde ve alt ekstremitedeki kuvvet üretimi ve aktarımı optimal sağlanmalıdır. Tüm bu nedenlerle fırlatma hareketi yalnızca üst ekstremite hareketi olarak düşünülmemeli, değerlendirmeye tüm kinetik zincir dahil edilmelidir.

Adım alma bacağındaki diz fleksiyonunun, gövdedeki tiltin, maksimum dirsek ekstansiyonu, omuz dış rotasyonu ve pelvisteki maksimum açısal hızın fırlatma hızını etkilediği bulunmuştur (46, 51). Werner ve ark. (52) topun hızını etkileyen faktörlerin adım ayağı teması ile maksimum omuz dış rotasyonun gerçekleştiği zaman arasındaki sürenin, adım ayağı teması sırasındaki diz fleksiyonu, dirsek açısı, omuz maksimum dış rotasyonu, üst gövdede maksimum rotasyon hızı, maksimum dirsek ekstansiyonu

açısal hızı, topun serbest bırakılması sırasındaki diz fleksiyonu ve topun serbest bırakılması sırasındaki gövdedeki tilt olduğunu bulmuştur.

2.7. Üst Ekstremitte Performans Testleri

Başüstü sporcular, üst ekstremitte yaralanmaları açısından risk altındadır. Özellikle fırlatma hareketinin getirdiği tekrarlı kullanıma bağlı olarak omuzda yaralanmalar yaygın olarak görülmektedir. Omuz yaralanmalarının insidansı voleybolda %2.1 ile %42 aralığında değişirken hentbolda %28'e kadar ulaşabilir (53, 54). Bu nedenle sporcunun performansının değerlendirilmesi önemlidir. Fırlatma hareketinin vücutta tüm kinetik zincirin dahil olmasıyla gerçekleşmesi nedeniyle değerlendirmeye tüm kinetik zincir dahil edilmelidir.

Başüstü atışın yaygın olarak kullanıldığı hentbol, basketbol, voleybol gibi branşlarda sporcular atışın gerekliliklerini yerine getirebilmek için fiziksel olarak yeterli olmalıdır. Bu yeterlilikler nöromusküler kontrol, sensorimotor entegrasyon, kas kuvveti, güç, endurans, esneklik, denge, propriosepsiyon, hız, çeviklik gibi parametreleri içermelidir (42).

Fiziksel performans testleri klinikte rehabilitasyonun ilerlemesinin değerlendirilmesinde, sporcunun takibinin sağlanmasında ve ihtiyaç analizi yapılarak yaralanmaların önlenmesinde önemlidir (55). Hentbol, basketbol, voleybol gibi başüstü atışın kullanıldığı branşlarda omuz kompleksinin hem stabilitesi hem de mobilitesi önemlidir. Başüstü sporcularda omuz eklemi fırlatma hareketinin gerçekleşmesine izin verecek kadar hareketli olmalı ancak aynı zamanda kaliteli bir fırlatma hareketinin gerçekleşmesi için skapular stabilizasyon sağlanmış olmalıdır. Bu mobilite ve stabilite arasındaki dengenin sağlanmış olması gerekir. Başüstü sporcularda kullanılan performans testleri, üst ekstremitenin hem stabilitesini hem de mobilitesini değerlendirmeye imkan sağlamaktadır.

Üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan testler Üst Ekstremitte Y Denge Testi, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Sağlık Topu Fırlatma Testidir. Bu testler laboratuvar testlerine göre uygulanması daha kolay, ucuz ve güvenilir değerlendirme yöntemleridir (56).

2.7.1. Üst Ekstremitte Y Denge Testi

Üst Ekstremitte Y Denge Testi üst ekstremitenin dinamik dengesinin, üst ekstremitte mobilite ve stabilitesinin kinetik zincirde değerlendirilmesinde kullanılır. Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nde değerlendirme sırasında bir ekstremitede ağırlık taşımanın sürdürülmesi ile stabilite değerlendirilirken serbest ekstremitte ile medial (Şekil 2.5.), inferolateral (Şekil 2.6.) ve superolateral (Şekil 2.7.) yönlerde uzanma test edilir. Test gerçekleştirilirken sporcunun dengesini kaybetmeden mümkün olduğunca uzağa ulaşması istenir ve skapular stabilite, mobilite, torakal rotasyon, üst ekstremitte ve gövdenin proprioepsyonu, gövde stabilizasyonu bileşenleri ile birleştirilir. Değerlendirme sırasında sporcu sınav pozisyonuna yerleştirilir ve medial, inferolateral ve superolateral olmak üzere üç yönde dengesini koruyarak uzanabileceği maksimum uzaklığa uzanıp geri gelmesi istenir. Test kapalı kinetik zincir pozisyonunda gerçekleştirilir. Test edilen taraf ağırlığın taşındığı sabit üst ekstremitedir. Her üç yöndeki uzanma mesafesi üst ekstremitte uzunluğuna göre normalize edilir. Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin test-tekrar test güvenilirliği 0.80 ile 0.99 aralığında, *interrater* güvenilirlik değeri ise 1'dir (56). Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin başüstü sporcular için yaş aralığına ve cinsiyete göre referans değerleri voleybol, tenis ve hentbol sporcularını içeren başüstü sporcularda araştırılmıştır. Bu araştırmaya göre elde edilen sonuçlar Tablo 2.1. ve Tablo 2.2.'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin kompozit skorunun (cm) erkek sporcularda referans değerleri (ortalama ve standart sapma) (2).

Yaş Aralığı	Katılımcı Sayısı (n)	Üst Ekstremitte Y Denge Testi	
		Dominant	Nondominant
18-25	63	88.56 (7.11)	89.71 (6.63)
26-33	26	89.49 (6.31)	90.78 (7.28)
34-50	17	87.42 (8.66)	89.04 (8.22)

Tablo 2.2. Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin kompozit skorunun (cm) kadın sporcularda referans değerleri (ortalama ve standart sapma) (2).

Yaş Aralığı	Katılımcı Sayı (n)	Üst Ekstremitte Y Denge Testi	
		Dominant	Nondominat
18-25	70	83.411 (10.36)	84.23 (9.43)
26-33	18	81.24 (14.08)	81.24 (14.08)
34-50	12	77.65 (10.09)	79.62 (9.86)

Fırlatma hareketinin gerçekleştirilmesinde gövde stabilitesinin değerlendirilmesi de önemlidir. Çünkü enerji kinetik zincirde alt ekstremitte ve gövdeden üst ekstremitteye aktarılır. Dinamik stabilite, hareket gerçekleştirilirken vücut ağırlık merkezini stabilize edebilme yeteneğidir (57). Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nde denge kaybı olmadan kişi bir üst ekstremitte ile mümkün olduğunca uzağa ulaşır diğer üst ekstremitte ağırlık taşıdığı için gövde stabilizasyonu, skapular stabilite ve torakal mobilite ile birlikte değerlendirilmiş olur (56).



Şekil 2.5. Üst Ekstremitte Y Denge Testi medial yön.



Şekil 2.6. Üst Ekstremitte Y Denge Testi inferolateral yön.



Şekil 2.7. Üst Ekstremitte Y Denge Testi superolateral yön.

2.7.2. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi

Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi, üst ekstremitte fonksiyonel performansını, omuz kas endüransı ve stabilitesini değerlendiren değerlendirmeye tüm kinetik zinciri dahil eden önemli testtir. Başüstü sporcularda yaygın olarak kullanılan fırlatma hareketi, yalnızca bir eklemden gerçekleşmez. Yeterli bir fırlatma performansı için vücutta kinetik zincirde etkili bir enerji transferi gereklidir. Kapalı Kinetik Zincir Stabilite Testi de kinetik zinciri değerlendirmeye katması açısından

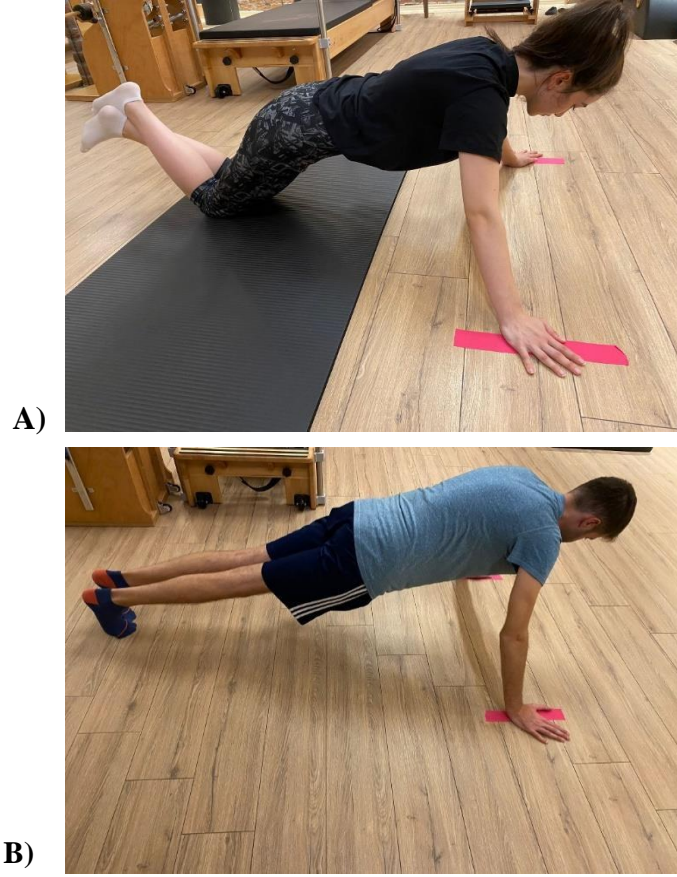
başüstü sporcularda değerlendirme bataryasına dahil edilmelidir. Test, sınav pozisyonunda ağırlık taşımayı desteklerken motor kontrol ve stabilite gerektirir. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin Lee ve ark.'larının (58) yaptığı geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasında test-tekrar test güvenilirliği (*ICC*) 0.97 olarak bulunmuştur. Test gerçekleştirilirken sporcular sınav pozisyonunda iki el arası 91,44 cm olacak şekilde konumlanır. Bu pozisyonda gövde yere paralel olmalı ve sınav pozisyonu korunmalıdır (Şekil 2.8.). Test için bir el ile diğer el üzerine hızlıca dokunması istenir. Vücut düzgünlüğü bozulmadan tamamlanan 15 sn içindeki tekrar sayısı kaydedilir. Goldbeck ve Davies üniversiteli erkeklerde referans değeri 27.8 dokunuş olarak belirlemiştir (59). Tucci ve ark. (60) sedanter erkeklerde 22.67-25.30 dokunmayı, aktif erkeklerde 27.97-31.97 dokunmayı test- tekrar test referans değerleri olarak kabul ederken; sedanter kadınlarda 24.58-28.47 dokunmayı, aktif kadınlarda ise 24.78-27.13 dokunmayı referans değeri olarak kabul etmişlerdir. Tenis, voleybol ve hentbol sporcularını içeren başüstü sporcularda referans değerleri değerlendirilmiş, yaş aralığına ve cinsiyete göre kategorize edilmiştir (2). Buna göre elde edilen sonuçlar Tablo 2.3. ve Tablo 2.4.'te verilmiştir.

Tablo 2.3. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin erkek sporcularda referans değerleri (ortalama ve standart sapma) (2).

Yaş Aralığı	Katılımcı Sayısı	Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi
18-25	63	27.82 (2.77)
26-33	26	27.49 (2.66)
34-50	17	26.01 (1.96)

Tablo 2.4. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin kadın sporcularda referans değerleri (ortalama ve standart sapma) (2).

Yaş Aralığı	Katılımcı Sayısı	Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi
18-25	70	21.66 (3.73)
26-33	18	20.43 (4.32)
34-50	12	19.28 (4.45)



- A) Kadınlar için testin gerçekleşme pozisyonu.
 B) Erkekler için testin gerçekleşme pozisyonu.

Şekil 2.8. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi gerçekleşme pozisyonu.

2.7.3. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi

Üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan testler; Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi olsa da bu testler başüstü atışın değerlendirilmesine spesifik testler değildir. Başüstü atış, omuzun 90° - 90° (90° abduksiyon, 90° dış rotasyon) pozisyonunu, açık kinetik zincir, kapalı kinetik zincir ve gövde rotasyonunu gerektirir (61). Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ise üst ekstremitede ağırlık taşımayı destekleyen, omuz motor kontrol ve stabilitesini gerektiren, değerlendirmeye tüm kinetik zinciri dahil edip omuzun 90° - 90° pozisyonunda (90° abduksiyon, 90° dış rotasyon)

değerlendirilmesini sağlayan yeni bir testtir (Şekil 2.9.). Tüm bu nedenlerle Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, başüstü sporcuların sporuna spesifik değerlendirme yöntemlerinden biri olabilir. Test-tekrar test güvenilirliği (*ICC*) sağlıklı yetişkinlerde yapılmış, dominant omuz için 0.76, nondominant taraf için ise 0.78 ile test güvenilir bulunmuştur (3).

Test uygulanırken kişi dirsek lateral epikondili, femurun büyük trokanteri ve ayak bileği lateral malleolü duvara bitişik bir şekilde, gövde yere paralel, dirsekler 90° fleksiyonda *plank* pozisyonunda yerleştirilir. Duvara dikey bir çizgi çizilir ve kişiden dirsek lateral malleolü, femur büyük trokanteri ve ayak bileği lateral malleolü duvara temasını sürdürecektir şekilde omuz 90°-90° pozisyonunda (90° abduksiyon, 90° dış rotasyon) omuz dış rotasyonu ile birlikte gövde rotasyonu yapması istenir. 15 sn içinde duvara dokunma sayısı not edilir. Test edilen kol kapalı kinetik zincir pozisyonunun korunduğu koldur.

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, üst ekstremitenin aynı zamanda gövdenin ve torakal bölgenin de rotasyonunu değerlendirir. Torakal bölge servikal ve lumbal omurlar arasında geçiş bölgesidir ve göğüs kafesi ile bağlantısı sebebiyle sagittal düzlemdeki hareketlerde servikal ve lumbal bölgeye göre hareket yeterliliği daha az ve rijit kabul edilir. Ancak aksiyal rotasyonun %80'i torakal bölgeden başlar. Torakal bölge aynı zamanda skapulotorasik eklem nedeniyle üst ekstremitte hareketliliğinde önemlidir. Skapulotorasik eklem anatomik yerleşimi nedeniyle skapular ve glenohumeral eklem pozisyonu torakal bölgenin istirahat postüründen etkilenebilir (62). Başüstü atışın gerçekleştirilmesinde gövde üst ve alt ekstremitte arasında bir bağlantı noktasıdır. Aynı zamanda gövde rotasyonu kinetik zincirde üst ekstremitte ile alt ekstremitte arasında kuvvet aktarımını sağlar. Bu nedenle başüstü atışın gerçekleşmesi sırasında iyi bir gövde rotasyonu gereklidir. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi de hem gövdenin hem de üst ekstremitenin rotasyonunu değerlendirdiği için başüstü sporcuların performansının değerlendirilmesinde önemlidir (3). Değerlendirmeyi de başüstü atışa spesifik bir pozisyonda gerçekleştirir.



A)



B)

A. Başlangıç pozisyonu.

B. Bitiş pozisyonu.

şekil 2.9. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi başlangıç ve bitiş pozisyonu.

2.8. Güvenirlilik

Performans testlerinin değerlendirmede kullanılabilmesi için geerli ve guvenir olmalıdır. Geerlilik (*validity*), bir test veya oleğin olülmek ya da değerlendirilmek istenen Őeyi olübilme derecesidir. Guvenirlilik (*reliability*) ise, bir teste, bir yonteme ait olümlerin tutarlılığıdır. Guvenirlilik, tutarlılık ve uyum kavramlarını birlikte ierir. Aynı zamanda kesitinde yapılan gözlemlerin bulguları arasında fark olup olmadığı, varsa bu farkın boyutu, baŐka bir deyiŐle ifade etmek gerekirse gözlem ve olümlerin guvenirliği belirlenmiŐ olur. AŞağıdaki özellikleri dahil eden bir test guvenir bir test olarak değerlendirilebilir (63).

- Gözlemciler arası uyum (*inter-rater veya inter-observer reliability*); farklı gözlemciler arasındaki deęiŐkenlięin göstergesidir.
- Test-tekrar test uyumu (*test-retest reliability*); testin veya değerlendirmenin tekrarlanmasındaki deęiŐkenlięin ifadesidir. Aynı testi veya değerlendirmeyi aynı kişi tekrarladığında da uyumlu bir sonu elde etmesi gerekir (*intra-observer reliability*).
- Yöntemler arası uyum (*inter-method veya parallel forms reliability*); aynı Őeyi olen yöntemler arasındaki deęiŐkenlięin göstergesidir.
- İ tutarlılık uyumu (*internal consistency reliability*); testin bileşenleri arasındaki korelasyonun olümüdür.

Standart error measurement (SEM) testin standart olüm hatasını belirtir. Standart olüm hatası (*SEM*) değerinin düşük olması testin doğruluğunun yüksek olduğunu gösterirken yüksek standart olüm hatası değeri testin doğruluğunun düşük olması ile ilişkilidir. Standart olüm hatası, ayrıca varyasyon katsayısına benzer bir Şekilde olümlerdeki deęiŐkenlik ve ortalama oranına ilişkin bir değeri hesaplamak için de kullanılmaktadır. Bilindiği gibi varyasyon katsayısı (*variation coefficient, CV*) denekler arası standart sapmanın (*SS*) ortalamaya (*ORT*) bölünmesi ve 100 ile arpılması ile elde edilir ($CV = SS / ORT \times 100$). Standart olüm hatası değerinin varyasyon katsayısı olarak kullanıldığı durumlar için ise standart sapma değeri yerine

standart ölçüm hatası değeri kullanılmaktadır (64). Standart ölçüm hatası, aynı zamanda pratikte daha kolay ve anlaşılabilir bir yoruma ulaşmayı sağlayan “en küçük belirlenebilir değişim (*minimal detectable change, MDC*)” miktarını hesaplamak için de kullanılmaktadır. *Minimal detectable change (MDC)*; en küçük belirlenebilir değişimdir ve testin sonucundaki değişikliğin ölçüm hatası olmamasını sağlayan minimum değişiklik miktarıdır. En küçük belirlenebilir değişim, bir değişimin ölçüm hatalarından kaynaklanmayacak derecede güvenilir olduğu sonucuna varmak için performanstaki en küçük farkı ifade eder (64). Standart ölçüm hatası ve en küçük belirlenebilir değişim değerleri güvenilirlik ile doğrudan ilişkili olduğu ve klinik karar vermede önemli olduğu için bu değerlerin hesaplanması önemlidir (65). Bu nedenle; bizde çalışmamızda standart ölçüm hatası ve en küçük belirlenebilir değişim değerlerini hesapladık.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma Kağıtspor, İzmitspor, İzmit Belediyespor, Bolu Belediyespor, Zirve Spor Kulübü ve *Cadence* Gölcük İhsaniyespor kulüplerinde yapıldı. Bu kulüpler, haftada en az üç gün antrenman yapmaları nedeniyle çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya 24 kadın ve 24 erkek olmak üzere voleybol, basketbol ve hentbol branşlarından on altı sporcu, toplamda 48 sporcu dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen sporcuların seçimi rastgele kura yöntemi ile belirlendi. Çalışmaya katılan sporculara, çalışmanın amacı ve değerlendirme yöntemleri hakkında bilgi verildi, imzalı aydınlatılmış onam formu alındı. Çalışmanın yapılabilmesi için, gerekli izin Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan GO 21/1050 sayılı etik kurul izni ile alındı. Çalışmaya dahil edilen sporcuların spor kulüplerinden de araştırma için gerekli izinler alındı. Bu çalışma test-tekrar test güvenilirlik ve korelasyon çalışması olarak dizayn edildi. Çalışmaya dahil edilecek örneklem büyüklüğü yapılan benzer bir çalışmadan hesaplandı (3). %5 Tip 1 hata, iki yönlü hipotez testi dizaynı ve en az %95 çalışma gücü olacak şekilde yapılan örneklem büyüklüğü hesabına göre, çalışmaya, analiz edilebilir 48 (16 voleybol, 16 basketbol, 16 hentbol) sporcunun dahil edilmesi gerektiği hesaplandı. Bireylerin ölçümlerinin tamamı, aynı araştırmacı tarafından yapıldı.

Katılımcıların çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. 18-30 yaş arası olmak,
2. Her gruptaki sporcunun bulunduğu branşta en az 3 yıldır yer alması.
3. Sporcuların haftada en az üç gün antrenman yapıyor olması.

Katılımcıların çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

1. Fizyoterapistin talimatlarını uygulayamayacak düzeyde uyum problemleri olması.

2. Üst ekstremitede ve omurgada son 1 yıl içinde herhangi bir ortopedik cerrahi geçirmiş olması.

3.2. Yöntem

Çalışmaya katılan tüm sporcuların demografik bilgileri kaydedildi. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, bir hafta ara ile iki kez yapıldı. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi bir kez yapıldı.

3.2.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya dahil edilen kişilerin; yaşı, spor yaşı, cinsiyeti, dominant ekstremitesi, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, üst ekstremitte uzunluğu kaydedildi. Dominant ekstremitte, katılımcıların topa vurmak için tercih ettikleri ekstremitte olarak belirlendi.

Omuz kuşağı enduransının ve üst ekstremitenin kapalı kinetik zincir pozisyonunda değerlendirilmesi için “Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi” üst ekstremitte dengesinin değerlendirilmesi için “Üst Ekstremitte Y Denge Testi” üst ekstremitte rotasyonunun değerlendirilmesi için “Üst Ekstremitte Rotasyon Testi” yapıldı.

3.2.2. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi

Sporcuların üst ekstremitte rotasyonunu değerlendirmek amacıyla başüstü atışın gerekliliklerinden olan 90°-90° pozisyonunu (90° abduksiyon, 90° dış rotasyon) değerlendirmeye katan Üst Ekstremitte Rotasyon Testi yapıldı. Sporcu, omuz, dirsek lateral epikondili, büyük trokanter ve ayak bileği lateral malleolü duvara temas edecek şekilde yerleştirildi. Dirsekler üzerinde şnav pozisyonunda dirsekler 90° bükülü omuzların altında, ayaklar omuz genişliğinde açık pozisyonda başlandı. Sporculardan 15 sn boyunca duvara dikey olarak yerleştirilmiş banta dokunarak 90°-90° pozisyonunda (90° abduksiyon, 90° dış rotasyon) omuz dış rotasyonu ile birlikte gövde rotasyonu yapması istendi, test üç kez tekrarlandı ve üç tekrarın ortalaması kaydedildi. Test edilen taraf, kapalı kinetik zincir pozisyonunun korunduğu üst ekstremitedir.

Kişi sırtını düz tutuyorsa, kolu 90-90° pozisyonundaysa, dizleri yere değmiyor ve ayakları başlangıç pozisyonunda kalıyorsa test tamamlanmış olarak kabul edildi (Şekil 3.1.). Teste başlamadan önce her iki ekstremitenin için de 3 tekrardan oluşan alışma denemesi gerçekleştirildi. Daha sonra teste geçildi. Her test arasında 45 sn dinlenme ile 3 tekrar yapmaları istendi ve üç değerın ortalaması alındı. Test ile dinlenme süreleri arasında 1/3 oranının olmasının sebebi Üst Ekstremitenin Rotasyon Testi'nin kısa süreli yüksek yoğunluklu bir test olmasıdır; en uygun dinlenme süresinin bu şekilde olduğu daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir (59). Test sonrası yorgunluğun sonuçlara etkisini azaltmak için Borg Skalası kullanıldı. Testten 45 sn sonra Borg Skalası'nda 20 üzerinden 14'ten fazla bir sonuç bildirmeleri durumunda sporcu yorgun olarak kabul edildi. Bu durumda ilave olarak bir 45 sn daha dinlenme süresi verilecekti; ancak değerlendirilen hiçbir sporcu Borg Skalası'nda 14'ten fazla bir değer belirtmedi. Test, hem dominant hem dominant olmayan tarafa uygulandı; testin uygulanma sırası rastgele belirlendi. Üst Ekstremitenin Rotasyon Testi 1 hafta ara ile iki kez yapıldı. Decleve ve ark. (3) yapmış oldukları geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasında bu testin test-tekrar test güvenilirlik ICC değerini dominant kol için 0.76, dominant olmayan kol için ise 0.78 olarak bulmuşlardır.



Şekil 3.1. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi.

3.2.3. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi

Bireylerin omuz kuşağı kas endurans ve stabilizasyonunu değerlendirmek amacıyla Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi yapıldı. Sporcular test pozisyonu için iki el arası 3 *feet* 91.44 santimetre (cm) mesafe olacak şekilde sınav pozisyonuna yerleştirildi (Şekil 3.2.). Ardından bir el ile diğer elinin üzerine olabildiğince hızlı dokunması istendi. 15 sn'lik süre içerisindeki toplam dokunma sayısı kaydedildi. Bu süre boyunca kadınlar için modifiye sınav pozisyonu, erkekler için ise sınav pozisyonu kullanıldı. Testten önce 5 tekrardan oluşan alışma denemesi gerçekleştirildi. Daha sonra test 3 kez tekrarlandı ve bu tekrarların ortalaması, skor olarak kaydedildi. Tekrarlar arasında bireylere 45 sn dinlenme süresi verildi (66). Normalize skor dokunma sayısı, kişinin boyuna bölünerek hesaplandı. Güç skoru ise dokunma sayısının kişinin vücut ağırlığının kg cinsinden %68 ile çarpılmasıyla elde edildi (66). Lee ve ark. (58) yapmış oldukları geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasında bu testin güvenilirlik ICC değerini 0,97 olarak bulmuşlardır.

Normalize skor= Dokunma sayısı (n)/ Boy uzunluğu (cm)

Güç skoru= Dokunma sayısı/ Vücut ağırlığı (kg)*68/100



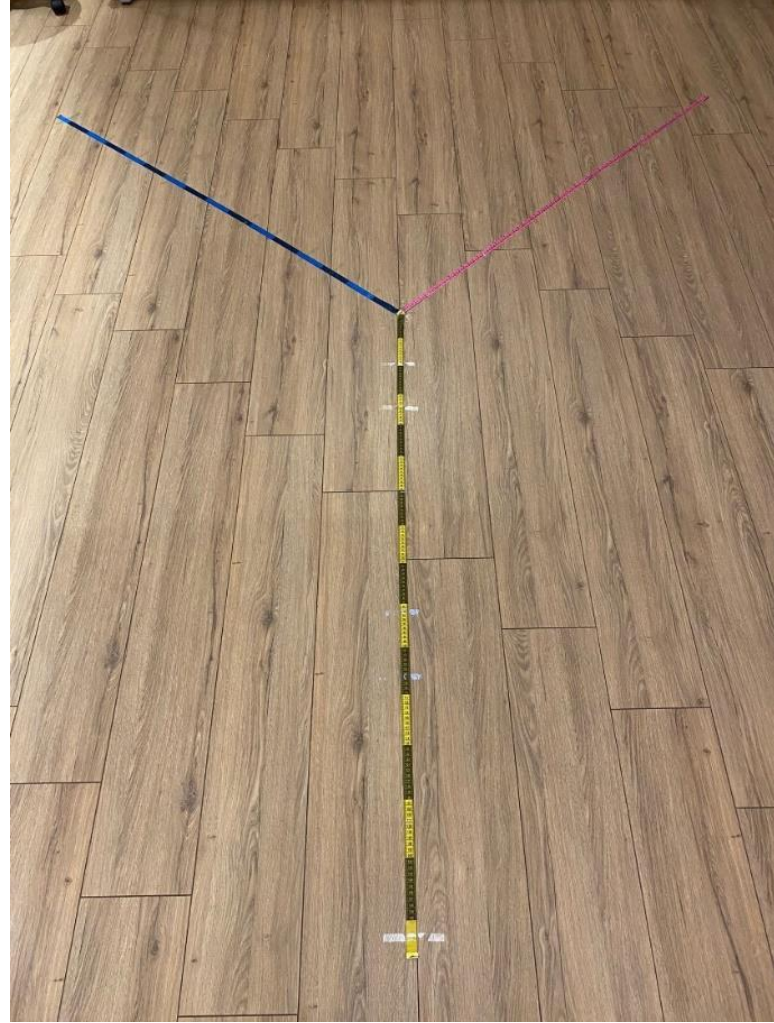
Şekil 3.2. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi.

3.2.4. Üst Ekstremitte Y Denge Testi

Sporcuların üst ekstremitte fonksiyonelliğini ve dinamik dengesini değerlendirmek amacıyla Üst Ekstremitte Y Denge Testi yapıldı. Üst Ekstremitte Y Denge Testi; medial, inferolateral ve superolateral yönlerde yere yerleştirilen üç mezura ile oluşturuldu (Şekil 3.3.). Superolateral ve inferolateral yönlerdeki mezuralar arası 90° bu iki yön ile medial yöndeki mezura arası ise 135° olacak şekilde yerleştirildi (67). Bu teste, her iki kol omuz genişliğinde olacak şekilde şnav pozisyonunda başlandı. Sporculara önce dominant olmayan el ile medial, inferolateral ve superolateral yönlerde maksimum ulaşabilecekleri noktalara dokunması istendi. Daha sonra aynı test dominant el için tekrarlandı. Sporcunun ayaklar omuz genişliğinde açık şnav pozisyonunda iken serbest eli ile medial, superolateral ve inferolateral yönlerde uzanıp geri gelmesi istendi, test her yön için üç kez tekrarlandı. Uzanılan maksimum mesafe cm cinsinden kaydedildi. Anatomik pozisyonda, kol 90° abduksiyonda iken C7 ile en uzun parmak ucu arası cm cinsinden ölçülerek üst ekstremitte uzunluğu hesaplandı. Skor; her yön için en iyi uzanma miktarı üst ekstremitte uzunluğuna bölünerek normalize edildi (67, 68). Kompozit skor ise her üç yöne erişim mesafesi (medial+ superolateral+ inferolateral) üst ekstremitte uzunluğunun üç katına bölünüp 100 ile çarpılarak elde edildi (67). Gorman ve ark. (67) Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin test-tekrar test güvenilirlik değerini 0.80 ile 0.99 aralığında, *interrater* güvenilirlik değerini ise 1,0 olarak bulmuşlardır.

Skor= En iyi uzanma miktarı (cm)/ Üst ekstremitte uzunluğu (cm)

Kompozit skor= Üç yöne erişim mesafesi (medial+superolateral+inferolateral) (cm)/ Üst ekstremitte uzunluğu*3)*100



Şekil 3.3. Üst Ekstremitte Y Denge Testi.

3.3. İstatistiksel Yöntem

Analizler IBM SPSS 26.0 (SPSS Inc, IL, ABD) programı kullanılarak gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma olarak verildi. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi (dokunma sayısı), Üst Ekstremitte Y Denge Testi (cm) ve Üst Ekstremitte Rotasyon Testi (tekrar sayısı) ortalama ve standart sapma hesaplandı. Değerlendirme parametrelerinin normal dağılıma uygun olma durumu grafiksel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (*Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk*) kullanılarak incelendi. Değişkenler normal dağılım gösteriyorsa korelasyon katsayıları *Pearson* korelasyon testi ile, değişkenlerden herhangi biri normal dağılım göstermiyorsa korelasyon katsayıları *Spearman* korelasyon testi ile hesaplandı. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin güvenilirliğinin test tekrar test güvenilirliğini değerlendirmek için ICC değerleri %95 güven aralığında hesaplandı. ICC değeri dominant el için 0,80 nondominant el için ise 0,81 bulundu. ICC değerleri 0 ile 1 arasında değerlendirilir. 1: mükemmel güvenilirlik, 0,90-0,99 arası çok yüksek güvenilirlik, 0,70-0,89 arası yüksek güvenilirlik, 0,50-0,69 arası orta güvenilirlik, 0,26-0,49 arası düşük güvenilirlik gösterir. 0,00-0,25 ise güvenilirlik göstermez (3). Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin mutlak güvenilirliğini incelemek amacıyla standart ölçüm hatası (*SEM*) ve en küçük belirlenebilir değişim (*MDC95%*) hesaplandı. $SEM=SD*\sqrt{1-ICC}$ olarak hesaplandı. *SD* (standart sapma) sporcuların Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'ndeki tüm puanlarının standart sapmasıdır. $MDC95%=SEM*1,96*\sqrt{2}$ olarak hesaplandı. Testler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için *Pearson* korelasyon katsayısı (*r*) kullanıldı. *Pearson* korelasyon katsayısı 0 ile 1 arasında sınıflanır. 0,00-0,19 arası ilişki yok ya da önemsenmeyecek derecede düşük ilişki, 0,20-0,39 arası zayıf (düşük düzeyde) ilişki, 0,40-0,69 arası orta düzeyde ilişki, 0,70-0,89 arası kuvvetli (yüksek düzeyde) ilişki, 0,90-1,00 arası çok kuvvetli düzeyde ilişkidir (3). İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya 24 kadın ve 24 erkek sporcu olmak üzere toplam 48 sporcu dahil edildi. Sporcuların branşlara göre dağılımı 16 hentbol, 16 voleybol ve 16 basketbol şeklindeydi. Her branştan dahil edilen 16 sporcunun 8'i kadın, 8'i erkekti. Sporcuların %87.5'inin dominant eli sağ iken %12.5'inin dominant eli soldu. Sporcuların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi, spor yaşı Tablo 4.1.'de gösterildi.

Tablo 4.1. Çalışmaya katılan sporcuların demografik bilgileri

	Yaş (yıl)	Boy uzunluğu (cm)	Vücut ağırlığı (kg)	Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	Spor yaşı (yıl)
Cinsiyet	ORT±SS min-max	ORT±SS min-max	ORT±SS min-max	ORT±SS min-max	ORT±SS min-max
Kadın	19,91±2,91 18-29	171,62±7,24 160-183	62,37±7,84 50-84	21,15±1,94 18,40-27,43	8,62±4,02 5-21
Erkek	20,04±2,34 18-25	188,37±6,14 178-202	82,95±15,59 63-105	23,35±2,81 18,28-28,89	8,41±3,57 3-18

ORT: Ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre, kg: kilogram, min: minimum, max: maksimum.

Sporcuların branşlara göre genel dağılımı (kişi sayısı, yüzdesi, cinsiyet ve dominant el oranı) Tablo 4.2.'de gösterildi.

Tablo 4.2. Sporcuların Genel Dağılımı

Grup	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Voleybol	16	%33,3
Basketbol	16	%33,3
Hentbol	16	%33,3
Cinsiyet		
Kadın	24	%50
Erkek	24	%50
Dominant el		
Sağ	42	%87,5
Sol	6	%12,5

Çalışmaya dahil edilen takımların haftalık antrenman saati Tablo 4.3.'de gösterildi.

Tablo 4.3. Takımların Haftalık Antrenman Saati

Takımlar	Haftalık antrenman saati
Bolu Belediyespor Kız Hentbol Takımı	10
Kağıtspor Erkek Voleybol Takımı	15
İzmitspor Erkek Basketbol Takımı	5
Zirve Spor Kulübü Erkek Hentbol Takımı	7,5
Cadence Gölcük İhsaniyespor Kız Voleybol Takımı	7,5
İzmit Belediyespor Kız Basketbol Takımı	5

Sporcuların Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'ndeki ortalama, standart sapma, en büyük ve en küçük değerleri Tablo 4.4.'te gösterildi.

Tablo 4.4. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Tanımlayıcı İstatistiği

ÜERT	ORT±SS min-max
Dominant	10,79±2,21 6,33-17,00
Nondominant	11,22±2,15 7,33-16,66

ÜERT: Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, min: minimum, max: maksimum

Sporcuların Üst Ekstremitte Y Denge Testi'ne ait ortalama, standart sapma, en büyük ve en küçük değerleri Tablo 4.5.'te gösterildi.

Tablo 4.5. Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin Tanımlayıcı İstatistiği

ÜEYDT	ORT±SS min-max
ÜEYDT M Dominant	0,89±0,06 0,74-1,01
ÜEYDT M Nondominant	0,91±0,06 0,79-1,08
ÜEYDT SL Dominant	0,68±0,08 0,52-0,92
ÜEYDT SL Nondominant	0,68±0,08 0,47-0,87
ÜEYDT İL Dominant	0,79±0,09 0,61-0,98
ÜEYDT İL Nondominant	0,78±0,09 0,57-0,94
ÜEYDT Ort Dominant	78,99±6,05 64,24-91,88
ÜEYDT Ort Nondominant	80,06±5,83 64,24-91,77

ÜEYDT M: Üst Ekstremitte Y Denge Testi medial yön, ÜEYDT SL: Üst Ekstremitte Y Denge Testi superolateral yön, ÜEYDT İLT: Üst Ekstremitte Y Denge Testi inferolateral yön, ÜEYDT Ort: Üst Ekstremitte Y Denge Testi ortalama değer

Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'ne ait ortalama, standart sapma, en büyük ve en küçük değerler Tablo 4.6.'da gösterildi.

Tablo 4.6. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin Tanımlayıcı İstatistiği

Değerler	ORT±SS min-max
KKZÜEST Dokunma Sayısı	21,89±6,74 12,33-44,66
KKZÜEST Normalize Değer	12,10±3,29 6,35-21,89
KKZÜEST Power Değeri	1110,80±515,63 552,16-2902,24

Kısaltmalar: KKZÜST: Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi

4.2. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Başüstü Sporcularda Güvenirliği

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin dominant ele göre güvenirlilik değerleri tablo 4.7.'de gösterildi.

Tablo 4.7. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin güvenirlilik değerleri

	1. ve 2.ölçüm arası <i>ICC(CI)</i> değerleri	<i>SEM</i>	<i>MDC</i>	<i>p</i> değeri
Dominant ekstremitte	0,80 (0,63-0,88)	1,15	3,18	<0,001
Nondominant ekstremitte	0,81 (0,66-0,89)	1,22	3,38	<0,001

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı, *CI*: güven aralığı, *SEM*: standart ölçüm hatası, *MDC*: en küçük belirlenebilir değişim, *p* değeri: istatistiksel anlamlılık

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin test tekrar test güvenirliliğini değerlendirmek amacı ile *ICC* değerleri hesaplandı. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi başüstü sporcularda hem dominant hem de dominant olmayan ekstremitte için yüksek güvenirlilik gösterdi.

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin mutlak güvenilirliğini incelemek amacıyla standart ölçüm hatası (*SEM*) ve en küçük belirlenebilir değişim (*MDC95%*) hesaplandı. $SEM=SD*\sqrt{1-ICC}$ olarak hesaplandı. *SD* (standart sapma) sporcuların Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'ndeki tüm puanlarının standart sapmasıdır. *SEM* değerinin küçük olması ölçümlerin daha güvenilir olduğunu gösterir. Ölçümde yapılan hataların standart miktarını hesaplamak için, güvenilirliğe ve test puanlarının standart sapmasına dayalı olarak standart ölçüm hatasının hesaplanması gerekmektedir. En küçük belirlenebilir değişimin hesaplanmasında *SEM* kullanıldı. *MDC95%* bir konudaki değerlendirmeler arasındaki farkın gerçek kabul edilmesi için kullanılır (69). $MDC95\%=SEM*1,96*\sqrt{2}$ (3).

4.3. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi İlişkisi

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin, Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile ilişkisi incelendiğinde dominant ekstremitte herhangi bir ilişkinin olmadığı görüldü ($r=0,01$, $p=0,94$). Nondominant ekstremitte için de herhangi bir ilişki olmadığı görüldü ($r=-0,005$, $p=0,97$).

Tablo 4.8. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile korelasyonları (korelasyon katsayıları)

	KKZÜEST Normalize Değer		KKZÜEST Power Değeri		KKZÜEST Ort Değer	
	r	p	r	p	r	p
ÜERT Dominant	0,54	<0,001	0,34	0,015	0,50	<0,001
ÜERT Nondominant	0,65	<0,001	0,53	<0,001	0,64	<0,001

ÜERT: Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, KKZÜEST: Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi, r: pearson korelasyon katsayısı, p: istatistiksel anlamlılık

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile ilişkisi incelendiğinde dominant ekstremitte için Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi normalize değerinde dominant ekstremitte orta düzeyde pozitif ilişki ve bu ilişkinin anlamlı olduğu görüldü ($r=0,54$, $p<0,001$). Nondominant ekstremitte orta düzeyde pozitif ilişki ve bu ilişkinin anlamlı olduğu görüldü ($r=0,65$, $p<0,001$). Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi power değeri için dominant ekstremitte düşük düzeyde pozitif ilişki ve bu ilişkinin anlamlı olduğu görüldü ($r=0,34$, $p=0,015$). Nondominant ekstremitte orta düzeyde pozitif ilişki ve bu ilişkinin anlamlı olduğu görüldü ($r=0,53$, $p<0,001$). Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ortalama değeri için dominant ekstremitte orta düzeyde pozitif ilişki ve bu ilişkinin anlamlı olduğu görüldü ($r=0,50$, $p<0,001$). Nondominant ekstremitte de orta düzeyde pozitif ilişki ve bu ilişkinin anlamlı olduğu görüldü ($r=0,64$, $p<0,001$)

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin başüstü sporcularda güvenilirliği ve başüstü sporcuların değerlendirilmesinde sık kullanılan testler olan Üst Ekstremitte Y Denge Testi, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile ilişkisi araştırıldı. Elde edilen sonuçlara bakıldığında Üst Ekstremitte Rotasyon Testi başüstü sporcularda güvenilir bulundu. Testler ile ilişkisi incelendiğinde Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile arasında herhangi bir ilişki bulunmazken Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile arasında ilişkili bulundu.

5.1. Güvenirlik

Decleve ve ark. (3) Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin geçerlilik ve güvenilirliğini daha önce sağlıklı kişilerde yapmış ve güvenilir bulmuştur (test-tekrar test güvenilirliği dominant ekstremitte $ICC:0,76$, nondominant ekstremitte $ICC:0,78$). Çalışmamızda da test tekrar test ICC değeri dominant el için $0,80$ nondominant el için ise $0,81$ 'dir. Çalışmamızda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, başüstü sporcularda hem dominant hem nondominant ekstremitte için yüksek güvenirlilik gösterdi. Güvenirlilik sonuçlarımız, Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin güvenilirliğinin sağlıklı kişilerde değerlendirildiği çalışma olan Declve ve ark'nın çalışması ile benzerdir. Declve ve ark. (3) standart ölçüm hatası (SEM) ve en küçük belirlenebilir değişim (MDC) değerlerini de değerlendirmiş dominant ekstremitede SEM değerini $1,18$, MDC değerini $3,27$; nondominant ekstremitede SEM değerini $1,14$, MDC değerini ise $3,15$ bulmuşlardır. Bizde çalışmamızda dominant ekstremitede SEM değerini $1,15$ MDC değerini $3,18$; nondominant ekstremitede SEM değerini $1,22$, MDC değerini $3,38$ bulduk. SEM ve MDC değerlerimiz Declve ve ark'nın çalışması ile benzerdir. Benzer araştırma tasarımına sahip iki ölçümden daha düşük SEM değerine sahip olan sonuçların hatalardan daha arınık olduğu, dolayısıyla daha güvenilir bir çıkarım yapmayı mümkün kıldığı düşünülmektedir (64).

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin başüstü sporcularda üst ekstremitte performansının değerlendirilmesindeki önemi bu testin başüstü atışa spesifik bir

performans testi olmasıdır. Üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde kullanılan testler sınırlıdır ve kullanılan testler performansa spesifik bir değerlendirme imkanı vermez. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin kullanımı hem değerlendirme parametrelerine yeni birinin eklenmesine imkanı verir hem de atışa spesifik bir değerlendirme imkanı sunar.

Decleve ve ark. (65) hem sedanter kişilerde hem başüstü sporcularda omuz enduransını incelemek amacı ile Omuz Endurans Testi'nin güvenilirliğini değerlendirmişlerdir. Omuz Endurans Testi başüstü sporcularda dominant ekstremitede çok yüksek güvenilirlik gösterirken ($ICC:0,93$), nondominant ekstremitede yüksek güvenilirlik ($ICC:0,78$); sedanter kişilerde ise hem dominant ($ICC:0,88$) hem de nondominant ekstremitede ($ICC:0,85$) yüksek güvenilirlik göstermiştir. Omuz Endurans Testi değerlendirmeyi başüstü atışa spesifik bir pozisyonda değerlendirir. $90^\circ-90^\circ$ (90° abduksiyon, 90° dış rotasyon) pozisyonunda değerlendirmeyi gerçekleştirir. Bu yönüyle çalışmamızda test tekrar test güvenilirliğini değerlendirdiğimiz Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile benzerdir.

Decleve ve ark. (70) omuz kuvvetinin değerlendirilmesinde Öz Değerlendirme Köşe Testi'nin (*Self Assessment Corner*) sağlıklı kişilerde güvenilirlik ve geçerliliğini değerlendirmiş; aynı zamanda hentbol oyuncularında bu test ile fiziksel performans testleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. İlişki için dahil ettikleri fiziksel performans testleri Oturmada Sağlık Topu Fırlatma Testi ve Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'dir. *Self Assessment Corner Test* sağlıklı kişilerde test-tekrar test güvenilirliğini iç rotasyon için mükemmel ($ICC:0,92$), dış rotasyon için iyi ($ICC:0,89$) bulmuşlardır. *Self Assessment Corner Test*'in mutlak güvenilirliğini değerlendirmek için standart ölçüm hatasını ve en küçük belirlenebilir değişim değerini hesaplamışlar ve standart ölçüm hatasını dış rotasyon için 3,48 N, iç rotasyon için 3,45 N; en küçük belirlenebilir değişimi ise dış rotasyon için 8,13 N, iç rotasyon için ise 8,06 N bulmuşlardır (70). Bu test ile iç ve dış rotasyon izometrik kas kuvveti değerlendirilebilir. *Self Assessment Corner Test*'in manuel el dinamometresine göre avantajı, değerlerin değerlendirmeyi yapan kişinin kuvveti ile sınırlı olması gibi bazı limitasyonları elimine etmesi olabilir. Aynı zamanda sporcu sağlığı alanında kullanımı kolay olabilir.

De Oliveira ve ark. (66) çalışmalarında Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin güvenilirliğini adölesanlarda değerlendirmiş ve test-tekrar test güvenilirliğinin ICC değerlerini normalize skor için 0,68 *power* skoru için 0,87 bulmuşlardır. Goldbeck ve Davies de (59) Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin test-tekrar test güvenilirliğini değerlendirmişler ve çalışmamıza benzer şekilde güvenilir bulmuştur. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi, kapalı kinetik zinciri değerlendirmeye katan ve sık kullanılan bir üst ekstremitte performans testidir. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin avantajı; değerlendirmeye propriosepsiyon ve motor kontrolü de dahil etmesidir. Aynı zamanda üst ekstremitte stabilitesini de değerlendirmeye katar (58).

Hollstadt ve ark. (71) Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin standart bir mesafede gerçekleştirilmesinden dolayı Modifiye Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin test tekrar test güvenilirliğini basketbol sporcularında değerlendirmişlerdir. Modifiye Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'ni geliştirirken sabit mesafenin her sporcu için uygun olmayacağı, branşlara göre farklılık gösterebileceği düşüncesinden yola çıkmışlardır. Branş farklılıklarına bağlı olarak omuz genişliği, kol uzunluğu, vücut yapısı değişebilir ve bu değişiklikler de Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi sonuçlarını etkileyebilir. Modifiye Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nde araştırmacılar iki el arası mesafeyi, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'ndeki sabit uzunluk olan 36 inç 91,44 cm olarak belirlememiş, el pozisyonunu her sporcunun omzunun altı olarak belirlemişlerdir. Böylece branşlar ya da kişiler arasındaki farklılıkların normalizasyonunu sağladıklarını düşünmüşlerdir. Modifiye Kapalı Kinetik Zincir Stabilite Testi'nin basketbol oyuncularında test-tekrar test güvenilirliğini, 0,90 olarak bulmuşlardır. Modifiye Kapalı Kinetik Zincir Stabilite Testi'nin dokunma sayısının ortalama±standart sapma değerlerini $27,33\pm 5,5$ bulmuşlardır (71). Biz de çalışmamızda üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan performans testlerinden biri olan Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'ni başüstü sporcularda değerlendirdik. Dokunma sayısının ortalama±standart sapma değerlerini $21,89\pm 6,74$ bulduk.

Çalışmamızda dokunma sayısının ortalama değerinin Hollstadt ve ark'nın

çalışmasından az olmasının nedeni testin orijinal formu olan Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin kullanılmaması olabilir. Sporcular, branşlar arasındaki farklılıklar da test sonuçlarını etkilemiş olabilir. Silva ve ark. (69) Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'nin güvenilirliğini yaş aralığı 17-21 arasında ve fiziksel aktivite düzeyi benzer olan genç yetişkin kişilerde değerlendirmiş ve Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi'ni mükemmel güvenilir bulmuşlardır (ortalama dokunma sayısı $ICC:0,77-0,92$; normalize skor $ICC:0,80-0,94$; *power* değeri $ICC:0,91-0,98$).

Gorman ve ark. (67) Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin güvenilirliğini aktif yetişkinlerde değerlendirmiş ve test tekrar test güvenirliliğinin ICC değerini $0,80-0,99$ bulmuşlardır. Westrick ve ark. (72) üniversite öğrencilerinde Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin güvenilirliğini, kol dominantlığının Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin performans üzerindeki etkilerini incelemek ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin gövde rotasyonu, gövde stabilizasyonu ve üst ekstremitte fonksiyonu arasındaki ilişkisini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmışlar ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin test tekrar test güvenirliliğini mükemmel bulmuşlardır (dominant $ICC=0,91$, nondominant $ICC=0,92$). İlişki değerlendirmesinde, gövde stabilizasyonu ile Üst Ekstremitte Y Denge Testi arasında önemli bir ilişki görülürken (dominant ekstremitte $p=0,04$, $r=0,38$; nondominant ekstremitte $p=0,01$, $r=0,45$); gövde rotasyonu, gövde fleksör ve ekstansör kaslarının endüransı, üst ekstremitte fonksiyonu arasında ilişki bulunamamıştır (72).

Schwartz ve ark. (73) 12-17 yaş arası adölesanlarda Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin güvenilirliğini ve en küçük belirlenebilir değişim değerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlar, Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin yaş gruplarına göre ICC değerlerini hesaplamışlar ve bu popülasyonda testi güvenilir bulmuşlardır. Test-tekrar test ICC değerlerinin güvenilir olarak değerlendirilmesi sebebiyle Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin adölesan grupta performans değerlendirilmesinde kullanılabilmesi ifade edilmiştir. Vaughan ve ark. (74) Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin gözlemciler arası güvenilirliğini sağlıklı kişilerde değerlendirmiş ve gözlemciler arası ICC (CI) değerini hem dominant hem de nondominant ekstremitte için çok yüksek bulmuşlardır. Üst Ekstremitte Y Denge Testi hem mobilite hem stabilitenin değerlendirilmesinde

güvenirdir (73). Çalışmadaki sonuçlar ve testin değerlendirme amacı çalışmamızla benzerdir. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi de destek alınan ekstremitenin stabilitesini değerlendirirken, duvara dokunan taraf ile mobilitiyi değerlendirir. Değerlendirmenin *plank* pozisyonunda olması ile kinetik zinciri değerlendirmeye katar ve tüm bu değerlendirmeler kapalı kinetik zincirde gerçekleştirilir.

Teixeira ve ark. (56) 18-40 yaş arası kişilerde Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi'nin değerlendirici içi güvenilirliğini, standart ölçüm hatasını ve referans değerlerini değerlendirmişler ve değerlendirici içi güvenilirliğini iyi olarak bulmuşlardır. Değerlendirici içi *ICC* değerini Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi için 0,82, *SEM* değerini 1, en küçük belirlenebilir değişim (*MDC*) değerini 3; Üst Ekstremitte Y Denge Testi *ICC* değerlerini hem sağ hem sol ekstremitte için değerlendirmiş ve her yön için hesaplamışlardır. Her üç yönde de (medial, superolateral, inferolateral) *ICC* değerlerinin sağ ve sol ekstremitte için yüksek güvenilirlik gösterdiğini bulmuşlardır (56). Çalışmamızdaki değerlendirici içi *ICC* değerlerimiz Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi *ICC* değeri ile benzerdir. Üst Ekstremitte Y Denge Testi *ICC* değerleri medial ve superolateral yön için çalışmamızla benzerken; çalışmamızdaki *ICC* değerleri inferolateral yön *ICC* değerlerinden yüksektir.

5.2. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Üst Ekstremitte Y Denge Testi ve Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile İlişkisi

Çalışmamızda diğer araştırdığımız hipotezler Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan fiziksel performans testleri olan Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile Kapalı Kinetik Üst Ekstremitte Stabilite Testi arasındaki ilişkileri incelemektir. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile arasında ilişki bulmazken (dominant ekstremitte: $r=0,01$, $p=0,94$; nondominant ekstremitte ($r=-0,005$, $p=0,97$) Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile arasında orta düzey ilişki (normalize değer dominant ekstremitte: $r=0,54$, $p<0,001$; nondominant ekstremitte $r=0,65$, $p<0,001$; power değeri dominant ekstremitte: $r=0,34$, $p=0,015$; nondominant ekstremitte: $r=0,53$, $p<0,001$; ortalama dokunma sayısı dominant ekstremitte $r=0,50$, $p<0,001$; nondominant ekstremitte $r=0,64$, $p<0,001$) bulduk. Declève ve ark. (3) sağlıklı kişilerde

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi, Oturmada Sağlık Topu Fırlatma Testi, omuz izometrik rotasyon kas kuvveti ve gövde rotasyonel hareket açıklığı ile arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve oturmada sağlık topu fırlatma testi ($r=0,544$) arasında orta korelasyon bulmuşlardır. Çalışmamızın sonuçları Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile ilişkisinin değerleri Decleve ve ark'nın sonuçları ile benzerdir. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi arasında korelasyon görülmesi her iki testin de kapalı kinetik zinciri test etmesi ile açıklanabilir. Kinetik zincirin başüstü atış performansındaki önemi ve yeterliliği sebebi ile kinetik zinciri değerlendiren bu iki performans testinin başüstü sporcuların değerlendirme test bataryalarının içinde olması önemli sayılabilir. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin kinetik zinciri değerlendirmesi yanında bir diğer artışı başüstü atışın gerçekleşme pozisyonunda değerlendirme imkanı sunmasıdır.

Çalışmamızda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile arasında herhangi bir ilişki gözlemlenmedi. Bauer ve ark. (75) adölesan olimpik hentbol sporcularında Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile atış yeterliliği arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Gruptaki kızların hepsi 13 yaşında, erkekler ise 14 ve 15 yaşındadır. Çalışmanın sonucunda Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile atış yeterliliği arasında düşük ilişki bulunmuştur. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, başüstü atış performans yeterliliğinin değerlendirilmesine spesifik bir fiziksel performans testidir. Bauer ve ark. atış yeterliliği ile Üst Ekstremitte Y Denge Testi arasında düşük ilişki gözlemlerken çalışmamızda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile Üst Ekstremitte Y Denge Testi arasında ilişki görülmedi. Üst Ekstremitte Y Denge Testi aynı anda bir ekstremitenin stabilitesini değerlendirirken diğer ekstremitenin mobilitesini değerlendirir. Ancak başüstü atış yalnızca üst ekstremitte stabilite ve mobilitesinin değerlendirilmesine bağlı olarak tahmin edilemeyebilir, bunlardan daha kompleks ve çok faktörlüdür (75). Bauer ve ark'nın çalışmasında başüstü atış performans yeterliliği ile Üst Ekstremitte Y Denge Testi arasında düşük korelasyon görüp çalışmamızda ise Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile Üst Ekstremitte Rotasyon Testi arasında ilişki görmemizin sebebi bu olabilir. Eriksrud ve ark. (32) elit kız olimpik hentbol oyuncularında dinamik postural kontrol, fonksiyonel mobilite ile fırlatma performansı

arasındaki ilişkiyi incelemişler ve çalışmanın sonucunda bir ilişki olmadığını görmüşlerdir. Bullock ve ark. (76) beyzbol sporcularında gövde rotasyonu, üst ekstremitenin dinamik stabilitesi ile atış hızı arasındaki ilişkiyi değerlendirmişler ve hipotezlerinin aksine gövde rotasyonu, üst ekstremitenin dinamik stabilitesi ile atış hızı arasında herhangi bir ilişki bulamamışlardır.

Decleve ve ark. (70) *Self Assessment Corner Test*'in hentbol oyuncularında Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitenin Stabilite Testi ile Oturmada Sağlık Topu Fırlatma Testi arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitenin Stabilite Testi ile rotasyonel kuvvet arasında orta ile güçlü ilişki ($r=0,570-0,767$); Oturmada Sağlık Topu Fırlatma Testi ile rotasyonel kuvvet arasında da orta ilişki ($r=0,573-0,626$) bulmuşlardır. *Self Assessment Corner Test* omuz izometrik rotasyonel kuvvetini değerlendirmede güvenilir bulunmuştur (iç rotasyon için mükemmel ($ICC:0,92$), dış rotasyon için iyi ($ICC:0,89$)) (70). *Self Assessment Corner Test*'in avantajları; uygulanmasının kolay olması, testin fonksiyonel bir pozisyonda yapılarak başüstü sporcuların atışına spesifik bir şekilde gerçekleştirilmesi olabilir. Bu yönleri ile Üst Ekstremitenin Rotasyon Testi ile benzerdir.

Borms ve ark. (77) başüstü sporcularda üst ekstremitenin değerlendirilmesinde sık kullanılan testler olan Üst Ekstremitenin Y Denge Testi ile Oturmada Sağlık Topu Fırlatma Testi'nin izometrik kuvvet ile arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve Oturmada Sağlık Topu Fırlatma Testi ile omuz dış ve iç rotatör kasları ile dirsek fleksör ve ekstansör kaslarının kuvveti arasında orta ile güçlü ilişki ($r=0,595-0,855$) görmüşlerdir. Bu sonuçlar Declève ve ark.'nın bulduğu *Self Assessment Corner Test* ile Oturmada Sağlık Topu Fırlatma Testi ile arasında ilişki bulunması ile benzerdir. Çünkü *Self Assessment Corner Test*, omuz rotasyonel kuvvetini değerlendirmede güvenlidir. Declève ve ark.'nın (70) *Self Assessment Corner Test* ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitenin Stabilite Testi arasında ilişki görmesinin sebebi, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitenin Stabilite Testi'ni gerçekleştirirken de pozisyonu koruyabilmek ve sürdürülebilmek için üst ekstremitenin özellikle omuz kompleksinin kuvvetine ihtiyaç duyulması olabilir. Üst Ekstremitenin Rotasyon Testi de sporcunun, *plank* pozisyonundan omuz dış rotasyonu ile duvara dokunuş yapmasında üst ekstremitenin kuvvetini gerektirir. Çalışmamızda, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitenin Stabilite Testi ile

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi arasında orta düzey ilişki bulmamızın sebebi bu olabilir.

Sporcuların, antrenman ya da müsabaka sırasında performanslarını gerçekleştirirken vücutta stabilizasyonun sağlanması önemlidir. Bunun için de omurganın ön, arka, üst, alt ve yan duvarlarındaki kasların kuvveti ve enduransının iyi olması gereklidir. Stabilizasyonun sağlanmasında gövdenin güç bölgesinin yani önde karın kaslarının, arkada paraspinallerin, kalça kaslarının, üstte diyaframın ve altta pelvik taban kaslarının aktivasyonunun rolü vardır. Stabilizasyonun iyi ve etkili sağlanması alt ve üst ekstremitte arasında bağlantının sağlanmasına ve kuvvet aktarımına destek olur (78). Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, *plank* pozisyonunda gerçekleştirilirken omurganın stabilizasyonunu da değerlendirmeye dahil eder. Bu nedenle sporcuların değerlendirme test bataryalarına dahil edilebilir. Arora ve ark. (78) basketbol oyuncularında stabilizasyonun sağlanmasından sorumlu olan gövde stabilizatör kaslarının üst ekstremitte performansı üzerindeki etkisini incelemiş ve gövde stabilizasyonunun üst ekstremitte performans testleri ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Değerlendirme sırasında Üst Ekstremitte Y Denge Testi ve Tek Kol Sıçrama Testi'ni kullanmışlar; gövde stabilizasyonunun, sporcuların stabilite ve mobilitelerinin geliştirilmesi ile ilişkili olduğunu düşünmüşlerdir.

Daha önceki yapılan çalışmalarda, lumbopelvik stabilitenin başüstü atış performansı ile ilişkili olduğu görülmüştür. Lumbopelvik kontrol ve stabilitenin atış hızı, mesafesi, atış doğruluğu, spor performansı ile ilişkili olduğu gözlenmiştir (79). Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi, Üst Ekstremitte Y Denge Testi de kapalı kinetik pozisyonda gerçekleştirilerek lumbopelvik stabilitenin kontrolünü gerektirir. Başüstü atış performansı; lumbopelvik kontrol, dinamik denge, atışın kontrollü ve yeterli gerçekleştirilmesi gibi parametrelerle ilişkilidir. Sık kullanılan testler olan Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi, değerlendirmeyi kapalı kinetik zincir pozisyonunda gerçekleştirilmesi nedeni ile önemlidir. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi de atış yeterliliği ile ilişkili olan lumbopelvik kontrol ve kapalı kinetik zinciri de değerlendirmeye dahil eder ve değerlendirmeyi başüstü atışa spesifik bir pozisyonda gerçekleştirir. Literatürdeki diğer üst ekstremitte performans testlerinin

güvenirliği ve performans ile ilişkileri incelendiğinde Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, başüstü sporcuların atışına spesifik bir pozisyonda değerlendirme sağlar. Üst ekstremitte performansının değerlendirilmesindeki performans testlerinin kısıtlı literatürüne, önemli bir katkıda bulunur. Sporcuların, özellikle başüstü sporcuların değerlendirme test parametrelerine eklenebilir.

5.3. Limitasyonlar

Çalışmamızın birinci limitasyonu, Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin test tekrar test güvenilirliğinin spor branşı açısından değerlendirilmemesi olabilir.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz takımları seğerken takımların farklı lig kategorilerinde yer almasını göz önünde bulundurmadık. Takımların seğimini haftalık yaptıkları antrenman sayılarını göz önünde bulundurarak gerçekeştirdik. Gelecek çalışmalarda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin güvenilirliği farklı lig kategorilerinde ya da lig açısından değerlendirilebilir.

Çalışmamızda güvenilirliğini incelediğimiz Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, başüstü atışa spesifik bir pozisyonda değerlendirmeyi sağlarken test pozisyonunun *plank* pozisyonunda olması başüstü atışın ayakta gerçekeştirilmesi sebebi ile fonksiyonel olmayabilir. Gelecek çalışmalarda başüstü atışa spesifik ve fonksiyonel bir test geliştirilebilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızın sonucunda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi başüstü sporcularda güvenilir bulunduğu için H1 hipotezimiz desteklenmektedir. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile Üst Ekstremitte Y Denge Testi arasında herhangi bir ilişki görülmediği için H2 hipotezimiz reddedildi. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi ile Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi arasında ilişki görüldüğü için H3 hipotezimiz desteklenmektedir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar:

- Üst Ekstremitte Rotasyon Testi başüstü sporcularda güvenirdir.
- Üst Ekstremitte Rotasyon Testi Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ile ilişkilidir.
- Üst Ekstremitte Rotasyon Testi Üst Ekstremitte Y Denge Testi ile ilişkili değildir.

Çalışmamızın sonunda elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda önerilerimiz şu şekildedir:

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin başüstü atış pozisyonuna spesifik bir değerlendirme imkanı sağlaması nedeni ile başüstü sporcuların değerlendirme test bataryalarına eklenmesi önerilmektedir.

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi yeni bir test olduğu için alanında yapılan çalışma sayısı azdır. Bu alandaki çalışmalar artırılabilir ve farklı branşlarda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin referans değerleri hesaplanabilir. Böylece sporcuların değerlendirilmesi referans değerlere göre objektif bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Çalışmamızın tüm sonuçları göz önünde bulundurulduğunda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi başüstü sporcuların değerlendirilmesinde başüstü atışa spesifik güvenilir bir testtir. Performansın ilişkili olduğu lumbopelvik kontrolü de değerlendirmeye dahil eder. Başüstü atış pozisyonunda değerlendirmeyi gerçekleştirir. Aynı zamanda sporcunun duvarda dokunmayı gerçekleştirdiği bir belirteç olması dış odak sağlar ve motor kontrolü de işin içine katabilir. Uygulama kolaylığı, ekstra herhangi bir ekipman

ya da düzenek gerektirmemesi sebebiyle sahada çalışan fizyoterapistler de sporcuların değerlendirmesinde kolaylıkla kullanabilir. Çalışmamızda başüstü sporcular populasyonunda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin güvenilir olarak bulunmasının literatüre önemli bir katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Buna ek olarak yaralanma sonrası spora dönüşte performansın değerlendirilmesi sırasında Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin kullanımı ile ilgili daha önce yapılan bir çalışma bulunmamaktadır; gelecekteki çalışmalarda yaralanma sonrası spora dönüşte Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin değerlendirme test parametrelerine eklenmesi, spora dönüşte Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin kullanımının araştırılması ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Seroyer ST, Nho SJ, Bach BR, Bush-Joseph CA, Nicholson GP, Romeo AA. The kinetic chain in overhand pitching: its potential role for performance enhancement and injury prevention. *Sports health*. 2010;2(2):135-46.
2. Borms D, Cools A. Upper-extremity functional performance tests: reference values for overhead athletes. *International journal of sports medicine*. 2018;39(06):433-41.
3. Declève P, Attar T, Benameur T, Gaspar V, Van Cant J, Cools AM. The “upper limb rotation test”: reliability and validity study of a new upper extremity physical performance test. *Physical therapy in sport*. 2020;42:118-23.
4. Tunay VB, Erden Z, Yıldız C. Üst Ekstremitte Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2021.
5. Donatelli RA. *Physical Therapy of the Shoulder-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2011.
6. Baltacı G. *Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. 2. baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2015.
7. Downar JM, Sauers EL. Clinical measures of shoulder mobility in the professional baseball player. *Journal of athletic training*. 2005;40(1):23.
8. Yakut Y. *Kas İskelet Sistemi Kinezyolojisi*. 3. baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2018.
9. Sahara W, Sugamoto K, Murai M, Yoshikawa H. Three-dimensional clavicular and acromioclavicular rotations during arm abduction using vertically open MRI. *Journal of Orthopaedic Research*. 2007;25(9):1243-9.
10. Teece RM, Lunden JB, Lloyd AS, Kaiser AP, Cieminski CJ, Ludewig PM. Three-dimensional acromioclavicular joint motions during elevation of the arm. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2008;38(4):181-90.
11. Inman VT, Saunders JdM, Abbott LC. Observations on the function of the shoulder joint. *JBJS*. 1944;26(1):1-30.
12. Freedman L, MUNRO RR. Abduction of the arm in the scapular plane: scapular and glenohumeral movements: a roentgenographic study. *JBJS*. 1966;48(8):1503-10.
13. McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2001;10(3):269-77.
14. Perry J. *Theory of Shoulder Mechanism—Descriptive and Applied*. *Physical Therapy* 1963;43(4):307-8.
15. Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation*. 3rd ed: Elsevier Health Sciences; 2016 2016.
16. Hess S. Functional stability of the glenohumeral joint. *Manual therapy*. 2000;5(2):63-71.
17. Sofuoğlu C. *Tekerlekli Sandalye Basketbol ve Koşan Basketbol Oyuncularında Üst*

Ekstremiteye Özel Egzersiz Programının Fonksiyon ve Patlayıcı Güç Üzerine Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2016.

18.Mlynarek RA, Lee S, Bedi A. Shoulder injuries in the overhead throwing athlete. *Hand Clinics*. 2017;33(1):19-34.

19.Challoumas D, Stavrou A, Dimitrakakis G. The volleyball athlete's shoulder: biomechanical adaptations and injury associations. *Sports biomechanics*. 2017;16(2):220-37.

20.Kara F. Adölesan Voleybolcuların Üst Ekstremitte Fonksiyonelliğinin ve Yaşam Kalitesinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Kırşehir: Ahi Evran Üniversitesi; 2021.

21.Reeser JC, Fleisig GS, Bolt B, Ruan M. Upper limb biomechanics during the volleyball serve and spike. *Sports Health*. 2010;2(5):368-74.

22.Fuchs PX, Fusco A, Bell JW, von Duvillard SP, Cortis C, Wagner H. Movement characteristics of volleyball spike jump performance in females. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2019;22(7):833-7.

23.Fuchs PX, Menzel H-JK, Guidotti F, Bell J, von Duvillard SP, Wagner H. Spike jump biomechanics in male versus female elite volleyball players. *Journal of sports sciences*. 2019;37(21):2411-9.

24.Başandaç G. Adölesan Voleybol Oyuncularında İlerleyici Gövde Stabilizasyon Eğitiminin Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2014.

25.Smith CE, Nyland J, Caudill P, Brosky J, Caborn DN. Dynamic trunk stabilization: a conceptual back injury prevention program for volleyball athletes. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2008;38(11):703-20.

26.Taylor JB, Ford KR, Hegedus EJ. Biomechanics of Upper Extremity Movements and Injury in Basketball. *Basketball Sports Medicine and Science*: Springer; 2020. p. 53-64.

27.Gaetano R, Gaetano A, Domenico T, Mario L. Analysis of learning a basketball shot. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016;16(1):3.

28.Güngör H. Profesyonel Basketbol Oyuncularının Solunum Fonksiyonları ve Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Sedanter Kontrollerle Karşılaştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2019.

29.Usgu S. Profesyonel Basketbol Oyuncularında Fonksiyonel Eğitimin Performansla İlişkili Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisi [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2015.

30.Yurdunmalı C. Genç Hentbolcularda Hentbol Antrenmanlarına Ek Olarak Üst Ekstremitteye Uygulanan 8 Haftalık Vibrasyon (Titreşim) Antrenmanlarının Atış Hızı Üzerine Etkisinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi; 2019.

31.Çetin E. Hentbolda Temel Atış Hareketinin Kinematik Analizi [Doktora Tezi]. Antalya: Akdeniz Üniversitesi; 2009.

32.Eriksrud O, Sæland FO, Federolf PA, Cabri J. Functional mobility and dynamic postural control predict overhead handball throwing performance in elite female team

handball players. *Journal of sports science & medicine*. 2019;18(1):91.

33.Landreau P, Zumstein MA, Lubiatowski P, Laver L. Shoulder injuries in handball. *Handball Sports Medicine: Springer*; 2018. p. 177-95.

34.Wagner H, Pfusterschmied J, von Duvillard SP, Müller E. Performance and kinematics of various throwing techniques in team-handball. *Journal of sports science & medicine*. 2011;10(1):73.

35.Vila H, Ferragut C. Throwing speed in team handball: a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2019;19(5):724-36.

36.Bencke J, Tillaar Rvd, Møller M, Wagner H. Throwing biomechanics: aspects of throwing performance and shoulder injury risk. *Handball Sports Medicine: Springer*; 2018. p. 69-79.

37.Wagner H, Pfusterschmied J, Von Duvillard SP, Müller E. Skill-dependent proximal-to-distal sequence in team-handball throwing. *Journal of sports sciences*. 2012;30(1):21-9.

38.Roach NT, Lieberman DE. Upper body contributions to power generation during rapid, overhand throwing in humans. *Journal of Experimental Biology*. 2014;217(12):2139-49.

39.Wagner H, Buchecker M, Von Duvillard SP, Müller E. Kinematic comparison of team handball throwing with two different arm positions. *International journal of sports physiology and performance*. 2010;5(4):469-83.

40.Weber AE, Kontaxis A, O'Brien SJ, Bedi A. The biomechanics of throwing: simplified and cogent. *Sports medicine and arthroscopy review*. 2014;22(2):72-9.

41.Wagner H, Pfusterschmied J, Tilp M, Landlinger J, von Duvillard SP, Müller E. Upper-body kinematics in team-handball throw, tennis serve, and volleyball spike. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2014;24(2):345-54.

42.Barrera-Domínguez FJ, Carmona-Gómez A, Tornero-Quiñones I, Sáez-Padilla J, Sierra-Robles Á, Molina-López J. Influence of dynamic balance on jumping-based asymmetries in team sport: a between-sports comparison in basketball and handball athletes. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(4):1866.

43.Caballero C, Barbado D, Urbán T, García-Herrero JA, Moreno FJ. Functional variability in team-handball players during balance is revealed by non-linear measures and is related to age and expertise level. *Entropy*. 2020;22(8):822.

44.Vitale JA, Vitale ND, Cavaleri L, Dazzan E, Lombardi G, Mascagni P, et al. Level- and sport-specific Star Excursion Balance Test performance in female volleyball players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(5):733-42.

45.Çakır Z. Genç Hentbolcularda Pliometrik Antrenmanların İzokinetik Diz Kuvveti, Dinamik Denge, Anaerobik Güç, Sürat ve Çevikliğe Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2016.

46.Stodden DF, Campbell BM, Moyer TM. Comparison of trunk kinematics in trunk training exercises and throwing. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.

2008;22(1):112-8.

47. Chu SK, Jayabalan P, Kibler WB, Press J. The kinetic chain revisited: new concepts on throwing mechanics and injury. *Pm&r*. 2016;8(3):S69-S77.

48. Ludewig PM, Phadke V, Braman JP, Hassett DR, Cieminski CJ, LaPrade RF. Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *The Journal of Bone and Joint Surgery American volume*. 2009;91(2):378.

49. Kibler W, Chandler J. *Baseball and tennis. Rehabilitation of the injured knee* St Louis, MO: Mosby. 1995:219-26.

50. Kibler WB, Wilkes T, Sciascia A. Mechanics and pathomechanics in the overhead athlete. *Clinics in sports medicine*. 2013;32(4):637-51.

51. Matsuo T, Escamilla RF, Fleisig GS, Barrentine SW, Andrews JR. Comparison of kinematic and temporal parameters between different pitch velocity groups. *Journal of applied biomechanics*. 2001;17(1):1-13.

52. Werner SL, Suri M, Guido Jr JA, Meister K, Jones DG. Relationships between ball velocity and throwing mechanics in collegiate baseball pitchers. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2008;17(6):905-8.

53. Clarsen B, Bahr R, Andersson SH, Munk R, Myklebust G. Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *British journal of sports medicine*. 2014;48(17):1327-33.

54. Kilic O, Maas M, Verhagen E, Zwerver J, Gouttebauge V. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *European journal of sport science*. 2017;17(6):765-93.

55. Guirelli AR, Dos Santos JM, Cabral EMG, Pinto JPC, De Lima GA, Felicio LR. Relationship between upper limb physical performance tests and muscle strength of scapular, shoulder and spine stabilizers: A cross-sectional study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021;27:612-9.

56. Teixeira AL, Oliveira ASd, Rodrigues NA, Bueno GAS, Novais MEO, Moreira RdP, et al. Reference values, intrarater reliability, and measurement error for the closed kinetic chain upper extremity stability test and upper quarter y balance test in young adults. *Motriz: Revista de Educação Física*. 2021;28.

57. Bonarrigo T, Lau R. What deficits (risk factors) can be identified within the kinetic chain in association to the disabled throwing shoulder of (adult) overhead athletes without history of traumatic injury? [Unpublished bachelor thesis] Hogeschool van Amsterdam. 2017.

58. Lee D-R, Kim LJ. Reliability and validity of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(4):1071-3.

59. Goldbeck TG, Davies GJ. Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test: a clinical field test. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2000;9(1):35-45.

60. Tucci HT, Martins J, Sposito GdC, Camarini PMF, de Oliveira AS. Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons

with and without shoulder impingement syndrome. *BMC musculoskeletal disorders*. 2014;15(1):1-9.

61.Seminati E, Minetti AE. Overuse in volleyball training/practice: A review on shoulder and spine-related injuries. *European journal of sport science*. 2013;13(6):732-43.

62.Conway AM. Movements at the sternoclavicular and acromioclavicular joints. *Physical Therapy*. 1961;41(6):421-32.

63.Hayran M, Hayran M. Sağlık Araştırmaları İçin Temel İstatistik. Ankara: Omega Araştırma; 2011.

64. Segura-Ortí E, Martínez-Olmos FJ. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for sit-to-stand-to-sit tests, the six-minute walk test, the one- leg heel-rise test, and handgrip strength in people undergoing hemodialysis. *Physical therapy*. 2011;91(8):1244-52.

65.Declève P, Van Cant J, Attar T, Urbain E, Marcel M, Borms D, et al. The shoulder endurance test (SET): A reliability and validity and comparison study on healthy overhead athletes and sedentary adults. *Physical therapy in sport*. 2021;47:201-7.

66.de Oliveira VM, Pitangui AC, Nascimento VY, da Silva HA, Dos Passos MH, de Araújo RC. Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test (CKCUEST) in adolescents: reliability of CKCUEST in adolescents. *International journal of sports physical therapy*. 2017;12(1):125.

67.Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26(11):3043-8.

68.Kang M-H, Kim G-M, Kwon O-Y, Weon J-H, Oh J-S, An D-H. Relationship between the kinematics of the trunk and lower extremity and performance on the Y-balance test. *PM&R*. 2015;7(11):1152-8.

69.Silva YA, Novaes WA, Dos Passos MHP, Nascimento VYS, Cavalcante BR, Pitangui ACR, et al. Reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test in young adults. *Physical Therapy in Sport*. 2019;38:17-22.

70.Declève P, Van Cant J, De Buck E, Van Doren J, Verkouille J, Cools AM. The self-assessment corner for shoulder strength: reliability, validity, and correlations with upper extremity physical performance tests. *Journal of athletic training*. 2020;55(4):350-8.

71.Hollstadt K, Boland M, Mulligan I. Test-retest reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) in a modified test position in division I collegiate basketball players. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2020;15(2):203.

72.Westrick RB, Miller JM, Carow SD, Gerber JP. Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. *International journal of sports physical therapy*. 2012;7(2):139.

73.Schwartz G, Brueckner D, Schedler S, Kiss R, Muehlbauer T. Reliability and minimal detectable change of the upper quarter Y-balance test in healthy adolescents aged 12 to 17 years. *International journal of sports physical therapy*. 2019;14(6):927.

74. Vaughan B, Theisinger K, Abels L, Bryan L, Duggan S. Normative data and inter-examiner reliability of the upper quarter Y-balance test. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2019;26(6):1-9.
75. Bauer J, Schedler S, Fischer S, Muehlbauer T. Relationship between Upper Quarter Y Balance Test performance and throwing proficiency in adolescent Olympic handball players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2020;12(1):1-8.
76. Bullock GS, Schmitt AC, Chasse PM, Little BA, Diehl LH, Butler RJ. The relationship between trunk rotation, upper quarter dynamic stability, and pitch velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2018;32(1):261-6.
77. Borms D, Maenhout A, Cools AM. Upper quadrant field tests and isokinetic upper limb strength in overhead athletes. *Journal of athletic training*. 2016;51(10):789- 96.
78. Arora C, Singh P, Varghese V. Biomechanics of core musculature on upper extremity performance in basketball players. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021;27:127-33.
79. Cope T, Wechter S, Stucky M, Thomas C, Wilhelm M. The impact of lumbopelvic control on overhead performance and shoulder injury in overhead athletes: a systematic review. *International journal of sports physical therapy*. 2019;14(4):500.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557- 22 5

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 18 OCAK 2022 SALI
Toplantı No : 2022/02
Proje No : GO 21/1050 (Değerlendirme Tarihi: 05.10.2021)
Karar No : 2022/02-46

Üniversitemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Volga Bayrakçı TUNAY'ın sorumlu araştırmacı olduğu, Birgül DINGIRDAN'ın yüksek lisans tezi olan, GO 21/1050 kayıt numaralı "*Üst Ekstremité Rotasyon Testinin Başüstü Sporcularda Güvenilirliği, Seçili Üst Ekstremité Performans Testleri ile İlişkisi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 19 Ocak 2022 – 19 Aralık 2022 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

1. Prof. Dr. G. Burça AYDIN	(Başkan)	8. Doç. Dr. Hande Güney DENİZ	(Üye)
2. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK	(Üye)	9. Doç. Dr. Tolga YILDIRIM	(Üye)
3. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER	(Üye)	10. Doç. Dr. Merve BATUK	(Üye)
4. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN	(Üye)	İZİNLİ 11. Doç. Dr. Gülten KOÇ	(Üye)
5. Doç. Dr. H. Tuna Çak ESEN	(Üye)	12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR	(Üye)
6. Doç. Dr. Nüket Paksoy ERBAĞDAR	(Üye)	13. Av. Buket ÇINAR	(Üye)
7. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTİK	(Üye)		

EK-2. Katılımcılardan Alınan Aydınlatılmış Onam

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

(Fizyoterapistin beyanı) Sayın Katılımcı,

“Üst Ekstremitte Rotasyon Testinin Başüstü Sporcularda Güvenirliği ve Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri ile İlişkisi” başlıklı klinik ve bilimsel araştırmalara yol gösterecek yeni bir çalışma planlamaktayız. Çalışmanın amacı başüstü (tekrarlı omuz hareketleri gerektiren) sporcularda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi’nin güvenilirliğini incelemek ve seçili üst ekstremitte performans testleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir. Elde edilen veriler, bu alanda çalışan profesyonellere ve öğrencilere yol gösterici olacaktır. Sizin de bu çalışmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Araştırmaya davet edilmenizin sebebi başüstü sporcu olup çalışma kriterlerimize uyuyor olmanızdır. Çalışmanın değerlendirilmesi kulübünüz spor salonunda yapılacaktır. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Birgül Dıngırdan tarafından değerlendirilecek ve bulgularınız kaydedilecektir. Çalışmaya başlamadan önce size çalışma hakkında bilgi verilecektir ve izniniz doğrultusunda, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, spor yaşı, oynadığımız pozisyon ve yaralanma geçmişiniz de kaydedilecektir. Değerlendirme parametreleri olarak sporcunun performansına yönelik üç test kullanılacaktır. Bu testler Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi’dir. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi bir hafta sonra tekrar uygulanacaktır. Test yönergeleri her test başlangıcında ayrıca anlatılacak ve uygulamalı olarak gösterilecektir.

Değerlendirme sırasında oluşabilecek riskler: Değerlendirmeler size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir. Araştırma esnasında görebileceğiniz olası bir zararda bunun sorumluluğu alınacak ve giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının Beyanı)

Sayın Fzt. Birgül Dıngırdan tarafından bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam bu araştırma sırasında fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine büyük bir özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımını sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim, (ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca sportif durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (bu tıbbi

müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim). Araştırma sırasında bir sağlık problemi ile karşılaştığımda, hastalığım ile ilgili sorularım için herhangi bir saatte, klinik sorumlu araştırmacı Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay'a araştırma ve diğer tüm konularla ilgili sorunlar ve sorular için araştırmacı Fzt. Birgül Dıngırdan'a telefonda arayarak ulaşabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim. Araştırmaya katılma konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun takımdaki pozisyonuma veya antrenör ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırmada "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı: Fzt. Birgül Dıngırdan

Adres: Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi,
06100 Samanpazarı/Ankara

İmza:

EK-3. Yüksek Lisans Tezi Araştırması Gönüllü Katılım İlanı**YÜKSEK LİSANS TEZİ ARAŞTIRMASI GÖNÜLLÜ KATILIM İLANI**

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Fizyoterapistliği programı öğrencisi Birgül Dıngırdan'ın Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay sorumluluğunda gerçekleştirilmekte olan “Üst Ekstremitte Rotasyon Testinin Başüstü Sporcularda Güvenirliği ve Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri ile İlişkisi” adlı yüksek lisans araştırma tezi kapsamında yapılacak olan çalışmaya gönüllü voleybol, basketbol, hentbol sporcuları aranmaktadır.

Takımınız sporcularına Üst Ekstremitte Rotasyon Testi, Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi olmak üzere üç performans testi yapılacaktır. Üst Ekstremitte Rotasyon Testi bir hafta ara ile iki kez gerçekleştirilecek; Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi ise bir kez gerçekleştirilecektir. Değerlendirme takımınızın antrenmanlarını gerçekleştirdikleri spor salonunda yapılacak takıma ulaşım fizyoterapistin kendi imkanları ile sağlanıp takımdan herhangi bir ücret talep edilmeden ücretsiz olarak gerçekleştirilecektir. Çalışmaya katılmayı onaylamanız durumunda numaralı telefondan Birgül Dıngırdan'a ulaşabilirsiniz.

EK-4. Kulüplerden Alınan İzin Yazıları

25/11/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'NA

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Spor Fizyoterapistliği programı yüksek lisans öğrencisi Fzt. Birgül Dıngırdan "Başüstü Sporcularda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Güvenilirliği, Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri ile İlişkisi" adlı yüksek lisans tezi araştırmasında, Zirve Spor Kulübü sporcularının onamları alınarak performanslarının değerlendirilmesi için izin talebinde bulunmuştur.

Fizyoterapist Birgül Dıngırdan'ın yüksek lisans tezi araştırmasında sporcuların onamları alındıktan sonra araştırmasında değerlendirilmesi uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.

ZİRVE SPOR KULÜBÜ
ANTRENÖR UĞUR AKALP

20/12/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'NA

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Spor Fizyoterapistliği programı yüksek lisans öğrencisi Fzt. Birgül Dıngırdan "Başüstü Sporcularda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Güvenilirliği, Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri İle İlişkisi" adlı yüksek lisans tezi araştırmasında, Cadence Gölcük İhsaniyespor Kulübü sporcularının onamları alınarak performanslarının değerlendirilmesi için izin talebinde bulunmuştur.

Fizyoterapist Birgül Dıngırdan'ın yüksek lisans tezi araştırmasında sporcuların onamları alındıktan sonra araştırmasında değerlendirilmesi uygun bulunmuştur. Bilgilerinize arz ederim.

CADENCE GÖLCÜK İHSANİYESPOR
MERVE BAYAR ÖZDEK



25/11/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'NA

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Spor Fizyoterapistliği programı yüksek lisans öğrencisi Fzt. Birgül Dıngırdan "Başüstü Sporcularda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Güvenilirliği, Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri İle İlişkisi" adlı yüksek lisans tezi araştırmasında, İzmit Belediyespor Kulübü sporcularının onamları alınarak performanslarının değerlendirilmesi için izin talebinde bulunmuştur.

Fizyoterapist Birgül Dıngırdan'ın yüksek lisans tezi araştırmasında sporcuların onamları alındıktan sonra araştırmasında değerlendirilmesi uygun bulunmuştur. Bilgilerinize arz ederim.

İZMİT BELEDİYESPOR
CENGİZ KAHRAMAN

25/11/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'NA

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Spor Fizyoterapistliği programı yüksek lisans öğrencisi Fzt. Birgül Dıngırdan "Başüstü Sporcularda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Güvenilirliği, Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri İle İlişkisi" adlı yüksek lisans tezi araştırmasında, Kağıtspor Kulübü sporcularının onamları alınarak performanslarının değerlendirilmesi için izin talebinde bulunmuştur.

Fizyoterapist Birgül Dıngırdan'ın yüksek lisans tezi araştırmasında sporcuların onamları alındıktan sonra araştırmasında değerlendirilmesi uygun bulunmuştur. Bilgilerinize arz ederim.

İZMİT KAĞITSPOR
ANTRENÖR FİKRET AYAN

25/11/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'NA

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Spor Fizyoterapistliği programı yüksek lisans öğrencisi Fzt. Birgül Dıngırdan "Başüstü Sporcularda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Güvenilirliği, Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri İle İlişkisi" adlı yüksek lisans tezi araştırmasında, İzmitspor Kulübü sporcularının onamları alınarak performanslarının değerlendirilmesi için izin talebinde bulunmuştur.

Fizyoterapist Birgül Dıngırdan'ın yüksek lisans tezi araştırmasında sporcuların onamları alındıktan sonra araştırmasında değerlendirilmesi uygun bulunmuştur. Bilgilerinize arz ederim.

İZMİTSPOR
ANTRENÖR ZAFER ÇAKAL

26/12/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'NA

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Spor Fizyoterapistliği programı yüksek lisans öğrencisi Fzt. Birgül Dıngırdan "Başüstü Sporcularda Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Güvenilirliği, Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri İle İlişkisi" adlı yüksek lisans tezi araştırmasında, Bolu Belediyespor Kulübü sporcularının onamları alınarak performanslarının değerlendirilmesi için izin talebinde bulunmuştur.

Fizyoterapist Birgül Dıngırdan'ın yüksek lisans tezi araştırmasında sporcuların onamları alındıktan sonra araştırmasında değerlendirilmesi uygun bulunmuştur. Bilgilerinize arz ederim.

BOLU BELEDİYESPOR
ANTRENÖR SERÇAN MARANGOZ

EK-5. Değerlendirme Formu**KATILIMCI DEğERLENDİRME FORMU**

KOD:

YAŞ:

SPOR YAŞI:

CİNSİYET:

BOY/KİLO:

ÜST EKSTREMİTE UZUNLUğU:

DOMİNANT TARAF:

DAHA ÖNCE YARALANMA GEÇİRDİNİZ Mİ?:

OYNADIğI POZİSYON:

HAFTADA KAÇ GÜN ANTRENMAN YAPIYORSUNUZ?:

Üst Ekstremitte Rotasyon Testi

Dokunma sayısı					
Dominant			Nondominant		
1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar

Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi

Dokunma sayısı		
1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar

Üst Ekstremitte Y Denge Testi

Uzanma mesafesi (cm)								
Medial yön			Superolateral yön			İnferolateral yön		
1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.

EK-6. Görseller İin İzin Metni

29.11.2022

Görseller İin İzin Metni

Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY danışmanlığında yapılan Fzt. Birgül DINGIRDAN'ın hazırladığı "st Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Başust Sporcularda Güvenirliği ve Seili st Ekstremitte Performans Testleri ile İlişkisi" isimli tez alışması dahilinde yapılan testler sırasında ekilen fotoğraflarımın, tez alışmasında ve tezden üretilecek makalelerde kullanılmasına izin veriyorum.

Bilge TOY

29.11.2022

Görseller İçin İzin Metni

Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY danışmanlığında yapılan Fzt. Birgül DINGIRDAN'ın hazırladığı "Üst Ekstremitte Rotasyon Testi'nin Başüstü Sporcularda Güvenirliği ve Seçili Üst Ekstremitte Performans Testleri ile İlişkisi" isimli tez çalışması dahilinde yapılan testler sırasında çekilen fotoğraflarımın, tez çalışmasında ve tezden üretilen makalelerde kullanılmasına izin veriyorum.

Ömer KAYA

EK-7. Tezin Bildirisi





HASTALIKTA VE SAĞLIKTA FIZYOTERAPİ REHABİLİTASYON

XVIII. FİZYOTERAPİDE GELİŞMELER KONGRESİ

📍 The Ankara Otel
📅 8-11 Eylül 2022, Ankara

Sayın Birgül Dingirdan,

8-10 Eylül 2022 tarihleri arasında The Ankara Hotel, Ankara'da, 11 Eylül 2022 tarihinde de Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde gerçekleştirilecek olan XVIII. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi'ne gösterdiğiniz ilgi için teşekkür ederiz. Kongre Bildiri Değerlendirme Kurulu yaptığı yoğun çalışmalar sonucunda bildiriyle ilgili değerlendirmelerini tamamlamış ve bildirinize ilgili aşağıdaki sonuca varmıştır;

Bildirinin Adı : ÜST EKSTREMİTE ROTASYON TESTİNİN BAŞÜSTÜ SPORCULARDA GÜVENİLİRLİĞİ VE SEÇİLİ ÜST EKSTREMİTE PERFORMANS TESTLERİ İLE İLİŞKİSİ

Sunum Türü : Tartışmalı E- POSTER

Bildiri Numarası : TEP19

Sonuç: Kabul

Tartışmalı E - Posterin Sergileneceği Tarihler: 8-10 Eylül 2022

Sunum Tarihi: 8 Eylül 2022, Perşembe

Sunum Saati: 12:15 - 13:15

Göstermiş olduğunuz ilgiden dolayı Kongre Bildiri Değerlendirme Kurulu adına teşekkür eder, başarılarınızın devamını dileriz.

Organizasyon Sekreteryası



EK-8. Turnitin Orijinallik Raporu

ÜST EKSTREMİTE ROTASYON TESTİNİN BAŞÜSTÜ SPORCULARDA GÜVENİRLİĞİ VE SEÇİLİ ÜST EKSTREMİTE PERFORMANS TESTLERİ İLE İLİŞKİSİ			
ORJİNALLİK RAPORU			
%	15	%15	%2
BENZERLİK ENDEKSİ		İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR
			%
			ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
BİRİNCİL KAYNAKLAR			
1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		%8
2	i-rep.emu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		%1
3	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı		%1
4	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı		%1
5	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		%1
6	9lib.net İnternet Kaynağı		<%1
7	toad.halileksi.net İnternet Kaynağı		<%1
8	Fatma ÜNVER, Meryem BÜKE, Buğra ÖNCÜ, Harun MEMİŞ. "The Effect of Cryotherapy on Functional Balance of Shoulder Joint in Healthy Individuals", Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences, 2019		<%1

EK-9. Dijital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Birgül Dıngırdan
Ödev başlığı: Birgül Dıngırdan Tez
Gönderi Başlığı: Tez2
Dosya adı: Birg_I_DINGIRDAN_Tez_kaynaks_z.docx
Dosya boyutu: 4.46M
Sayfa sayısı: 73
Kelime sayısı: 15,015
Karakter sayısı: 105,208
Gönderim Tarihi: 23-Oca-2023 03:07ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1997662952

