

T.C  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

“ŞINAV HAREKETİNİN FARKLI TEMPOLARINDA EKLEM AÇILARI VE  
YERE UYGULANAN KUVVETLERİN ANALİZİ”

Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Yahya Berk DEĞİRMEN

DANIŞMAN:

Doç.Dr. Mehmet Zeki ÖZKOL

İZMİR

(2016)

T.C  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

“ŞINAV HAREKETİNİN FARKLI TEMPOLARINDA EKLEM AÇILARI VE  
YERE UYGULANAN KUVVETLERİN ANALİZİ”

Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Yahya Berk DEĞİRMEN

DANIŞMAN:

Doç.Dr. Mehmet Zeki ÖZKOL

İZMİR

(2016)

## DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

**Başkan: Doç.Dr** ..... ..

**(Danışman)**

**Üye : Yrd.Doç.Dr.** ..... ..

**Üye : Yrd.Doç.Dr.** ..... ..

**Yüksek Lisans Tezinin kabul edildiği tarih:** .....

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamda bana yol gösteren, yüksek lisansa başladığım günden beri desteğini ve bilgisini benden hiçbir zaman esirgemeyen, danışanı olma şansı yakaladığım saygıdeğer hocam Doç. Dr. Mehmet Zeki ÖZKOL 'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda fikir ve önerilerini paylaşıp çalışmam süresince destek olan sayın Yrd. Doç. Dr. Tolga AKŞİT ve sayın Yrd. Doç. Dr. Faik VURAL hocalarıma ayrıca yapıcı eleştirileriyle çalışmama katkıda bulunan Arş. Gör. Yasin YÜZBAŞIOĞLU'na ve değerli arkadaşım Özkan ONUR'a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın gerçekleşmesi için gerekli ekipmanlara sahip Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinin modern laboratuvarlarını kullanımımıza sunan çok değerli hocam Prof .Dr. Rana VAROL' a en içten teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak tüm yaşamım boyunca bana inanan, çalışmalarım süresince her türlü desteği bana sağlayan, her zaman yanımda olan başta sevgili annem Banu VARDAR ve tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

İZMİR – 2016

Yahya Berk DEĞİRMEN

## BÖLÜM VI

### ÖZET

#### ŞINAV HAREKETİNİN FARKLI TEMPOLARINDA EKLEM AÇILARI VE YERE UYGULANAN KUVVETLERİN ANALİZİ

Bu çalışmanın amacı şınav hareketinin 202 (2 sn iniş : 2 sn kalkış), 101 (1 sn iniş : 1 sn kalkış) ve maksimal hız tempolarında (MHT) eklem açılarını, eklem hareket genişliklerini ve yere uygulanan kuvvetleri (YUK) analiz ederek 1TM (tekrar maksimal) bench press ile olan ilişkisini ortaya koymaktır.

Örnekleme en az bir yıl kuvvet antrenmanı geçmişine sahip, gönüllü 24 erkek sporcu [yaş:  $24.95 \pm 3.65$ , boy:  $178 \pm 6.96$  cm, kütle:  $80.58 \pm 10.58$  kg, BKİ (beden kütle indeksi):  $25.34 \pm 2.54$  kg/m<sup>2</sup>, VYO (vücut yağ oranı):  $\%12.80 \pm 5.56$ ] oluşturdu. Katılımcılardan indirekt yöntem ile 1TM bench press verisi alındı. Daha sonra 3 farklı tempoda (202, 101, MHT) şınav hareketi yaptırıldı. Katılımcılar şınav hareketini gerçekleştirirken yük hücreleri ile kuvvet verileri alındı. Eş zamanlı olarak kamera ile de görüntü kaydı yapılarak açıların analizi sağlandı. Elde edilen kuvvet ve açı verileri normal dağılım varsayımına uyduğunda, fark analizi için; parametrik testlerden “*tek yönlü tekrarlayan ölçümlerde ANOVA*” testi yapıldı, sonrasında post-hoc (*çoklu karşılaştırma*) testi olarak “LSD” (*en küçük anlamlı fark testi*) kullanıldı. İlişki analizi için “*Pearson korelasyon katsayısı*” testi kullanıldı. Normal dağılım varsayımına uymayan verilerde fark analizi için; parametrik olmayan testlerden “*Friedman*” testi, sonrasında post-hoc testi olarak “*Wilcoxon*” testi uygulandı. İlişki analizi için “*Spearman*” testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p \leq 0.05$  olarak belirlendi.

Şınav hareketinde 3 farklı tempoda 4 ekstremitenin yere uyguladığı kuvvetler ve relatif kuvvetlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görüldü ( $p < 0.001$ ). Şınav hareketinin farklı tempolarında eklem hareket genişliğinin farklı olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.001$ ). Ayrıca tempo değiştikçe zirve kuvvetin görüldüğü açıların değiştiği gözlemlendi. Bench press ile tempo artışı arasında anlamlı bir ilişki görüldü.

Sonuç olarak bu çalışma ile şınav hareketinin biyomekanik bir analizi yapılarak şınav temposu arttıkça yere uygulanan kuvvetlerin arttığı fakat eklem hareket genişliğinin azaldığı söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** relatif kuvvet, yk hcreti, biyomekanik, hareket geniřlięi, kinesiyołoji, hareket analizi, kinematik.



## ABSTRACT

### **Analysis of Joint Angles and Ground Reaction Forces in Varied Cadances of Push-up Exercise**

Purpose of the present study is analyze to joint angles, range of motions ground reaction forces in 202 (2s descending : 2s ascending), 101 (1s descending : 1s ascending) and Maximum Velocity Cadance (MVC) of push-up exercise and expose to correlation between push-up cadances and 1RM bench press.

At least one year strength training experienced 24 volunteer male athletes [age:  $24.95 \pm 3.65$ , height:  $178 \pm 6.96$  cm, mass:  $80.58 \pm 10.58$  kg, BMI(body mass index):  $25.34 \pm 2.54$  kg/m<sup>2</sup>, BFR(body fat ratio):  $\%12.80 \pm 5.56$ ] were sampled. 1RM bench press was measured by indirect method. After that 3 different cadances of push-up (202, 101, MVC) were done. Load cells recorded strength data while participants were doing push up movement. At the same synchronized video capturing was recorded for the visual analyze of angles. If the acquired data was parametric, one sample repeated measures ANOVA was chosen for analysis of sample. Thereafter, “*LSD*” (Least Significant Difference) post-hoc test was used for multiple comparisons. “*Friedman*” test was used for the non-parametric data. Then, “*Wilcoxon signed-rank*” test was used for post-hoc analyze. “*Spearman*” test was chosen for correlation analyze. Statistical significance level was set at  $p \leq 0.05$ .

Statistical significance was found ( $p < 0.001$ ) between ground reaction forces of 4 extremities and relative strengths in 3 varied cadance of varied push-ups. Statistical significance was found at range of motions in varied cadance of push-up were getting

tighted if cadance was high ( $p < 0,001$ ). It was also statistically observed that as the tempo changed, the angles in which the force was seen changed.

As a result, a biomechanical analysis of the push-up movement was made with this study, it may be said that as the push-up cadance increases, ground reaction forces increase but the range of motion may decrease.

**Keywords:** relative strength, load cell, biomechanic, range of motion, kinesiology, motion analyze, kinematic



## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

ÖZET

ABSTRACT

İÇİNDEKİLER

TABLO DİZİNİ

RESİM DİZİNİ

ŞEKİL DİZİNİ

KISALTMA DİZİNİ

|                                                                 |   |
|-----------------------------------------------------------------|---|
| <b>1. GİRİŞ</b> .....                                           | 1 |
| 1.1. Giriş.....                                                 | 1 |
| 1.1.1. Araştırmanın Konusu.....                                 | 2 |
| 1.1.2. Araştırmanın Amacı.....                                  | 2 |
| 1.1.3. Araştırmanın Önemi.....                                  | 2 |
| 1.1.4. Hipotezler .....                                         | 3 |
| 1.1.5. Varsayımlar.....                                         | 3 |
| 1.1.6. Sınırlılıklar ve Karşılaşılan Güçlükler.....             | 4 |
| 1.2. Genel Bilgiler.....                                        | 4 |
| 1.2.1. Kuvvet ve Biçimleri.....                                 | 4 |
| 1.2.2. Kuvvet Antrenman Yöntemleri.....                         | 5 |
| 1.2.3. Kas Kasılma Çeşitleri.....                               | 6 |
| 1.2.3.1. Konsantrik Kasılma.....                                | 7 |
| 1.2.3.2. Eksantrik Kasılma.....                                 | 7 |
| 1.2.3.3. İzometrik Kasılma.....                                 | 7 |
| 1.2.4. Şınav Nedir.....                                         | 7 |
| 1.2.5. Şınav Hareketinin Biyomekaniği.....                      | 8 |
| 1.2.6. Başlangıç, Orta ve İleri Seviye Şınav Varyasyonları..... | 9 |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2. GEREÇ ve YÖNTEM.....</b>                           | <b>10</b> |
| 2.1. Araştırmanın Çeşidi.....                            | 10        |
| 2.2. Veri Toplama Araçları.....                          | 10        |
| 2.3. Deney Ortamının Hazırlanması.....                   | 13        |
| 2.4. Uygulanan Testler.....                              | 15        |
| 2.4.1. Tekrar Maksimal Testi.....                        | 15        |
| 2.4.2. Farklı Tempolarda Şınav Testleri.....             | 16        |
| 2.5. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....                    | 16        |
| 2.6. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....               | 16        |
| 2.7. Araştırmanın Örneklemine Belirlenmesi.....          | 17        |
| 2.8. Verilerin Analizi ve Değerlendirme Teknikleri ..... | 17        |
| 2.8.1. Kuvvet Analizi .....                              | 17        |
| 2.8.2. Hareket Analizi.....                              | 18        |
| 2.9. İstatistiksel Değerlendirme.....                    | 22        |
| 2.10. Etik Açıklamalar.....                              | 23        |
| <b>3. BULGULAR.....</b>                                  | <b>24</b> |
| 3.1. Tanımlayıcı İstatistik Bulguları.....               | 24        |
| 3.2. Fark Analizi Bulguları.....                         | 63        |
| 3.3. Korelasyon Analizleri.....                          | 89        |
| <b>4. TARTIŞMA.....</b>                                  | <b>92</b> |
| <b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>                         | <b>96</b> |
| <b>6. KAYNAKLAR.....</b>                                 | <b>97</b> |

## **EKLER**

EK 1: Etik Kurul Formu

EK 2: Gönüllü Olur Formu

## **ÖZGEÇMİŞ**

## TABLO DİZİNİ

|                  |                                                                                                      |    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1:</b>  | Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri.....                                                       | 25 |
| <b>Tablo 2:</b>  | Katılımcıların Segmental Bioelektrik İmpedans Analizi Sonuçları.....                                 | 26 |
| <b>Tablo 3:</b>  | 202 Şınav Temposu Eksantrik Safha Kuvvet (N) Verileri.....                                           | 28 |
| <b>Tablo 4:</b>  | 202 Şınav Temposu Konsantrik Safha Kuvvet (N) Verileri.....                                          | 30 |
| <b>Tablo 5:</b>  | 101 Şınav Temposu Eksantrik Safha Kuvvet (N) Verileri.....                                           | 31 |
| <b>Tablo 6:</b>  | 101 Şınav Temposu Konsantrik Safha Kuvvet (N) Verileri.....                                          | 33 |
| <b>Tablo 7:</b>  | Maksimum Hızda Şınav Temposu Eksantrik Safha<br>Kuvvet (N) Verileri.....                             | 34 |
| <b>Tablo 8:</b>  | Maksimum Hızda Şınav Temposu Konsantrik Safha<br>Kuvvet (N) Verileri.....                            | 36 |
| <b>Tablo 9:</b>  | Şınav Hareketinin Üç Farklı Temposunda Sol-Sağ El<br>Arasındaki Yuk Değerleri Farklılıkları (N)..... | 37 |
| <b>Tablo 10:</b> | 202 Şınav Temposu Eksantrik Safhada Relatif Kuvvetler (%).....                                       | 38 |
| <b>Tablo 11:</b> | 202 Şınav Temposu Konsantrik Safhada Relatif Kuvvetler (%).....                                      | 40 |
| <b>Tablo 12:</b> | 101 Şınav Temposu Eksantrik Safhada Relatif Kuvvetler (%).....                                       | 41 |
| <b>Tablo 13:</b> | 101 Şınav Temposu Konsantrik Safhada Relatif Kuvvetleri (%).....                                     | 43 |
| <b>Tablo 14:</b> | Maksimum Hızda Şınav Temposu Eksantrik Safhada<br>Relatif Kuvvetler (%).....                         | 44 |
| <b>Tablo 15:</b> | Maksimum Hızda Şınav Temposu Konsantrik Safhada<br>Relatif Kuvvetler (%).....                        | 46 |
| <b>Tablo 16:</b> | 202 Şınav Temposu Eksantrik Safhada YUK'ların<br>1TM Bench Press' e Oranı.....                       | 47 |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 17:</b> 202 Şınav Temposu Konsantrik Safhada YUK'ların                   |    |
| 1TM Bench Press'e Oranı.....                                                      | 48 |
| <b>Tablo 18:</b> 101 Şınav Temposu Eksantrik Safhada YUK'ların                    |    |
| 1TM Bench Press'e Oranı.....                                                      | 49 |
| <b>Tablo 19:</b> 101 Şınav Temposu Konsantrik Safhada YUK'ların                   |    |
| 1TM Bench Press'e Oranı.....                                                      | 50 |
| <b>Tablo 20:</b> Maksimum Hızda Şınav Temposu Eksantrik Safhada YUK'ların         |    |
| 1TM Bench Press'e Oranı.....                                                      | 51 |
| <b>Tablo 21:</b> Maksimum Hızda Şınav Temposu Konsantrik Safhada                  |    |
| YUK'ların 1TM Bench Press'e Oranı.....                                            | 52 |
| <b>Tablo 22:</b> 202 Temposu Eksantrik Safha Eklem Açıları.....                   | 53 |
| <b>Tablo 23:</b> 202 Şınav Temposu Konsantrik Safha Eklem Açıları.....            | 54 |
| <b>Tablo 24:</b> 101 Şınav Temposu Eksantrik Safha Eklem Açıları.....             | 55 |
| <b>Tablo 25:</b> 101 Şınav Temposu Konsantrik Safha Eklem Açıları.....            | 56 |
| <b>Tablo 26:</b> Maksimum Hızda Şınav Temposu Eksantrik Safha Eklem Açıları.....  | 57 |
| <b>Tablo 27:</b> Maksimum Hızda Şınav Temposu Konsantrik Safha Eklem Açıları..... | 58 |
| <b>Tablo 28:</b> 202 Şınav Temposunda Safhalara Göre Değişen Süreler (sn).....    | 59 |
| <b>Tablo 29:</b> 101 Şınav Temposunda Safhalara Göre Değişen Süreler (sn).....    | 60 |
| <b>Tablo 30:</b> Maksimum Hızda Şınav Temposunda Safhalara Göre Süreler (sn)..... | 61 |
| <b>Tablo 31:</b> Farklı Şınav Tempolarında Eklem Hareket Genişlikleri.....        | 62 |
| <b>Tablo 32:</b> Şınav Hareketinin 202,101 ve Maksimal Hız Tempolarında           |    |
| Eksantrik Safhadaki YUK'ların (N) Karşılaştırılması.....                          | 66 |
| <b>Tablo 33:</b> Şınav Hareketinin 202,101 ve Maksimal Hız Tempolarında           |    |
| Konsantrik Safhadaki YUK'ların (N) Karşılaştırılması.....                         | 69 |
| <b>Tablo 34:</b> Şınav Hareketinin 202, 101, Maksimal Hız Tempolarında            |    |
| Eksantrik Safhadaki Relatif Kuvvetlerin (%) Karşılaştırılması.....                | 73 |
| <b>Tablo 35:</b> Şınav Hareketinin 202, 101, Maksimal Hız Tempolarında            |    |

|                  |                                                                                                                                                                                                               |    |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                  | Konsantrik Safhadaki Relatif Kuvvetlerin (%) Karşılaştırılması.....                                                                                                                                           | 77 |
| <b>Tablo 36:</b> | Şınav Hareketinde 202, 101, Maksimal Hız Tempolarında<br>Eksantrik ve Konsantrik Safhada Sol-Sağ El Farklarının<br>Karşılaştırılması.....                                                                     | 79 |
| <b>Tablo 37:</b> | Şınav Hareketinin 202, 101, Maksimal Hız Tempolarında<br>Sol-Sağ El toplam YUK (kg)/1TM Oranının Karşılaştırılması.....                                                                                       | 81 |
| <b>Tablo 38:</b> | Şınav Hareketinin 202, 101 ve Maksimal Hız Tempolarında<br>EHG' lerin (°) Karşılaştırılması .....                                                                                                             | 84 |
| <b>Tablo 39:</b> | Şınav Hareketinin 202, 101 ve Maksimal Hız Tempolarında<br>Maksimal Kuvvetlerin Görüldüğü Açıların (°) Karşılaştırılması.....                                                                                 | 88 |
| <b>Tablo 40:</b> | Şınav Hareketinin 202, 101 ve Maksimal Hız Tempolarındaki<br>Konsantrik Safha Zirve Kuvvetlerinin (kg) 1 Tekrar<br>Maksimal Bench Press Yüğü ile (kg) Korelasyon Analizi.....                                 | 89 |
| <b>Tablo 41:</b> | Şınav Hareketinin 202, 101 ve Maksimal Hız Tempolarındaki<br>Konsantrik Safha Relatif Kuvvetlerinin (kg/VA) 1TM Bench Press<br>Relatif Kuvvetinin (kg/VA) Korelasyon Analizi .....                            | 90 |
| <b>Tablo 42:</b> | Bioelektrik İmpedans Analizi ile Elde Edilen Ekstremitelerin Yağısız<br>Kütleleri (kg) ile 202, 101 ve Maksimal Hızda Gerçekleştirilen Şınav<br>Hareketinde Üretilen Kuvvetlerin (kg) Korelasyon Analizi..... | 91 |

## RESİM DİZİNİ

|                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Resim 1:</b> Vücut İmpedans Analizi ve Stadiometre cihazları.....                                                                                                                 | 10 |
| <b>Resim 2:</b> Squat Kafesi, ağırlıklar ve bench press sehpası.....                                                                                                                 | 11 |
| <b>Resim 3:</b> Yük hücreleri ve analiz sistemi bağlantısı, denge ayarı.....                                                                                                         | 11 |
| <b>Resim 4:</b> Veri analiz sistemi.....                                                                                                                                             | 12 |
| <b>Resim 5:</b> Görüntü kaydının yapılması için kullanılan<br>kamera ve denge ayarı.....                                                                                             | 12 |
| <b>Resim 6:</b> Reflektörlü bant ve led ışıldaklar.....                                                                                                                              | 13 |
| <b>Resim 7:</b> Metronom Cihazı.....                                                                                                                                                 | 13 |
| <b>Resim 8:</b> Yük hücrelerinin kalibrasyonu.....                                                                                                                                   | 14 |
| <b>Resim 9:</b> Bench press 1TM' nin indirekt yol ile bulunması.....                                                                                                                 | 15 |
| <b>Resim 10:</b> Şınav hareketinin uygulanması ve deney ortamı.....                                                                                                                  | 16 |
| <b>Resim 11:</b> Şınav hareketinin 101 temposu eksantrik safhasında<br>başlangıç, 120° ve 90° pozisyonlarında<br>hareket ve kuvvet analizleri (örnek gösterim).....                  | 19 |
| <b>Resim 12:</b> Şınav hareketinin 101 temposu eksantrik safhasında<br>başlangıç, 60°, zirve kuvvet ve bitiriş pozisyonlarında<br>hareket ve kuvvet analizleri (örnek gösterim)..... | 20 |
| <b>Resim 13:</b> Şınav hareketinin 101 temposu konsantrik safhasında<br>zirve kuvvet, 60° ve 90° pozisyonlarında hareket ve<br>kuvvet analizleri (örnek gösterim).....               | 21 |
| <b>Resim 14:</b> Şınav hareketinin 101 temposu konsantrik safhasında 120°<br>ve bitiriş pozisyonlarında hareket ve kuvvet analizleri<br>(örnek gösterim).....                        | 22 |

## ŞEKİL DİZİNİ

|                                               |   |
|-----------------------------------------------|---|
| Şekil 1: Şınav hareketinin varyasyonları..... | 9 |
|-----------------------------------------------|---|



## KISALTMALAR DİZİNİ

|              |                                                |
|--------------|------------------------------------------------|
| <b>MHT</b>   | : Maksimum Hızda Şınav Temposu                 |
| <b>101</b>   | : 1 saniye iniş, 1 saniye kalkış şınav temposu |
| <b>202</b>   | : 2 saniye iniş, 2 saniye kalkış şınav temposu |
| <b>TM</b>    | : Tekrar Maksimal                              |
| <b>YUK</b>   | : Yere Uygulanan Kuvvetler                     |
| <b>EHG</b>   | : Eklem Hareket Genişliği                      |
| <b>KY</b>    | : Kaldırılan Yık (kg)                          |
| <b>GTS</b>   | : Gerçekleştirilen Tekrar Sayısı               |
| <b>SKEW.</b> | : Skewness                                     |
| <b>KURT.</b> | : Kurtosis                                     |
| <b>AH</b>    | : Açı Hatası                                   |
| <b>BİA</b>   | : Bioelektrik İmpedans Analizi                 |
| <b>BMH</b>   | : Bazal Metabolik Hız                          |
| <b>YVK</b>   | : Yağsız Vücut Kütlesi                         |
| <b>SaB</b>   | : Sağ Bacak                                    |
| <b>SoB</b>   | : Sol Bacak                                    |
| <b>YK</b>    | : Yağsız Kütle                                 |
| <b>SağK</b>  | : Sağ Kol                                      |
| <b>SolK</b>  | : Sol Kol                                      |

## BÖLÜM I

### 1. GİRİŞ

#### 1.1 Giriş

Spor Bilimlerinde gelişen teknoloji ve araştırma yöntemleri ile birçok araştırmacı kuvvet antrenmanları ve yapılarının tanımlanması için çalışmaktadır.

Kuvvet antrenmanları yöntemlerinden biri olan direnç antrenmanları, rekreasyonel düzeyde ve profesyonel düzeyde üst gövde kuvvetini arttırmak için en yaygın kullanılan antrenman yöntemidir (1).

Üst gövde kuvvet ve direnç antrenmanlarında tercih edilen en önemli hareketlerden birisi şnavdır. Ekipman gerektirmeden yapılabilen şnav hareketi, üst gövdede kuvvet ve hipertrofi yaratma amaçlı kullanılır (2). Şnav hareketi uygulama kolaylığı açısından tercih edilmesine karşın şnav hareketinde optimal eklem açıları, eklem hareket genişliği ve hareketin farklı tempolarındaki yere uygulanan kuvvetleri (YUK) bilinmemektedir

Şnav Hareketinde farklı tempolara bağlı eklem açılarındaki değişimler ve ekstremitelerin yere uyguladığı kuvvetler önemlidir, çünkü uygun tempo, eklem açıları ve yere uygulanan kuvvetlerdeki değişimler bilinir ise şnav hareketi hedeflenen kuvvet antrenmanı çeşidine göre uygulanarak kuvvet gelişimi en uygun düzeyde sağlanabilir.

Literatürde bugüne kadar yapılmış çeşitli çalışmalar mevcuttur. *Gouvali ve ark* (3) şnav hareketinin farklı varyasyonlarının dinamik ve elektromyogram analizlerini incelemiştir. *Garcia-Masso ve ark* (4) ise farklı plyometrik şnavların myoelektrik aktivasyonları ve kinetiğini araştırmıştır. *Allen ve ark* (5) sağlıklı erkeklerde şnav varyasyonlarının üst gövde kas aktivasyonlarını araştırmıştır. Fakat şnav hareketinin farklı tempolarında eklem açıları ve yere uygulanan kuvvetlerin birlikte incelenerek kuvvet antrenmanlarının tanımlandığı bir çalışma bulunamamıştır. Bu nedenle üst gövde kuvvet antrenman hareketlerinden biri olan şnav hareketini inceleyen bu çalışmanın amacı, şnav hareketinin farklı tempolarda gerçekleştirilmesiyle değişen eklem açıları ve ekstremitelerin yere uyguladığı kuvvetleri tanımlayarak bunun sonucunda elde edilecek veriler ile kuvvet antrenmanlarının amacına yönelik olarak

(abuk kuvvet, kuvvette devamlılık, maksimal kuvvet, hipertrofi) kullanılmasını araştırmak ve şınav hareketini bu değişkenlere göre analiz etmektir.

#### **1.1.1. Araştırmanın Konusu**

Araştırmanın konusu herhangi bir ekipman gerektirmeden profesyonel veya rekreasyonel amaçlı antrenmanlardan askeri düzeyde yapılan antrenmanlara kadar her seviyede kuvvet gelişimi için kullanılan şınav hareketinin, her bir ekstremiteye yaptığı yük dağılımı ve bu yük dağılımını belirleyen önemli değişkenlerden olan tempo ve eklem hareket genişliğindeki farklılıkların yk dağılımına etkisi ve bu yükün 1 TM bench press ile ilişkisidir.

#### **1.1.2. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı, 3 farklı tempoda gerçekleştirilen şınav hareketinde tempolara göre ekstremitelerin yere uyguladığı kuvvetlerin (YUK) ve her bir tempodaki dirsek eklemi hareket genişliklerinin (EHG) analizinin yapılp farklı eklem açılarındaki ekstremitelere dağılan yükü incelemektir. Ayrıca st ekstremitenin şınav esnasında yere uyguladığı toplam kuvvet ile sporcunun 1TM bench press hareketindeki yükü ile olan ilişkisini ortaya koyarak şınav hareketinin istenilen kuvvet antrenmanı çeşidine uygun olarak gerçekleştirebilmesi için referans oluşturmaadır.,

#### **1.1.3. Araştırmanın nemi**

Araştırma sonucunda vücut ağırlığıyla yapılabilen şınav hareketinin tanımlanıp analiz edilmesi ile elde edilen veriler, istenilen amaca uygun olarak kuvvet antrenmanları ve çeşitlerinde kullanılabilir. Özellikle takım sporlarında st gövde antrenmanlarının uygulaması en kolay hareketlerinden biri olan şınav hareketinin, antrenörler tarafından tempolara göre yk oranlarının bilinmesi, şınav hareketinin istenilen amaca uygun tempoda gerçekleştirilmesini sağlayabilir. Ayrıca bireysel sporcuların dışarıda gerçekleştirdiği antrenmanlara ve rekreasyonel düzeyde gerçekleştirilen fitness grup derslerine referans olabilir.

#### **1.1.4. Hipotezler**

- 1- Şınav Hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında yere uygulanan kuvvetler farklıdır.
- 2- Şınav Hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında relatif kuvvetler (kg/VA) farklıdır.
- 3- Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında sol-sağ el arasındaki YUK farkları (N) birbirinden farklıdır.
- 4- Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında sol-sağ elin toplam YUK 'unun 1TM bench press' e oranları (kg/1TM) birbirlerinden farklıdır.
- 5- Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eklem hareket genişlikleri farklıdır.
- 6- Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında zirve kuvvetlerin görüldüğü açılar birbirinden farklıdır.
- 7- Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarındaki konsantrik safhaya ait zirve kuvvetlerin (kg) 1 TM bench press yükü (kg) ile ilişkisi vardır.
- 8- Şınav Hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarındaki konsantrik safhaya ait relatif kuvvetler (kg/VA) ile 1TM bench press yükünün relatif kuvvetinin (kg/VA) ilişkisi vardır.
- 9- BİA ile elde edilen ekstremiteelerin yağsız kütleleri (kg) ile 202, 101 ve maksimal hızda gerçekleştirilen şınav hareketinde üretilen kuvvetlerin (kg) ilişkisi vardır.

#### **1.1.5. Varsayımlar**

- a) Çalışmada kullanılan tüm ekipmanlar çalışmanın amacını ve devamlılığını sağlayabilecek yeterliliğe sahipti.
- b) Çalışmaya katılan tüm katılımcılar laboratuvara geldikleri her seansta aynı motivasyon ve hazır bulunuşluğa sahipti.
- c) Çalışmaya katılan tüm katılımcılar birbirleriyle aynı motivasyon ve hazır bulunuşluğa sahipti.
- d) Çalışma esnasında katılımcılar çevresel etmenlerden aynı oranda etkilendi.
- e) Çalışma esnasında tüm ekipmanların kalibrasyonları çalışmaya uygun olarak yapıldı.
- f) Katılımcılar metronom ritmine göre gerçekleştirdiği şınavlarda metronom ritmini yakaladı.

- g) Katılımcılar Maksimal Hızda Şınav Temposunda gerçekleştirdiği şınavda hareketi, bireysel maksimal hızlarının en yüksekinde gerçekleştirdi.
- h) Katılımcılara video analizi için yapılan tüm işaretleme yerleri aynıydı.

#### 1.1.6. Sınırlılıklar ve Karşılaşılan Güçlükler

- a) Bu çalışma İzmir ilinde bulunan 1 yıllık kuvvet geçmişı olan 24 katılımcı ile sınırlıdır.
- b) Çalışma için kullanılan sistem maksimum 30 kare/sn görüntü çekim hızına sahip bir kamerayı desteklemektedir.
- c) Araştırmanın test aşamalarında görüntü kaydı için yapılan işaretlemelemlerde terlemeye bağlı yaşanan aksaklıklar katılımcının testinin uzamasına yol açmıştır
- d) Ortam şartları her ne kadar sabit tutulsa da katılımcıların teste girecek olması onlarda stres oluşturmuş olabilir.

#### 1.1.7. Tanımlar

**202 Şınav Temposu:** Eksantrik safhanın 2 sn, konsantrik safhanın 2 sn de gerçekleştirilmesiyle toplam 4 saniyelik bir şınav uygulamasıdır.

**101 Şınav Temposu:** Eksantrik safhanın 1 sn, konsantrik safhanın 1 sn de gerçekleştirilmesiyle toplam 2 saniyelik bir şınav uygulamasıdır.

**MHT Şınav Temposu:** Eksantrik ve konsantrik safhaların ellerin yer ile teması kesilmeden mümkün olan en hızlı sürede gerçekleştirildiği şınav uygulamasıdır.

### 1.2. Genel Bilgiler

#### 1.2.1. Kuvvet ve Biçimleri

Kuvvet, bir dirence karşı koyabilme yeteneğidir. Spor bilimlerinde kuvvet bir kas veya kas grubunun üretebildiği en üst seviyedeki kuvvet veya tork olarak tanımlanır (6).

Kuvvet antrenmanları bilinenin aksine sadece spor amaçlı değil aynı zamanda rehabilitasyon amaçlı tüm antrenman ve egzersiz programlarının önemli bir bileşenidir

(7). Kuvvet antrenmanları kas gelişiminin yanında, kemik, tendon ve ligamentlerinde gelişimini sağlar. Bu sebeple fiziksel sağlık sorunlarının azaltılmasında büyük rol oynar (8). Özellikle sarkopeni gibi ileri yaşlarda ortaya çıkan kas ve kas fonksiyon kaybının önlenmesi için kuvvet antrenmanları kullanılmaktadır (9).

Kuvvet antrenmanları spor branşlarına göre farklı biçimlerde görülür. Spor branşının özelliklerine göre kuvvet; daha çabuk, uzun süreli veya kuvvet bakımından daha büyük bir miktar gerektirebilir, bu yüzden spor bilimlerinde kuvveti temel olarak sınıflandırabiliriz:

**Genel Kuvvet:** Kuvvet antrenmanlarının temelidir. Tüm kasların genel kuvvetini kapsar. Özellikle spora yeni başlanılan yaşlarda ve tüm hazırlık sezonlarında sporcunun verimini arttırmak için uygulanır. Gelişmiş bir genel kuvvet düzeyi diğer kuvvet biçimleri için önemli bir temel oluşturur (10).

**Özel Kuvvet:** Bir branşa özgü hareketlerin gerçekleştirilebilmesi için gereken kuvvettir(11,12). Genel kuvvet antrenmanları ile yeterli hazır bulunuşluğa ulaşan sporcular branşlarına özgü kuvvet antrenmanlarını yaparlar (10)

**Maksimal Kuvvet:** Bir kas veya kas grubunun belirli bir hareketi belirli bir hızda gerçekleştirmek için ürettiği maksimum miktardaki kuvvettir (13).

**Çabuk Kuvvet:** Kuvvet ve hızın birlikte önemli olduğu vücuda veya nesneye momentum kazandırabilmek için en hızlı biçimde kuvvet oluşturabilme yeterliliği olarak tanımlanabilir. Çabuk kuvvetin Türkçe çeviri karşılığı güçtür. Bu yüzden çabuk kuvvet ve güç eş anlamlıdır. Çok kuvvetli bir sporcu yeterince güçlü olmayabilir. Bu yüzden çabuk kuvvet antrenmanları ile kuvvet antrenmanları birbirinden farklıdır (14).

**Kuvvette Devamlılık:** Devam eden kasılmalara karşı kasların yorgunluğa direnebilme yeteneğidir. Anaerobik dayanıklılık için önemlidir (10,11,15).

### 1.2.2. Kuvvet Antrenman Yöntemleri

**Vücut Ağırlığı:** Ekipmansız olarak gerçekleştirilen ve yerçekimine karşı vücudun kendi ağırlığının kullanıldığı yöntemdir. Vücut ağırlığı antrenmanlarının en başta gelenleri ; barfiks, şınav, mekik, merdiven çıkma gibi egzersizlerdir (10).

**Serbest Ağırlık :** Herhangi bir kontrol rayı veya kontrolü sağlayan bir mekanizma olmamasından dolayı “serbest” adı verilen bu yöntemde dambıl, halter ve çeşitli el ağırlıklarını kapsayan eksantrik ve konsantrik evreleri olan ve bu yüzden kuvvet geliştirme için çok uygun olan yöntemdir (16).

**Ağırlık Makineleri:** Hareket ekseninin makine tarafından belirlendiği, eksantrik ve konsantrik safhaları olan, makara ve ip sistemleri sayesinde ağırlığın denge ve stabilizasyon kontrolünü gerektirmeyen ekipmanlardır. Ağırlık makinelerinde serbest ağırlıklara kıyasla daha çok ağırlık kaldırılabilir. Bunun sebebi denge ve stabilizasyonun serbest ağırlıklarda daha büyük bir etken olmasıdır (10,17).

**Lastik Direnç Bantları:** Yapısı itibarıyla uzadıkça direnci artan lastik veya elastik polimerden yapılan direnç ekipmanlarıdır. Lastik bantların başlangıç gerilimi çok önemlidir. Çünkü yeterli gerilimi sağlamadan yapılan egzersizin  $10^0$  ve  $30^0$  lik başlangıç eklem hareket genişliğinde herhangi bir gerilim oluşmaz. Bunun haricinde iyi ayarlanmış bir bandın hem eksantrik hem de konsantrik safhaları olması sebebiyle tercih edilen bir kuvvet antrenmanı ekipmanıdır (18,19).

**Hidrolik Direnç Makinaları:** Sahip oldukları piston sistemi sebebiyle sadece konsantrik kasılma sağlayabilen direnç aletleridir. Birden fazla tekrar yapabilmek için piston başlangıç pozisyonuna ittirilmelidir. Bu sebeple eksantrik safha oluşmamaktadır. Son zamanlarda kadınlara özel fitness merkezlerinde popüler olan bu ekipmanlar, eksantrik ve konsantrik safhaları birlikte oluşturamadığı için kuvvet gelişimi açısından pek etkili değildir (17).

### 1.2.3. Kas Kasılma Çeşitleri:

Dirence karşı kas veya kas grubu tarafından oluşturulan gerilime “Kas Kuvveti” denir. İskelet kas hücreleri omurilikten gelen motor nöronlara bağlıdır. Her bir kas fibrili motor nöronlar tarafından uyarılır. Bir motor ünite , tek bir motor nöron ve onun innerve ettiği kas fibrillerinden oluşur (12,20). Ciddi bir kas uyarısında motor üniteye bütün kas fibrilleri maksimal seviyede kasılır ve daha fazla motor ünitenin de uyarılmasıyla kastaki gerilim yükselir. Kastaki gerilim yükseldiğinde kas bu gerilime tepki olarak sahip olduğu güce ve karşı koyduğu dirence göre kısalma bağlı

olduğu kemik yapısını çekme eğilimine girer. Kas kasılmasının 3 temel çeşidi vardır; bunlar konstantrik kasılma, eksantrik kasılma ve izometrik kasılma (21).

#### **1.2.3.1. Konstantrik Kasılma:**

Konstantrik kas kasılması kasın flamanlarının birbiri üzerinde kayarak yaklaşp kısılması ile gerçekleşen dinamik bir kas kasılmasıdır (13). Serbest ağırlığı elimize alıp dirsek eklemine fleksiyon yapacak şekilde kaldırırsak biceps kası konstantrik kasılma gerçekleştirir ve kısalır (20).

#### **1.2.3.2. Eksantrik Kasılma:**

Dinamik bir kasılma şekli olan eksantrik kasılmanın, konstantrik kasılmaya göre farkı uzayarak kasılmasıdır (13). Konstantrik bir kasılma olan ve dirseğe fleksiyon hareketi yaptırdığımız biceps bükme hareketini, hareketin ekstansiyon evresinde yer çekiminden daha yavaş bir hızda gerçekleştirmek istiyorsak biceps kası eksantrik kasılarak bunu sağlar (21). Eksantrik kasılmanın bir başka özelliği de konstantrik kasılmaya göre daha az bir enerji kullanarak yüksek bir kuvvet üretmesidir (22).

#### **1.2.3.3. İzometrik Kasılma:**

Statik bir kasılma çeşididir. Kasın boyu değişmez çünkü kasın kontraktıl gücü direncin oluşturduğu güce eşittir (23). Duvarı itirmek ve yarım squat pozisyonunda sabit kalmak izometrik kasılmaya örnektir (21).

#### **1.2.4. Şınav Nedir?**

Üst gövde hareketlerini gerçekleştirirken eklem stabilitesi sadece onu saran bağ ve ligamentler ile değil, buna ek olarak kas kasılma kuvveti ile ilişkilidir. Güçlü bir bağ ve kas yapısı sporcunun hareket kaynaklı sakatlanmalarını engellemede birincil rol oynar (24). Şınav, fitness ve egzersizde herhangi bir ekipman gerektirmeksizin üst gövde kas kuvveti ve dayanıklılığını geliştirmek için kullanılan bir antrenman hareketidir. Şınav hareketinin, sporcunun vücut ağırlığı ve antropometrisiyle sınırlı bir yükü olmasına rağmen birçok biyomekanik varyasyonu da vardır (25).

### 1.2.5. Şınav Hareketinin Biyomekaniği:

Şınav hareketini gerçekleştirme konusunda 2 farklı bakış açısı vardır.

- 1) Tam bir şınav hareketini gerçekleştirirken ve yukarıdaki başlangıçta sporcunun tüm vücudu baştan ayak topuklarına kadar dümdüz bir çizgi gibi olmalıdır. Ellerin pozisyonu harekete en uygun pozisyon olan omuz hizasında olmalı ve avuç içi parmaklarla beraber yere temas etmelidir. Aşağıya doğru inilirken (eksantrik safhada) dirsek ekleminin 90 derecelik bir açı yaptıktan sonra yükselme safhasına yani konsantrik safhaya geçilip dirsek ekleminin eklem hareket genişliği sınırında bitirilir (21).
- 2) Şınav hareketini başlarken vücudun tamamıyla dik olması gerekir. Pozisyon alırken eller omuz ekleminin 0.10, 0.20 m dışında pozisyon almalıdır. Eksantrik safhada aşağı doğru inildiğinde göğüs yere dokunmalı ve arkasından hemen konsantrik safhaya geçilip kollar dümdüz olunca bitirilmelidir (26).

| <b>Başlangıç, Orta ve İleri Seviye<br/>Şınav Varyasyonları</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Başlangıç Varyasyonları</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Duvar şınavı<br>Gövde yüksekte şınav<br>Dizüstü şınav                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Orta Seviye Varyasyonlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Standart şınav<br>Geniş açılı şınav<br>Dar açılı şınav<br>Hızlı/patlayıcı şınav<br>Gövde önde şınav<br>Gövde geride şınav<br>Ayaklar yukarıda şınav<br>Süspansiyon aleti ile şınav (TRX vs)<br>Eller denge topunda şınav<br>Eller BOSU topunda şınav<br>Mükemmel şınav<br>El aparatlı şınav<br>Diz üzerinden düşme şınavı<br>Çapraz el şınav (staggeredbase)<br>Değişmeli kol üzerine şınav<br>Tek bacak şınav<br>İki sehpa arası şınav |
| <b>İleri Seviye Varyasyonlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Alkışlı şınav<br>Yarı destekli tek kol şınav<br>Tek kol şınav<br>Ağırlık yelekli şınav<br>Sırtta ağırlık plakası ile şınav<br>Elastik bant dirençli şınav<br>Sırtta zincir şınav                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Şekil 1:** Şınav hareketinin varyasyonları (25)

## BÖLÜM 2

### 2. GEREÇ ve YÖNTEM

#### 2.1. Araştırmanın Çeşidi

Bu araştırma açık uçlu ve kontrolsüz tasarımın araştırma tipi olarak kullanıldığı deneysel bir çalışmadır.

#### 2.2. Veri Toplama Araçları

Katılımcıların boy uzunluğu ölçümü 0.1 cm hassasiyetine sahip stadiometre (Resim 1, Seca, Germany) ile vücut kütlesi ölçümü 0.1 kg hassasiyetine sahip taşınabilir baskül ile (Seca, Germany), ayakkabısız olarak ve şort - tişört kıyafetleri ile ölçüldü. Daha sonrasında Katılımcıların vücut kompozisyonlarının saptanması için bioelektrik impedans analiz yöntemine sahip bir cihaz kullanıldı (Resim 1, Tanita BC 418 MA, Tanita Corp., Tokyo, Japan).



**Resim 1:** Vücut İmpedans Analizi ve Stadiometre cihazları

1TM bench press uygulamasını gerçekleştirmek için squat kafesi üzerinde (Esjim Fitness Ekipmanları, Eskişehir, Türkiye) olimpik halter ve ağırlıkları (Esjim Fitness Ekipmanları, Eskişehir, Türkiye) ile bench press sehpasında (Esjim Fitness Ekipmanları, Eskişehir, Türkiye ) alındı.(Resim 2)



**Resim 2:** Squat Kafesi, ağırlıklar ve bench press sehpası

Kuvvet verileri 4 adet platform tipi yük hücresinin (SPS Platform 60\*60 cm, CAS Elektronik San. Ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) bağlı bulunduğu veri analiz sistemine (BIOPAC MP150, BIOPAC Systems, Inc., USA) aktarılıp daha sonrasında veri analiz sisteminin yazılımı (AcqKnowledge ® 4.4.2 Software) aracılığıyla analiz edildi.

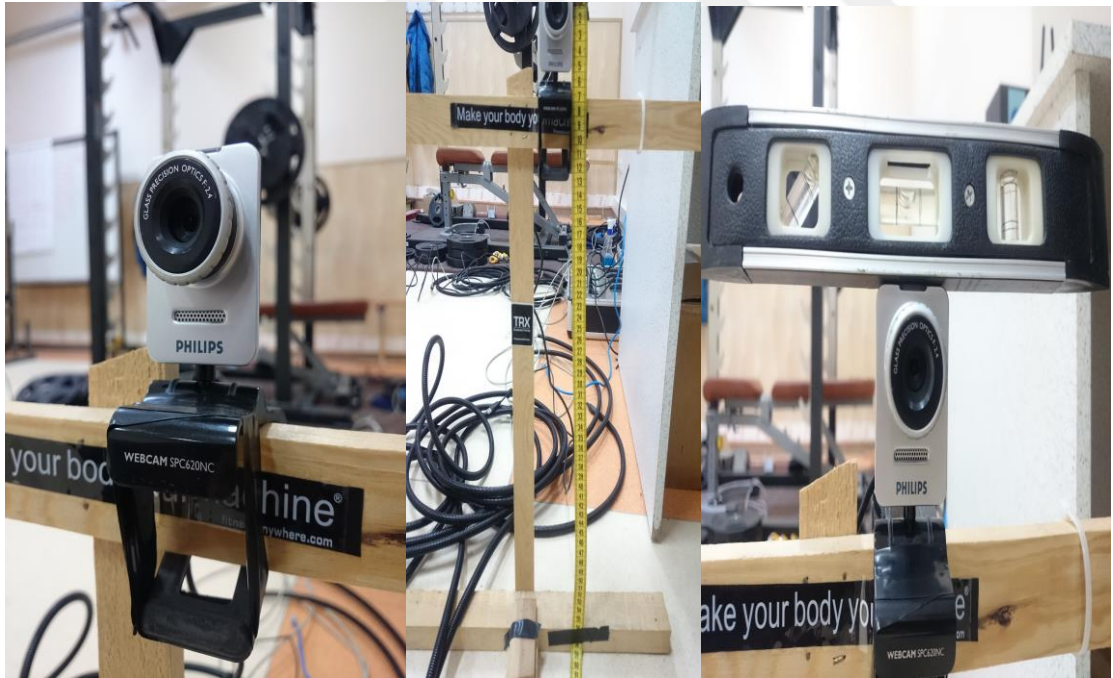


**Resim 3:** Yük hücreleri ve analiz sistemi bağlantısı, denge ayarı



**Resim 4 : Veri analiz sistemi**

Video çekimi için anlık görüntü aktarabilen saniyede 30 kare çekim hızına sahip kamera (SPC620NC, Philips, Amsterdam, Hollanda) kullanılıp, analizi için kinesiyojik analiz programı (Dartfish 4.5, Swiss Institute of Technology Freiburg, Switzerland) kullanıldı.



**Resim 5: Görüntü kaydının yapılması için kullanılan kamera ve denge ayarı**

Analiz esnasında açılar ölçmek için reflektörlü bant (Modacar Petekli Reflektör 540066, Modacar Ltd, İstanbul, Türkiye) ile işaretleme yapıldı. Reflektör bantların daha net görülebilmesi için 4 adet 12\*1500 milikandela gücünde led ışıldak (Goldsilver Gs-512, PRC), şınav tempolarını belirlemek için ise dijital metronom (G.Master AMT-560 Metronome, China ) kullanıldı.



**Resim 6:** Reflektörlü bant ve led ışıldaklar

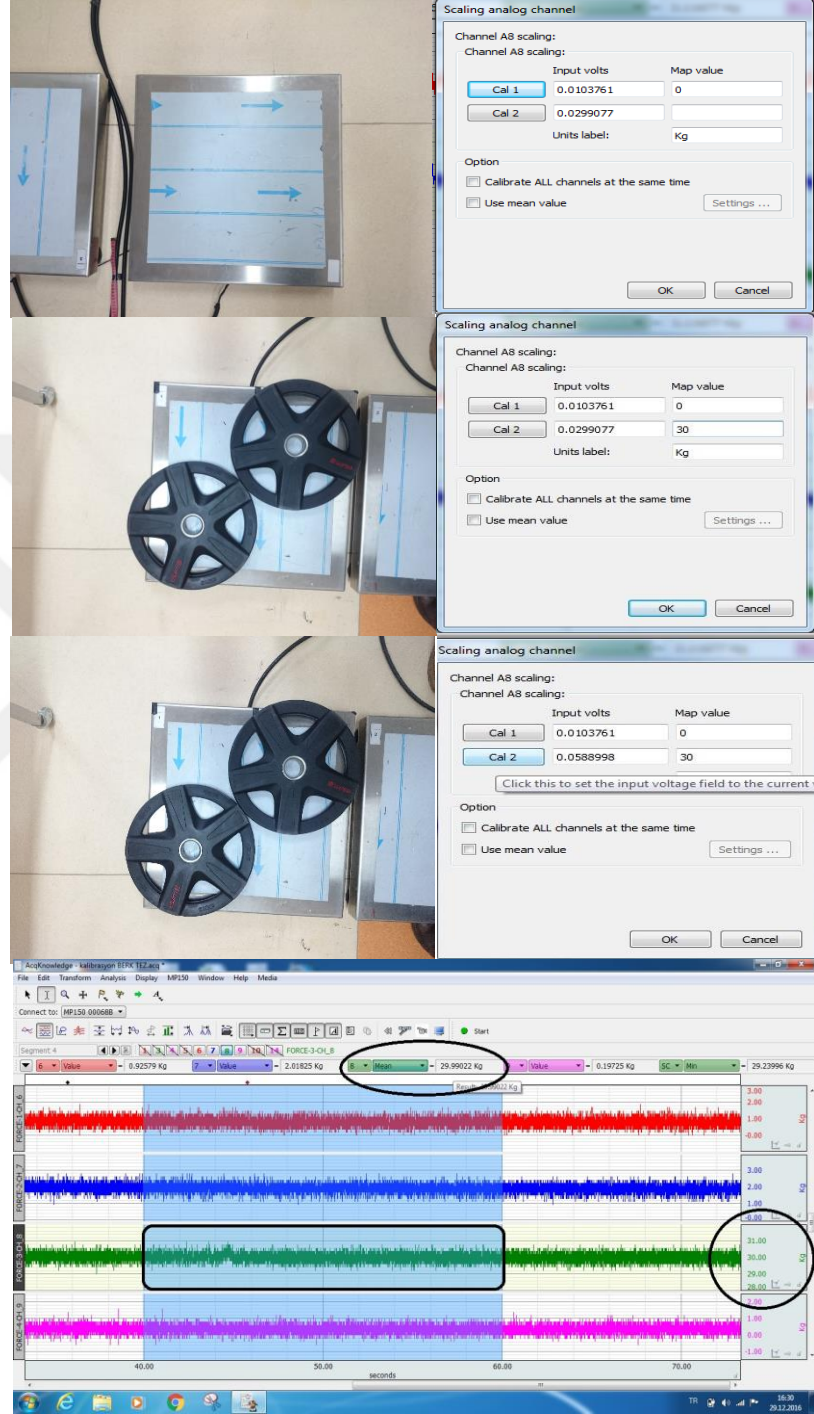


**Resim 7:** Metronom Cihazı

### 2.3. Deney Ortamının Hazırlanması

Yük hücrelerin arasındaki mesafe katılımcının boyuna göre ayarlandı. Katılımcılar teste gelmeden önce tüm cihazların kalibrasyonu yapıldı. Daha sonrasında

yük hücrelerinin kontrolleri yapıp test sinyali alındıktan sonra katılımcının şınav temposu ve kilosuna göre tekrar kalibre edildi.



**Resim 8: Yük hücrelerinin kalibrasyonu**

## 2.4. Uygulanan Testler

### 2.4.1. Tekrar Maksimal Testi

Katılımcıların sakatlanma ve yaralanma riskini en aza indirmek için indirekt tekrar maksimal testi uygulandı (27).

$$1TM (kg) = KY / [1,0278 - (0,0278 \times GTS)]$$

[KY: Kaldırılan yük (kg)]  
(GTS: Gerçekleştirilen tekrar sayısı)

Teste başlamadan önce kas grubunun aktif olarak kullanıldığı çeşitli dinamik ısınma hareketleri yapıldı. Bench Press hareketinde kullanılan ekipmanlara uyumun sağlanması için ise katılımcının 1 kerede kaldırabileceği yükün tahmini %50 si ile 6 tekrar yaptırılıp en az 5 dakika dinlenmesi sağlandı. Test aşamasına geçildiğinde katılımcılara kendi tempolarında (akıcı) mümkün olan en büyük eklem hareket genişliğinde 10 tekrarı geçemeyecek bir yükte bench press yaptırıldı. 10 tekrarı geçen katılımcıların testleri gerekli dinlenme aralığı verilerek daha ağır bir yük ile tekrarlandı. Maksimal tekrar sayısı 6 ile 10 arasında olmak şartıyla, tükenip ve 1 tekrar daha kaldıramadığı anda test sonlandırıldı. Gerçekleştirilen tekrar sayısı ve kaldırılan yük formüle yazılarak 1TM hesaplandı.



**Resim 9:** Bench press 1TM' nin indirekt yol ile bulunması

#### 2.4.2. Farklı Tempolarda Şınav Testi

Katılımcılara uyum seansında şınav hareketinin gerçekleştirilmesi hakkında bilgi verilip yük hücreleri üzerinde metronom sesi ile deneme şınavı yaptırıldı (*şınav 2, ayrıca bkz; s.8*). Testler için 3 farklı günde uygulama için çağırıldı. Katılımcılar birinci gelişte 202, ikinci gelişte 101, üçüncü gelişte ise maksimal hızda şınav hareketini gerçekleştirdiler. Tempolu şınavlarda ritmi kaçırdıklarında, maksimal hızda ise tükendiklerinde şınav testi sonlandırıldı. 202 temposunda metronom 30 atım, 101 temposunda ise 60 atım olarak ayarlandı. Her atım sesinde yukarıda veya aşağıda olmak kaydı ile bekleme yapılmadı. Böylece hareketin dinamiği korundu.



**Resim 10:** Şınav hareketinin uygulanması ve deney ortamı

#### 2.5. Araştırma Yeri ve Zamanı

Araştırma, Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi kinesiyojoloji ve kuvvet laboratuvarında 28.03.2016-02.12.2016 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

#### 2.6. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma evrenini İzmir ilinde kuvvet antrenmanı yapan rekreasyonel ve profesyonel düzeydeki sporcular oluşturdu. Araştırmanın örneklemini ise İzmir ilinde

bulunan, en az bir yıl kuvvet antrenmanı geçmişine sahip, gönüllü 24 erkek sporcu (yaş:  $24.9 \pm 3.6$ , boy:  $178 \pm 6.9$  cm, kütle:  $80.5 \pm 10.5$  kg, BKİ  $25.3 \pm 2.5$  kg/m<sup>2</sup>, VYO:  $\%12.8 \pm 5.5$ ) oluşturdu.

## 2.7. Araştırmanın Örneklemine Belirlenmesi

İzmir ili Spor Sağlık Merkezlerindeki en az 1 yıllık kuvvet antrenmanı geçmişine sahip aktif sporculara sözel duyuru yöntemiyle ulaşıldı. Örneklem belirlenirken katılımcıların;

- a) 18-30 yaş aralığında ve erkek olması
- b) Sağlıklı olmak ve düzenli sigara, alkol, ilaç ve ergojenik yardımcı madde kullanmıyor olması
- c) Sporcu olması
- d) En az bir yıl kuvvet antrenmanı geçmişine sahip olması
- e) Son bir yıllık süre içinde herhangi bir ciddi yaralanma veya cerrahi operasyon geçirmemiş olmasına dikkat edilmiştir.

## 2.8. Verilerin Analizi ve Değerlendirme Teknikleri

### 2.8.1. Kuvvet Analizi

Katılımcılar şınav hareketini gerçekleştirirken yük hücrelerinden veri alındı ve eş zamanlı olarak görüntü kaydı yapıldı. Kamera ile yük hücreleri arasındaki mesafe 150 cm olarak belirlendi. Kameranın yerden yüksekliği ise 60 cm olarak ayarlandı. Kaydedilen veride elektrik akımından kaynaklanan gürültünün filtrelenmesi için 50 Hz IIR (Infinite Impulse Response) dijital filtre uygulandı. Daha sonrasında her temponun ilk iki ve son şınavı değerlendirme dışı bırakılıp (tempoyu yakalama ve yorgunluk kaynaklı sebeplerden dolayı) bu aralıktaki en yüksek zirve kuvvet verisine sahip (dominant ele göre) 1 şınav analiz edilip şınavın eksantrik safhasına ait; başlangıçtaki, dirsek ekleminin 120<sup>0</sup>, 90<sup>0</sup> ve 60<sup>0</sup> açılarındaki, zirve kuvvetin görüldüğü noktadaki ve safhanın bitirildiği noktadaki ekstremiteğin yere uyguladığı kuvvetler (kg) kaydedildi. Hemen sonrasında şınavın konsantrik safhasına ait; zirve kuvvetin görüldüğü noktadaki, dirsek ekleminin 60<sup>0</sup>, 90<sup>0</sup> ve 120<sup>0</sup> açılarındaki, ekstremiteğin yere uyguladığı kuvvetler (kg) kaydedildi. 120<sup>0</sup>, 90<sup>0</sup> ve 60<sup>0</sup> açılarındaki kuvvet verileri

saptanırken hareket analizinde bu açılara denk gelen süreler alındı ve bu sürelerle ait olan kuvvet verileri elde edildi. Veriler yük hücrelerinden kilogram cinsinden alınıp Newton birimine çevrildi.

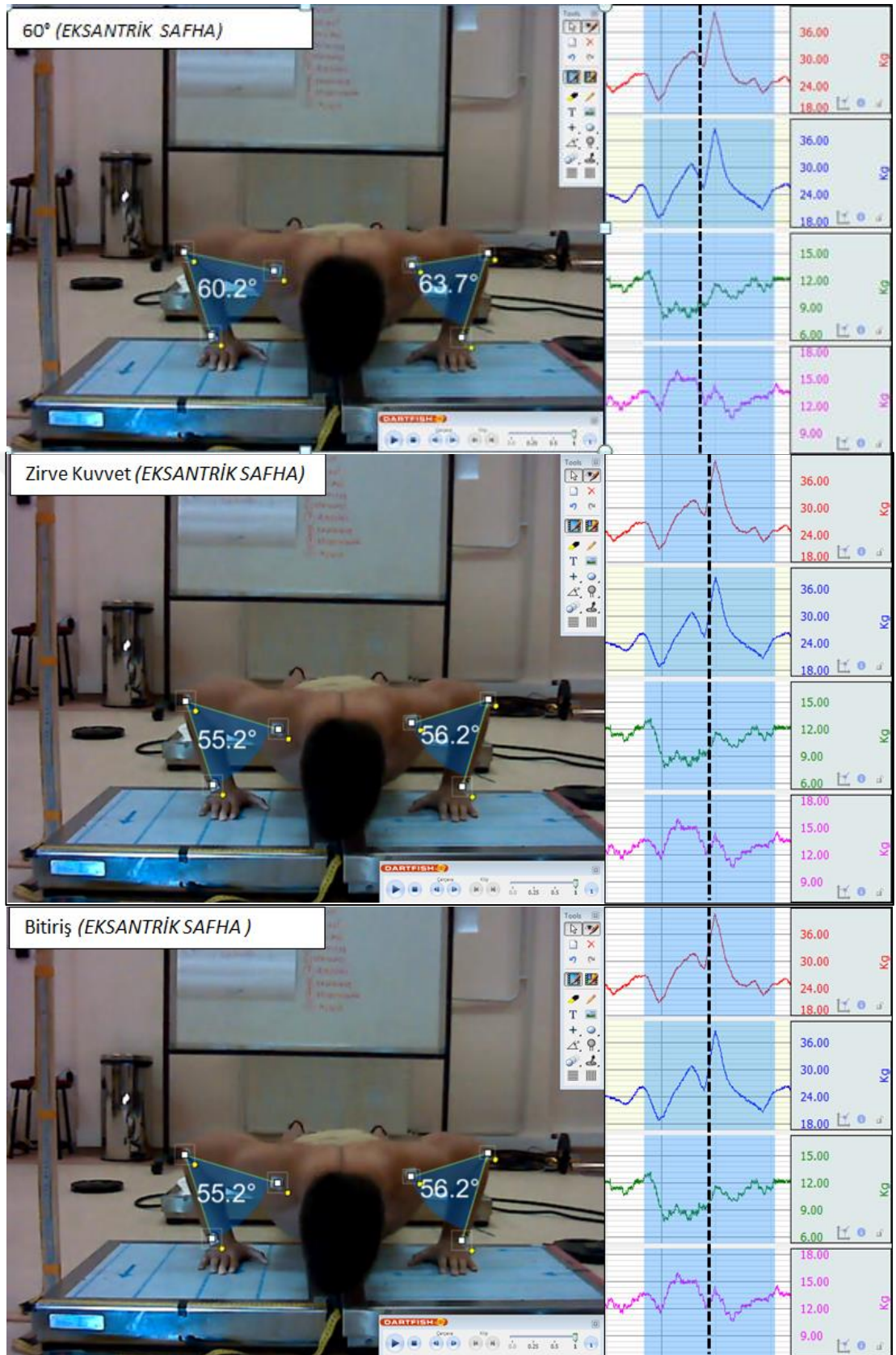
### **2.8.2. Hareket Analizi**

Katılımcılar şınav hareketini gerçekleştirmeden önce hareket analizi için lateral akromion, lateral epikondil ve ulnar stiloid (28) noktalarına reflektörlü bant ile işaretleme yapıldı. Hareket analizinde, kuvvet verileri analizinde kullanılan kamera kayıtları kullanıldı. Kuvvet analizinde belirlenip incelenen şınavın eksantrik safhasına ait; başlangıçtaki, dirsek ekleminin  $120^0$ ,  $90^0$  ve  $60^0$ lerdeki, zirve kuvvetin görüldüğü ve safhanın bitirildiği noktalardaki sağ ve sol kol dirsek açıları kaydedildi. Hemen sonrasında şınavın konsantrik safhasına ait; zirve kuvvetin görüldüğü noktadaki ve dirsek ekleminin  $60^0$ ,  $90^0$  ve  $120^0$ lerdeki sağ ve sol kol dirsek açıları kaydedildi.

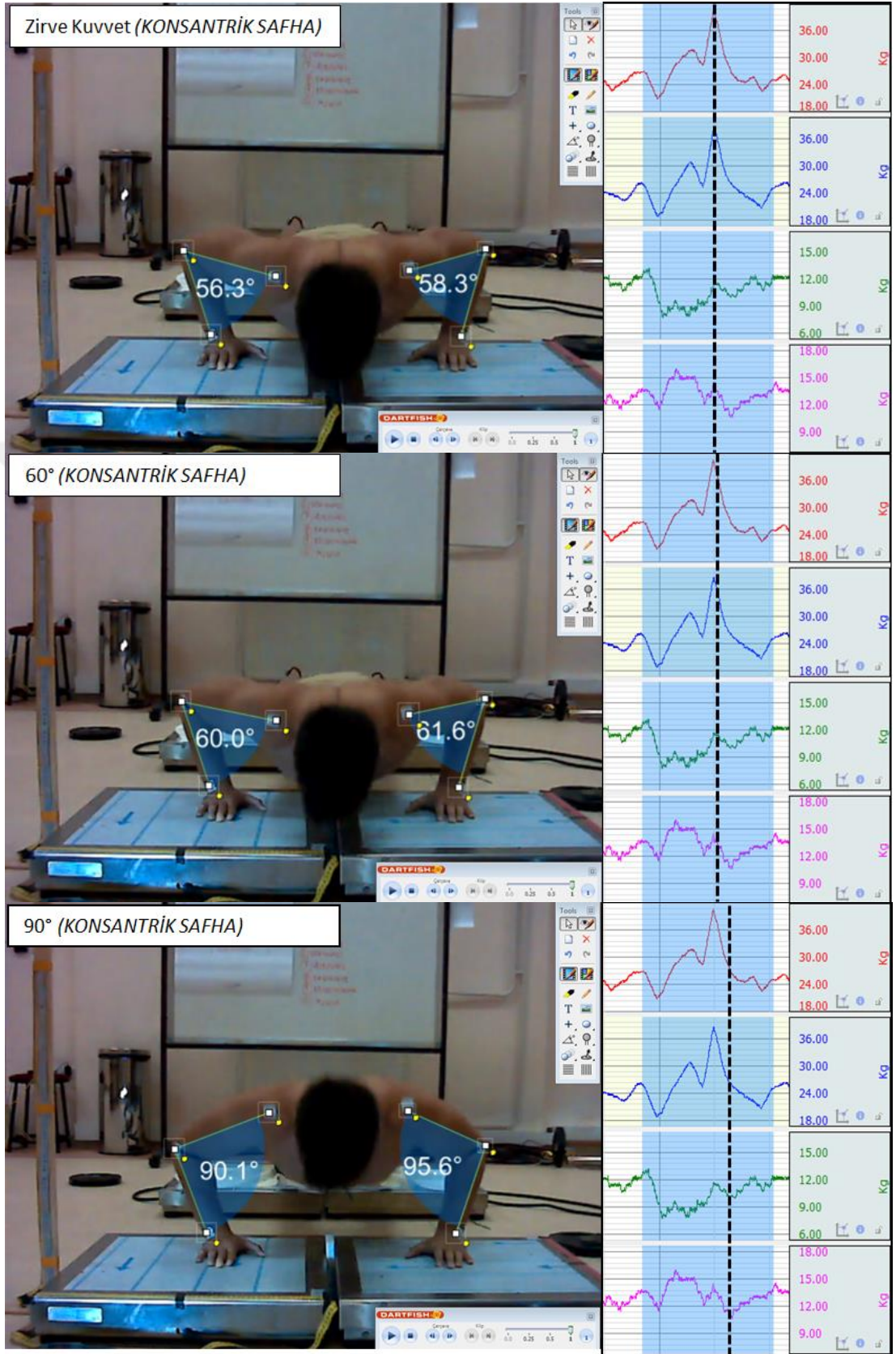
Açılar oluşturulurken dominant el açısı referans alındı. Bu açılara denk gelen süreler ise açılara denk gelen kuvvet verilerini bulmak için referans olarak kullanıldı. Ayrıca eksantrik ve konsantrik safhalardaki zirve kuvvet verilerinin süreleri kuvvet analizinden alınarak açılarının video analiz programında bulunması sağlandı.



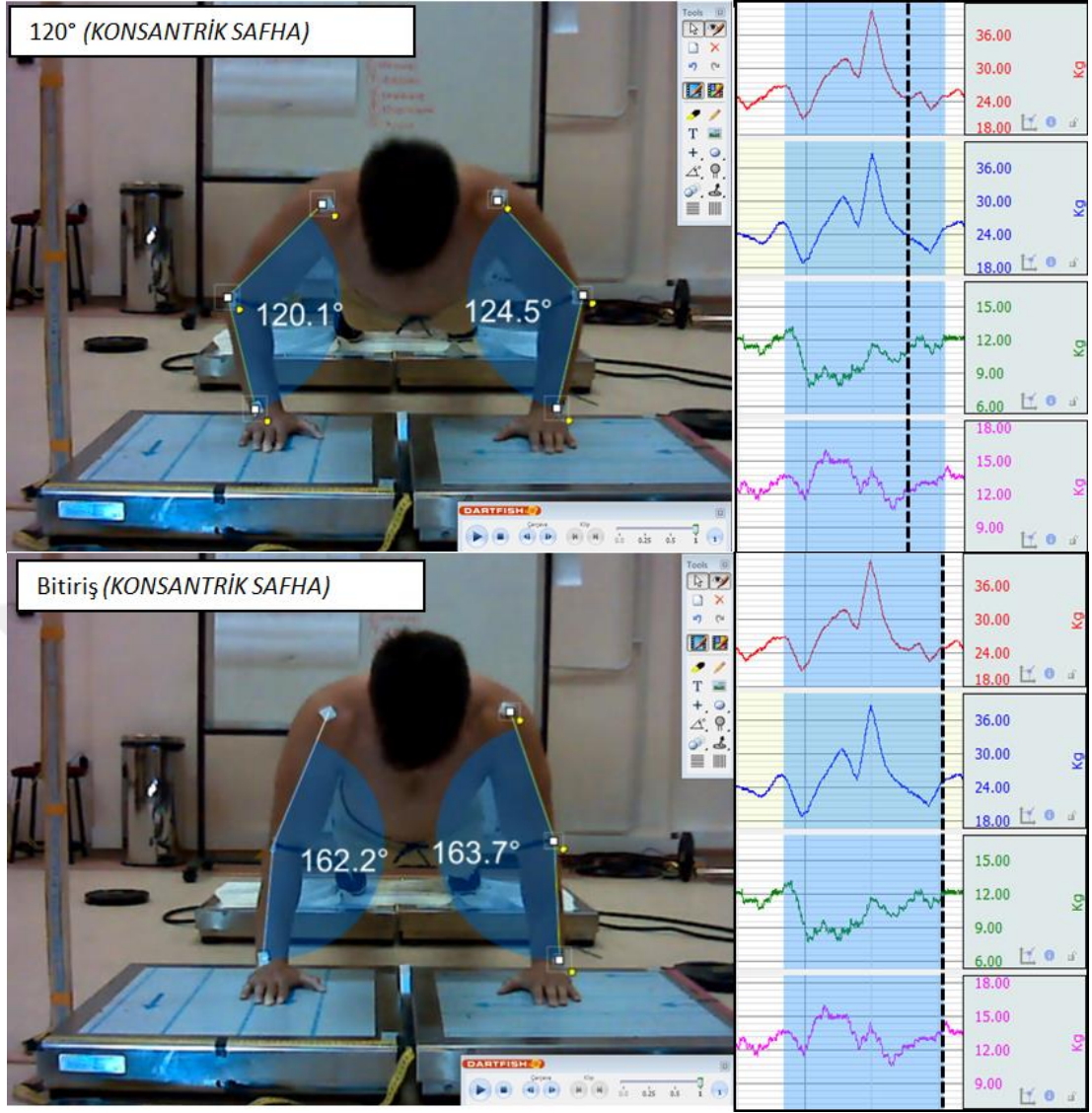
**Resim 11:** Şınav hareketinin 101 temposu eksantrik safhasında başlangıç, 120° ve 90° pozisyonlarında hareket ve kuvvet analizleri (örnek gösterim)



**Resim 12:** Şınav hareketinin 101 temposu eksantrik safhasında başlangıç, 60°, zirve kuvvet ve bitiriş pozisyonlarında hareket ve kuvvet analizleri (örnek gösterim)



**Resim 13:** Şınav hareketinin 101 temposu konsantrik safhasında zirve kuvvet, 60° ve 90° pozisyonlarında hareket ve kuvvet analizleri (örnek gösterim)



**Resim 14:** Şınav hareketinin 101 temposu konsantrik safhasında 120° ve bitiriş pozisyonlarında hareket ve kuvvet analizleri (örnek gösterim)

## 2.9. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmanın verileri IBM® SPSS 20.0 istatistik yazılımı kullanılarak analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu “*Shapiro-Wilk testi*” ile sınıandı. Ayrıca verilerin normallikten sapma düzeyleri skewness-kurtosis değerleri ile belirlendi. Tüm veri setinde elde edilen bulgular tablolar şeklinde verildi. Çalışmada elde edilen bu tanımlayıcı istatistik verilerinin tekrarlı şekilde rapor edilmesini önlemek için ortak bir metin ile rapor edildi. Normal dağılım varsayımına uyan verilerde ( $p > 0.05$ ), şınav hareketinin farklı tempolarında (202, 101, MHT) yere uygulanan kuvvetleri (N), dirsek açılarını, eklem hareket genişliklerini ve oransal değerleri karşılaştırmak için

parametrik test yöntemlerinden olan “*Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi (ANOVA)*” testi kullanıldı. Bu test parametrik olmayan verilerde de çok güçlü olduğu için, normallik varsayımına yaklaşan veriler de bu test ile analiz edildi. Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi (ANOVA) ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesi aşamasında ise Mauchly’nin Küresellik testi kullanıldı. Küresellik varsayımının karşılandığı durumlarda ( $p > 0.05$ ), “*Denekler-içi Etkiler Testi*” tablosundan “küresellik karşılandı” anlamlılık değeri kullanıldı. Küresellik varsayımının karşılanmadığı durumlarda ( $p < 0.05$ ) epsilon ( $\epsilon$ ) değerlerine bakıldı. Epsilon değerinin 0.75’ ten büyük olduğu durumlarda Huynh-Feldt, 0.75’ ten küçük olduğu durumlarda Greenhouse-Geisser düzeltmesi uygulanarak “*Denekler-içi Etkiler Testi*” tablosundan Huynh-Feldt ya da Greenhouse-Geisser düzeltmesinin anlamlılık değeri kullanıldı. Tempolar arasında fark bulunduğunda, farkın hangi tempo/tempolardan kaynaklandığının saptanması için Tekrarlayan Ölçümlerde ANOVA analizinin post hoc’ u olan “*Fisher’s Least Significant Difference (LSD) testi*” uygulandı.

Yapılan tüm incelemelerde (skewness-kurtosis değeri ve histogram-eğri görünümleri) normallik varsayımına uymadığı ( $p < 0.05$ ) kesinleşen verilerde parametrik olmayan test yöntemlerinden “*Friedman testi*” uygulandı, tempolar arasında fark bulunduğunda, farkın hangi tempo/tempolardan kaynaklandığının saptanması için ikili eşleştirmeler yapılarak “*Wilcoxon testi*” uygulandı.

Şınav hareketinin farklı tempolarında ortaya çıkan kuvvetlerin 1 TM Bench Press ile olan ilişkisinin ortaya konulması için veri seti normal dağılım gösterdiğinde “*Pearson testi*”, normal olmayan dağılım gösterdiğinde ise “*Spearman testi*” ile yapıldı. Tüm verilerin sonuçları bulgular bölümünde tablolar halinde verildi.

Bütün istatistiksel değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi  $p \leq 0.05$  olarak kabul edildi.

## **2.10. Etik Açıklamalar**

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Klinik Araştırmaları Etik Kurulu’ndan 28.03.2016 tarih ve 16-3.1/9 sayılı belge ile gerekli izin ve onayları aldı (EK 1). Katılımcılara “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” verilerek çalışma hakkında bilgi sahibi olmaları sağlandı ve imzalı onayları alındı (EK 2).

## BÖLÜM III

### 3. BULGULAR

#### 3.1.Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

*Çalışmadan elde edilen tanımlayıcı istatistik bulgularının tekrarlı şekilde rapor edilmesini önlemek amacıyla;*

Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri, 1 tekrar maksimum kuvvet değerleri, vücut kompozisyonu değerleri, sınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hareket hızı tempolarında 4 ekstremitenin yere uyguladığı kuvvet değerleri, hareketin uygulama aşamasındaki fleksiyon ve ekstansiyon safhalarına ait olan açı değerleri, eklem hareket genişlikleri, farklı hareket hızı tempolarındaki (202, 1-1, MHT) uygulama süreleri, yere uygulanan kuvvetlerin vücut ağırlığına olan oranları ve 1 tekrar maksimum kuvvet değerine olan oranları tablolar (tablo 1 - 31) halinde sunuldu.

Tabloların sunumunda ortalama (ort.), standart sapma (ss.), en küçük (min.) ve en büyük (maks.) değerler, değişim katsayısı [standart sapmanın ortalamaya oranı (CV%)], verilerin normallik varsayımından sapma düzeyleri için skewness [sağa – sola çarpıklık (skew.)] ve kurtosis [sivrilik – basıklık (kurt.)] istatistik değerleri, normallik varsayımına uygunluğu için de Shapiro – Wilk testi anlamlılık değerleri (SW p) sayısal olarak verildi. Ayrıca eklem açıları tablolarında (tablo 22-27) ek olarak daha önce belirlenen açılardan, görülen açılar ile arasındaki açı farkı yüzdesi (%AH) ve açıklık değeri, süre tablolarında ise (tablo 28-29) 101 ve 202 tempolarında gerçek zaman ve gerçekleştirilen arasındaki farkı göstermek için zaman farkı (%) sütunu verildi. Aynı bulgular ayrıca tablo altlarında metin olarak açıklanmadı.

**Tablo 1:** Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistikleri ( $n=24$ )

|                          | <b>ort.</b> | <b>ss.</b> | <b>min.</b> | <b>maks.</b> | <b>CV %</b> | <b>Skew.</b> | <b>Kurt.</b> | <b>SW p</b> |
|--------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| yaş (yıl)                | 24,95       | 3,65       | 20          | 30           | 14,63       | 1.673        | -0.266       | 0,010       |
| boy (cm)                 | 178         | 6,96       | 170         | 196          | 3,91        | 1,42         | 1,36         | 0,001       |
| Kütle (kg)               | 80,58       | 10,58      | 58          | 99,60        | 13,13       | -0,46        | -0,139       | 0,909       |
| BKI (kg/m <sup>2</sup> ) | 25,34       | 2,54       | 20,10       | 30           | 10,02       | -0,316       | -0,184       | 0,830       |
| 1TM (kg)                 | 100,95      | 21,66      | 56,00       | 139,00       | 21,45       | 0,062        | -0,442       | 0,881       |

BKI: Beden kütle indeksi, 1TM: 1 tekrar maksimum bench press değeri

**Tablo 2:** Katılımcıların Segmental Bioelektrik İmpedans Analizi Sonuçları

|                      | <b>ort.</b> | <b>ss.</b> | <b>min.</b> | <b>maks.</b> | <b>CV %</b> | <b>Skew.</b> | <b>Kurt.</b> | <b>SW p</b> |
|----------------------|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| BMH (Kcal)           | 2055,45     | 221,02     | 1539        | 2609         | 10,75       | 0,057        | 1,414        | 0,588       |
| Yağ Oranı (%)        | 12,80       | 5,56       | 2,30        | 22,10        | 43,42       | -0,095       | -0,912       | 0,684       |
| Yağ Kütlesi (kg)     | 10,71       | 5,57       | 1,50        | 21,20        | 52,04       | 0,250        | -0,816       | 0,446       |
| YVK (kg)             | 69,67       | 6,92       | 53,40       | 86,80        | 9,94        | 0,048        | 1,188        | 0,913       |
| SaB Yağ Oranı (%)    | 12,97       | 3,80       | 6,10        | 20,30        | 29,34       | 0,041        | -0,692       | 0,883       |
| SaB Yağ Kütlesi (kg) | 1,83        | 0,69       | 0,70        | 3,20         | 37,81       | 0,214        | -0,532       | 0,706       |
| SaB YK (kg)          | 11,91       | 1,16       | 9           | 14,50        | 9,76        | -0,105       | 1,379        | 0,398       |
| SoB Yağ Oranı (%)    | 13,22       | 3,91       | 5,60        | 20,90        | 29,58       | -0,066       | -0,302       | 0,983       |
| SoB Yağ Kütlesi (kg) | 1,86        | 0,72       | 0,70        | 3,30         | 38,78       | 0,175        | -0,368       | 0,662       |
| SoB YK (kg)          | 11,79       | 1,10       | 9           | 14,10        | 9,38        | -0,186       | 1,176        | 0,522       |

*(devam etmekte)*

**Tablo 2:** (devam etmekte)

|                        | <b>ort.</b> | <b>ss.</b> | <b>min.</b> | <b>maks.</b> | <b>CV %</b> | <b>Skew.</b> | <b>Kurt.</b> | <b>SW p</b> |
|------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| Sağk Yağ Oranı (%)     | 10,71       | 3,45       | 2,70        | 15,40        | 32,26       | -0,641       | -0,093       | 0,191       |
| Sağk Yağ Kütlesi (kg)  | 0,54        | 0,22       | 0,10        | 0,90         | 41,47       | -0,137       | -0,578       | 0,401       |
| Sağk YK (kg)           | 4,41        | 0,53       | 3,00        | 5,20         | 12,15       | -0,758       | 0,568        | 0,228       |
| SolK Yağ Oranı (%)     | 10,59       | 3,99       | 1,10        | 16,40        | 37,68       | -0,805       | 0,170        | 0,115       |
| SolK Yağ Kütlesi (kg)  | 0,55        | 0,24       | 0,10        | 0,90         | 43,55       | -0,299       | -0,574       | 0,123       |
| SolK YVK (kg)          | 4,48        | 0,52       | 3,10        | 5,20         | 11,76       | -0,853       | 0,674        | 0,135       |
| Gövde Yağ Oranı (%)    | 13,40       | 7,04       | 3           | 24,50        | 52,59       | -0,063       | -1,181       | 0,140       |
| Gövde Yağ Kütlesi (kg) | 6,07        | 3,69       | 1           | 13           | 60,89       | 0,292        | -0,876       | 0,213       |
| Gövde YK (kg)          | 37,14       | 3,79       | 29,20       | 47,90        | 10,22       | 0,551        | 1,899        | 0,385       |

BMH: Bazal metabolik hız, YVK: Yağsız vücut kütlesi, SaB: sağ bacak, SoB: Sol bacak, YK: Yağsız kütle, SağK: Sağ kol, SolK: Sol kol.

**Tablo 3:** 202 Şınav Temposu Eksantrik Safha Kuvvet (N) Verileri

|                                      |         | ort.         | ss.    | min.  | maks.  | CV %   | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|--------------------------------------|---------|--------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 202 ŞİNAV TEMPOSU<br>EKSANTRİK SAFHA | Başlama | Sol El YUK   | 263,09 | 44,42 | 168,77 | 367,06 | 16,88 | 0,000  | 0,413  | 0,921 |
|                                      |         | Sağ El YUK   | 263,09 | 42,01 | 182,50 | 376,18 | 15,97 | 0,228  | 1,568  | 0,192 |
|                                      |         | Sol Ayak YUK | 122,28 | 22,46 | 84,83  | 172,60 | 18,37 | 0,445  | -0,213 | 0,723 |
|                                      |         | Sağ Ayak YUK | 121,85 | 23,52 | 86,20  | 168,38 | 19,30 | 0,220  | -0,932 | 0,465 |
|                                      | 120°    | Sol El YUK   | 284,81 | 42,24 | 193,58 | 352,65 | 14,83 | -0,247 | -0,461 | 0,842 |
|                                      |         | Sağ El YUK   | 280,76 | 40,76 | 199,86 | 352,35 | 14,52 | -0,271 | -0,194 | 0,629 |
|                                      |         | Sol Ayak YUK | 113,92 | 20,34 | 84,44  | 165,83 | 17,85 | 0,737  | 0,355  | 0,312 |
|                                      |         | Sağ Ayak YUK | 113,18 | 21,77 | 73,45  | 155,14 | 19,23 | -0,005 | -0,787 | 0,842 |
|                                      | 90°     | Sol El YUK   | 296,43 | 44,54 | 205,45 | 385,01 | 15,03 | 0,000  | -0,496 | 0,951 |
|                                      |         | Sağ El YUK   | 294,48 | 44,67 | 204,76 | 379,71 | 15,17 | 0,076  | -0,183 | 0,883 |
|                                      |         | Sol Ayak YUK | 107,36 | 19,85 | 80,02  | 160,53 | 18,49 | 0,924  | 0,728  | 0,142 |
|                                      |         | Sağ Ayak YUK | 107,22 | 19,99 | 71,98  | 143,67 | 18,64 | -0,027 | -1,067 | 0,528 |

*(devam etmekte)*

**Tablo 3:** (devam etmekte)

|                                      |              | ort.         | ss.    | min.  | maks.  | CV %   | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 202 ŞİNAV TEMPOSU<br>EKSANTRİK SAFHA | 60°          | Sol El YUK   | 306,73 | 46,65 | 208,29 | 388,64 | 15,21 | -0,202 | -0,536 | 0,978 |
|                                      |              | Sağ El YUK   | 305,16 | 44,14 | 206,92 | 377,95 | 14,46 | -0,398 | -0,131 | 0,815 |
|                                      |              | Sol Ayak YUK | 102,63 | 18,80 | 79,92  | 152,40 | 18,32 | 0,996  | 0,522  | 0,037 |
|                                      |              | Sağ Ayak YUK | 105,42 | 22,25 | 69,73  | 170,54 | 21,11 | 0,812  | 1,848  | 0,233 |
|                                      | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 315,39 | 46,50 | 233,01 | 399,42 | 14,74 | 0,028  | -0,936 | 0,720 |
|                                      |              | Sağ El YUK   | 316,58 | 43,29 | 236,24 | 388,64 | 13,67 | -0,036 | -0,749 | 0,670 |
|                                      |              | Sol Ayak YUK | 101,25 | 18,04 | 74,82  | 146,81 | 17,82 | 0,843  | 0,410  | 0,217 |
|                                      |              | Sağ Ayak YUK | 102,14 | 17,16 | 69,73  | 135,33 | 16,80 | -0,198 | -0,723 | 0,418 |
|                                      | Bitiriş      | Sol El YUK   | 315,39 | 46,50 | 233,01 | 399,42 | 14,74 | 0,028  | -0,936 | 0,720 |
|                                      |              | Sağ El YUK   | 316,58 | 43,29 | 236,24 | 388,64 | 13,67 | -0,036 | -0,749 | 0,670 |
|                                      |              | Sol Ayak YUK | 101,25 | 18,04 | 74,82  | 146,81 | 17,82 | 0,843  | 0,410  | 0,217 |
|                                      |              | Sağ Ayak YUK | 102,14 | 17,16 | 69,73  | 135,33 | 16,80 | -0,198 | -0,723 | 0,418 |

YUK: Yere uygulanan kuvvetler.

**TABLO 4:** 202 Şınav Temposu Konsantrik Safha Kuvvet (N) Verileri

|                                       |              |              | ort.   | ss.   | min.   | maks.  | CV %  | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 202 ŞINAV TEMPOSU<br>KONSANTRİK SAFHA | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 338,90 | 53,25 | 239,67 | 455,22 | 15,71 | 0,44   | -0,362 | 0,912 |
|                                       |              | Sağ El YUK   | 343,62 | 51,15 | 248,50 | 442,18 | 14,89 | 0,016  | -0,154 | 0,776 |
|                                       |              | Sol Ayak YUK | 105,52 | 20,87 | 77,67  | 160,83 | 19,78 | 1,152  | 1,279  | 0,033 |
|                                       |              | Sağ Ayak YUK | 106,04 | 17,53 | 75,90  | 142,90 | 16,53 | 0,036  | -0,646 | 0,612 |
|                                       | 60°          | Sol El YUK   | 324,77 | 50,47 | 211,82 | 424,63 | 15,54 | -0,284 | -0,118 | 0,833 |
|                                       |              | Sağ El YUK   | 326,77 | 48,63 | 210,65 | 413,64 | 14,88 | -0,484 | 0,135  | 0,758 |
|                                       |              | Sol Ayak YUK | 102,73 | 20,77 | 75,51  | 160,44 | 20,22 | 1,229  | 1,580  | 0,032 |
|                                       |              | Sağ Ayak YUK | 104,09 | 17,38 | 69,63  | 138,18 | 16,70 | -0,151 | -0,210 | 0,635 |
|                                       | 90°          | Sol El YUK   | 300,53 | 48,67 | 193,49 | 391,58 | 16,19 | -0,147 | -0,115 | 0,982 |
|                                       |              | Sağ El YUK   | 301,48 | 46,10 | 197,70 | 376,18 | 15,29 | -0,396 | -0,192 | 0,873 |
|                                       |              | Sol Ayak YUK | 100,79 | 21,20 | 70,41  | 159,75 | 21,03 | 1,165  | 1,635  | 0,054 |
|                                       |              | Sağ Ayak YUK | 102,05 | 18,64 | 69,43  | 142,98 | 18,27 | 0,195  | -0,253 | 0,783 |
|                                       | 120°         | Sol El YUK   | 290,49 | 45,10 | 200,55 | 365,20 | 15,53 | -0,296 | -0,764 | 0,668 |
|                                       |              | Sağ El YUK   | 290,44 | 45,36 | 200,84 | 370,79 | 15,62 | -0,206 | -0,237 | 0,657 |
|                                       |              | Sol Ayak YUK | 108,04 | 23,67 | 69,63  | 165,44 | 21,91 | 0,724  | 0,517  | 0,367 |
|                                       |              | Sağ Ayak YUK | 108,38 | 21,97 | 70,12  | 153,47 | 20,27 | 0,078  | -0,416 | 0,849 |

YUK: Yere uygulanan kuvvetler.

**Tablo 5:** 101 Şınav Temposu Eksantrik Safha Kuvvet (N) Verileri

|                                      |         | ort.         | ss.    | min.  | maks.  | CV %   | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|--------------------------------------|---------|--------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 101 ŞINAV TEMPOSU<br>EKSANTRİK SAFHA | Başlama | Sol El YUK   | 224,80 | 44,32 | 130,43 | 288,51 | 19,72 | -0,446 | -0,657 | 0,381 |
|                                      |         | Sağ El YUK   | 223,36 | 42,27 | 137,20 | 299,69 | 18,92 | -0,303 | -0,181 | 0,780 |
|                                      |         | Sol Ayak YUK | 116,84 | 21,39 | 53,54  | 158,57 | 18,31 | -0,697 | 2,44   | 0,212 |
|                                      |         | Sağ Ayak YUK | 118,87 | 24,45 | 70,22  | 178,48 | 20,57 | 0,358  | 0,444  | 0,942 |
|                                      | 120°    | Sol El YUK   | 245,11 | 45,30 | 130,43 | 309,99 | 18,48 | -0,695 | 0,399  | 0,398 |
|                                      |         | Sağ El YUK   | 245,38 | 39,29 | 146,41 | 310,77 | 16,01 | -0,604 | 0,433  | 0,449 |
|                                      |         | Sol Ayak YUK | 110,81 | 21,90 | 53,54  | 152,49 | 19,76 | -0,318 | 0,986  | 0,602 |
|                                      |         | Sağ Ayak YUK | 111,83 | 24,27 | 70,22  | 163,97 | 21,70 | 0,571  | -0,069 | 0,445 |
|                                      | 90°     | Sol El YUK   | 287,92 | 43,22 | 202,61 | 375,50 | 15,01 | 0,004  | -0,049 | 0,841 |
|                                      |         | Sağ El YUK   | 286,08 | 40,80 | 203,59 | 356,86 | 14,26 | -0,251 | -0,163 | 0,689 |
|                                      |         | Sol Ayak YUK | 107,05 | 21,21 | 62,17  | 147,69 | 19,81 | 0,221  | -0,102 | 0,808 |
|                                      |         | Sağ Ayak YUK | 108,91 | 25    | 63,84  | 160,14 | 22,95 | 0,334  | -0,374 | 0,555 |

*(devam etmekte)*

**Tablo 5:** (devam etmekte)

|                                      |              | ort.         | ss.    | min.  | maks.  | CV %   | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 101 ŞİNAV TEMPOSU<br>EKSANTRİK SAFHA | 60°          | Sol El YUK   | 326,85 | 49,58 | 226,53 | 409,33 | 15,17 | -0,130 | -0,822 | 0,796 |
|                                      |              | Sağ El YUK   | 324,73 | 52,97 | 234,77 | 438,46 | 16,31 | 0,088  | -0,352 | 0,903 |
|                                      |              | Sol Ayak YUK | 106,66 | 23,62 | 59,92  | 156,42 | 22,15 | 0,288  | -0,099 | 0,856 |
|                                      |              | Sağ Ayak YUK | 105,55 | 21,21 | 64,04  | 151,61 | 20,09 | -0,061 | -0,239 | 0,806 |
|                                      | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 344,77 | 57,35 | 226,93 | 484,84 | 16,63 | 0,365  | 0,379  | 0,898 |
|                                      |              | Sağ El YUK   | 344,28 | 59,81 | 236,63 | 487,68 | 17,37 | 0,458  | 0,060  | 0,932 |
|                                      |              | Sol Ayak YUK | 108,51 | 23,81 | 62,66  | 152,20 | 21,94 | 0,239  | -0,671 | 0,517 |
|                                      |              | Sağ Ayak YUK | 108,36 | 22,52 | 65,02  | 153,96 | 20,78 | 0,198  | -0,290 | 0,915 |
|                                      | Bitiriş      | Sol El YUK   | 343,51 | 57,45 | 226,93 | 484,84 | 16,72 | 0,429  | 0,393  | 0,788 |
|                                      |              | Sağ El YUK   | 342,39 | 59,77 | 236,63 | 487,68 | 17,46 | 0,557  | 0,145  | 0,769 |
|                                      |              | Sol Ayak YUK | 108,43 | 23,69 | 62,66  | 150,63 | 21,85 | 0,222  | -0,701 | 0,464 |
|                                      |              | Sağ Ayak YUK | 108,04 | 22,54 | 65,02  | 153,96 | 20,86 | 0,247  | -0,283 | 0,845 |

YUK: Yere uygulanan kuvvetler.

**Tablo 6:** 101 Şınav Temposu Konsantrik Safha Kuvvet (N) Verileri

|                                       |              |              | ort.   | ss.   | min.   | maks.  | CV %  | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 101 ŞINAV TEMPOSU<br>KONSANTRİK SAFHA | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 378,41 | 57,36 | 264,68 | 497,20 | 15,16 | -0,047 | -0,342 | 0,906 |
|                                       |              | Sağ El YUK   | 378,21 | 57,56 | 267,13 | 512,30 | 15,22 | 0,121  | 0,106  | 0,992 |
|                                       |              | Sol Ayak YUK | 113,95 | 24,03 | 68,25  | 160,83 | 21,09 | 0,255  | -0,566 | 0,836 |
|                                       |              | Sağ Ayak YUK | 114,14 | 24,61 | 68,84  | 164,16 | 21,56 | 0,123  | -0,478 | 0,956 |
|                                       | 60°          | Sol El YUK   | 359,31 | 59,29 | 238,60 | 497,20 | 16,50 | 0,242  | 0,252  | 0,944 |
|                                       |              | Sağ El YUK   | 356,88 | 58,63 | 240,36 | 512,30 | 16,43 | 0,524  | 1,061  | 0,742 |
|                                       |              | Sol Ayak YUK | 109,76 | 24,03 | 61,59  | 153,67 | 21,89 | 0,122  | -0,625 | 0,801 |
|                                       |              | Sağ Ayak YUK | 110,87 | 22,69 | 72,47  | 159,46 | 20,47 | 0,110  | -0,609 | 0,809 |
|                                       | 90°          | Sol El YUK   | 315,57 | 49,43 | 212,41 | 399,13 | 15,66 | -0,150 | -0,627 | 0,863 |
|                                       |              | Sağ El YUK   | 314,01 | 49,91 | 216,04 | 413,25 | 15,89 | 0,028  | -0,483 | 0,925 |
|                                       |              | Sol Ayak YUK | 101,87 | 24,70 | 55,90  | 154,95 | 24,25 | 0,236  | -0,068 | 0,896 |
|                                       |              | Sağ Ayak YUK | 104,44 | 23,47 | 57,17  | 157,00 | 22,47 | 0,152  | 0,348  | 0,855 |
|                                       | 120°         | Sol El YUK   | 286,97 | 42,66 | 196,82 | 364,12 | 14,87 | -0,030 | -0,400 | 0,939 |
|                                       |              | Sağ El YUK   | 287,50 | 42,59 | 205,06 | 382,07 | 14,81 | -0,055 | 0,028  | 0,949 |
|                                       |              | Sol Ayak YUK | 104,89 | 23,15 | 55,51  | 156,12 | 22,07 | 0,387  | 0,630  | 0,677 |
|                                       |              | Sağ Ayak YUK | 107,54 | 23,77 | 61,78  | 162,99 | 22,10 | 0,569  | 0,407  | 0,610 |

YUK: Yere uygulanan kuvvetler.

**Tablo 7:** Maksimum Hızda Şınav Temposu Eksantrik Safha Kuvvet (N) Verileri

|                                                 |         | ort.         | ss.    | min.  | maks. | CV %   | Skew. | Kurt. | SW p   |       |
|-------------------------------------------------|---------|--------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV TEMPOSU<br>EKSANTRİK SAFHA | Başlama | Sol El YUK   | 129,79 | 64,78 | 52,37 | 298,02 | 49,91 | 1,57  | 1,88   | 0,000 |
|                                                 |         | Sağ El YUK   | 131,10 | 60,64 | 65,21 | 300,38 | 46,25 | 1,716 | 2,490  | 0,000 |
|                                                 |         | Sol Ayak YUK | 97,08  | 37,74 | 39,72 | 183,09 | 38,88 | 0,789 | -0,122 | 0,116 |
|                                                 |         | Sağ Ayak YUK | 95,09  | 30,35 | 51,48 | 170,15 | 31,92 | 0,595 | -0,047 | 0,369 |
|                                                 | 120°    | Sol El YUK   | 75,80  | 47,82 | 18,44 | 209,57 | 63,09 | 1,065 | 1,263  | 0,043 |
|                                                 |         | Sağ El YUK   | 74,15  | 45,41 | 10,20 | 189,07 | 61,24 | 0,711 | 0,049  | 0,162 |
|                                                 |         | Sol Ayak YUK | 89,04  | 29,51 | 51,39 | 157,20 | 33,14 | 0,955 | -0,067 | 0,013 |
|                                                 |         | Sağ Ayak YUK | 86,76  | 27,28 | 50,31 | 149,94 | 31,44 | 0,801 | -0,075 | 0,070 |
|                                                 | 90°     | Sol El YUK   | 168,87 | 86,24 | 39,81 | 324,99 | 51,07 | 0,332 | -0,759 | 0,301 |
|                                                 |         | Sağ El YUK   | 163,53 | 88,20 | 37,17 | 329,50 | 53,94 | 0,307 | -0,935 | 0,283 |
|                                                 |         | Sol Ayak YUK | 89,48  | 30,56 | 51,39 | 195,74 | 34,15 | 1,99  | 5,57   | 0,001 |
|                                                 |         | Sağ Ayak YUK | 87,99  | 24,82 | 52,86 | 152,98 | 28,21 | 0,824 | 0,612  | 0,179 |

*(devam etmekte)*

**Tablo 7:** (devam etmekte)

|                                                 |              | ort.         | ss.    | min.   | maks.  | CV %   | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|-------------------------------------------------|--------------|--------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV TEMPOSU<br>EKSANTRİK SAFHA | 60°          | Sol El YUK   | 366,80 | 113,45 | 114,44 | 517,40 | 30,93 | -0,485 | -0,376 | 0,246 |
|                                                 |              | Sağ El YUK   | 358,20 | 123,27 | 98,95  | 516,42 | 34,41 | -0,320 | -0,852 | 0,153 |
|                                                 |              | Sol Ayak YUK | 114,95 | 36,79  | 51,39  | 218,10 | 32,01 | 1,083  | 2,125  | 0,038 |
|                                                 |              | Sağ Ayak YUK | 115,22 | 31,77  | 55,11  | 183,68 | 27,57 | -0,004 | 0,141  | 0,697 |
|                                                 | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 453,53 | 61,27  | 332,64 | 558,29 | 13,51 | -0,374 | -0,824 | 0,343 |
|                                                 |              | Sağ El YUK   | 446,50 | 69,93  | 310,38 | 586,34 | 15,66 | -0,304 | -0,464 | 0,402 |
|                                                 |              | Sol Ayak YUK | 130,32 | 31,26  | 78,75  | 218,10 | 23,99 | 1,053  | 1,937  | 0,077 |
|                                                 |              | Sağ Ayak YUK | 134,38 | 28,15  | 73,45  | 194,27 | 20,95 | 0,239  | 0,081  | 0,822 |
|                                                 | Bitiriş      | Sol El YUK   | 453,53 | 61,27  | 332,64 | 558,29 | 13,51 | -0,374 | -0,824 | 0,343 |
|                                                 |              | Sağ El YUK   | 446,50 | 69,93  | 310,38 | 586,34 | 15,66 | -0,304 | -0,464 | 0,402 |
|                                                 |              | Sol Ayak YUK | 130,32 | 31,26  | 78,75  | 218,10 | 23,99 | 1,053  | 1,937  | 0,077 |
|                                                 |              | Sağ Ayak YUK | 134,38 | 28,15  | 73,45  | 194,27 | 20,95 | 0,239  | 0,081  | 0,822 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**TABLO 8:** Maksimum Hızda Şınav Temposu Konsantrik Safha Kuvvet (N) Verileri

|                                                  |              |              | ort.   | ss.    | min.   | maks.  | CV %  | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|--------------------------------------------------|--------------|--------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV TEMPOSU<br>KONSANTRİK SAFHA | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 576,27 | 96,36  | 416,98 | 569,53 | 16,72 | 0,321  | -0,691 | 0,644 |
|                                                  |              | Sağ El YUK   | 570,40 | 109,98 | 370,10 | 843,47 | 19,28 | 0,596  | 0,341  | 0,446 |
|                                                  |              | Sol Ayak YUK | 158,58 | 31,59  | 101,01 | 214,96 | 19,92 | 0,087  | -0,513 | 0,471 |
|                                                  |              | Sağ Ayak YUK | 164,12 | 28,04  | 109,93 | 206,14 | 17,09 | -0,392 | -0,839 | 0,253 |
|                                                  | 60°          | Sol El YUK   | 530,34 | 94,49  | 416,98 | 769,53 | 17,82 | 0,880  | 0,325  | 0,065 |
|                                                  |              | Sağ El YUK   | 523,17 | 104,56 | 370,10 | 843,47 | 19,99 | 1,237  | 2,414  | 0,033 |
|                                                  |              | Sol Ayak YUK | 147,30 | 32,08  | 101,01 | 214,96 | 21,78 | 0,681  | -0,117 | 0,155 |
|                                                  |              | Sağ Ayak YUK | 153,87 | 26,65  | 109,93 | 211,33 | 17,32 | 0,150  | -0,417 | 0,838 |
|                                                  | 90°          | Sol El YUK   | 421,95 | 99,74  | 271,25 | 613,50 | 23,64 | 0,112  | -0,906 | 0,390 |
|                                                  |              | Sağ El YUK   | 418,35 | 102,93 | 256,15 | 644,69 | 24,60 | 0,319  | -0,518 | 0,631 |
|                                                  |              | Sol Ayak YUK | 120,07 | 29,94  | 64,82  | 172,50 | 24,94 | -0,178 | -1,079 | 0,317 |
|                                                  |              | Sağ Ayak YUK | 131,92 | 30,58  | 77,08  | 181,62 | 23,18 | 0,032  | -1,165 | 0,252 |
|                                                  | 120°         | Sol El YUK   | 326,87 | 65,73  | 233,69 | 454,64 | 20,11 | 0,377  | -0,888 | 0,163 |
|                                                  |              | Sağ El YUK   | 325,69 | 69,02  | 226,34 | 456,11 | 21,19 | 0,313  | -0,406 | 0,313 |
|                                                  |              | Sol Ayak YUK | 103,71 | 25,03  | 64,43  | 163,18 | 24,13 | 0,343  | 0,041  | 0,740 |
|                                                  |              | Sağ Ayak YUK | 113,88 | 32,93  | 53,74  | 172,70 | 28,92 | -0,190 | -0,851 | 0,587 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**TABLO 9:** Şınav Hareketinin Üç Farklı Temposunda Sol-Sağ El Arasındaki YUK Değerleri Farklılıkları (N)

|     |                  |                      | ort.  | ss.   | min.   | maks. | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|-----|------------------|----------------------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 202 | Eksantrik Safha  | Sol-sağ el YUK farkı | -1,18 | 19,94 | -47,95 | 27,56 | -0,723 | 0,261  | 0,266 |
|     | Konsantrik Safha | Sol-sağ el YUK farkı | -4,71 | 21,59 | -53,45 | 24,42 | -0,618 | -0,210 | 0,099 |
| 101 | Eksantrik Safha  | Sol-sağ el YUK farkı | 0,48  | 21,90 | -41,87 | 57,96 | 0,817  | 0,918  | 0,092 |
|     | Konsantrik Safha | Sol-sağ el YUK farkı | 0,19  | 22,18 | -40,31 | 49,92 | 0,705  | 0,508  | 0,234 |
| MHT | Eksantrik Safha  | Sol-sağ el YUK farkı | 7,03  | 23,75 | -33,15 | 38,44 | -0,361 | -1,028 | 0,064 |
|     | Konsantrik Safha | Sol-sağ el YUK farkı | 5,86  | 31,71 | -73,94 | 47,46 | -0,795 | 0,201  | 0,157 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet, MHT: Maksimum hızda şınav temposu.

**Tablo 10:** 202 Şınav Temposu Eksantrik Safhada Relatif Kuvvetler

|                                                        |         | ort.         | ss.  | min. | maks. | CV % | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|--------------------------------------------------------|---------|--------------|------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|
| 202 ŞİNAV TEMPOSU EKSANTRİK SAFHA<br>RELATİF KUVVETLER | Başlama | Sol El YUK   | 0,33 | 0,02 | 0,29  | 0,39 | 6,06  | 0,307  | -0,518 | 0,323 |
|                                                        |         | Sağ El YUK   | 0,33 | 0,02 | 0,29  | 0,39 | 6,06  | 0,282  | -0,649 | 0,521 |
|                                                        |         | Sol Ayak YUK | 0,15 | 0,02 | 0,10  | 1,21 | 13,33 | 0      | 1,381  | 0,494 |
|                                                        |         | Sağ Ayak YUK | 0,15 | 0,02 | 0,11  | 0,19 | 13,33 | -0,250 | -0,646 | 0,229 |
|                                                        | 120°    | Sol El YUK   | 0,35 | 0,01 | 0,32  | 0,40 | 2,86  | 0,334  | 0,457  | 0,138 |
|                                                        |         | Sağ El YUK   | 0,35 | 0,02 | 0,32  | 0,42 | 5,71  | 1,02   | 1,15   | 0,068 |
|                                                        |         | Sol Ayak YUK | 0,14 | 0,02 | 0,10  | 0,18 | 14,29 | -0,034 | -0,583 | 0,097 |
|                                                        |         | Sağ Ayak YUK | 0,14 | 0,02 | 0,10  | 0,18 | 14,29 | -0,416 | -0,548 | 0,261 |
|                                                        | 90°     | Sol El YUK   | 0,37 | 0,01 | 0,34  | 0,42 | 2,70  | 0,756  | 0,775  | 0,089 |
|                                                        |         | Sağ El YUK   | 0,37 | 0,02 | 0,34  | 0,43 | 5,41  | 0,838  | 0,791  | 0,039 |
|                                                        |         | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10  | 0,18 | 15,38 | -0,166 | -0,789 | 0,271 |
|                                                        |         | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10  | 0,17 | 15,38 | -0,351 | -1,059 | 0,049 |

*(devam etmekte)*

**Tablo 10:** (devam etmekte)

|                                                        |              | ort.         | ss.  | min. | maks. | CV % | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|
| 202 ŞİNAV TEMPOSU EKSANTRİK SAFHA<br>RELATİF KUVVETLER | 60°          | Sol El YUK   | 0,38 | 0,02 | 0,36  | 0,45 | 5,26  | 0,786  | 0,784  | 0,025 |
|                                                        |              | Sağ El YUK   | 0,38 | 0,02 | 0,35  | 0,44 | 5,26  | 0,481  | -0,154 | 0,386 |
|                                                        |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10  | 0,17 | 15,38 | 0,356  | -0,832 | 0,094 |
|                                                        |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,09  | 0,22 | 15,38 | 1,162  | 2,928  | 0,034 |
|                                                        | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 0,39 | 0,02 | 0,37  | 0,47 | 5,13  | 1,096  | 1,215  | 0,008 |
|                                                        |              | Sağ El YUK   | 0,40 | 0,02 | 0,37  | 0,45 | 5,00  | 0,331  | -0,561 | 0,245 |
|                                                        |              | Sol Ayak YUK | 0,12 | 0,01 | 0,10  | 0,16 | 8,33  | 0,244  | -0,865 | 0,127 |
|                                                        |              | Sağ Ayak YUK | 0,12 | 0,01 | 0,09  | 0,16 | 8,33  | -0,184 | -0,702 | 0,438 |
|                                                        | Bitiriş      | Sol El YUK   | 0,39 | 0,02 | 0,37  | 0,47 | 5,13  | 1,096  | 1,215  | 0,008 |
|                                                        |              | Sağ El YUK   | 0,40 | 0,02 | 0,37  | 0,45 | 5,00  | 0,331  | -0,561 | 0,245 |
|                                                        |              | Sol Ayak YUK | 0,12 | 0,01 | 0,10  | 0,16 | 8,33  | 0,244  | -0,865 | 0,127 |
|                                                        |              | Sağ Ayak YUK | 0,12 | 0,01 | 0,09  | 0,16 | 8,33  | -0,184 | -0,702 | 0,438 |

**Tablo 11:** 202 Şınav Temposu Konsantrik Safhada Relatif Kuvvetler

|                                                          |              |              | ort. | ss.  | min. | maks. | CV %  | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|----------------------------------------------------------|--------------|--------------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|-------|
| 202 ŞINAV TEMPOSU KONSANTRİK SAFHA RELATİF KUVVETLER (%) | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 0,42 | 0,02 | 0,39 | 0,51  | 4,76  | 1,221  | 1,294  | 0,011 |
|                                                          |              | Sağ El YUK   | 0,43 | 0,02 | 0,39 | 0,49  | 4,65  | 0,094  | -0,808 | 0,427 |
|                                                          |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10 | 0,18  | 15,38 | 0,332  | -0,894 | 0,270 |
|                                                          |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,01 | 0,10 | 0,17  | 7,69  | -0,167 | -0,798 | 0,346 |
|                                                          | 60°          | Sol El YUK   | 0,41 | 0,03 | 0,37 | 0,51  | 7,32  | 1,479  | 2,930  | 0,006 |
|                                                          |              | Sağ El YUK   | 0,41 | 0,02 | 0,37 | 0,49  | 4,88  | 0,822  | 0,741  | 0,136 |
|                                                          |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10 | 0,18  | 15,38 | 0,592  | -0,247 | 0,153 |
|                                                          |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,01 | 0,09 | 0,17  | 7,69  | -0,240 | 0,396  | 0,317 |
|                                                          | 90°          | Sol El YUK   | 0,38 | 0,03 | 0,34 | 0,51  | 7,89  | 2,19   | 6,99   | 0,000 |
|                                                          |              | Sağ El YUK   | 0,38 | 0,03 | 0,34 | 0,49  | 7,89  | 2,05   | 6,40   | 0,001 |
|                                                          |              | Sol Ayak YUK | 0,12 | 0,02 | 0,10 | 0,17  | 16,67 | 0,668  | -0,74  | 0,016 |
|                                                          |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,09 | 0,17  | 15,38 | 0,032  | -0,555 | 0,729 |
|                                                          | 120°         | Sol El YUK   | 0,36 | 0,02 | 0,33 | 0,46  | 5,56  | 1,600  | 4,491  | 0,006 |
|                                                          |              | Sağ El YUK   | 0,36 | 0,02 | 0,31 | 0,43  | 5,56  | 0,250  | 1,282  | 0,177 |
|                                                          |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,09 | 0,19  | 15,38 | 0,303  | -0,057 | 0,403 |
|                                                          |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,09 | 0,20  | 15,38 | 0,418  | 0,774  | 0,514 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**Tablo 12:** 101 Şınav Temposu Eksantrik Safhada Relatif Kuvvetler

|                                                        |         | ort.         | ss.  | min. | maks. | CV % | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|--------------------------------------------------------|---------|--------------|------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|
| 101 ŞINAV TEMPOSU EKSANTRİK SAFHA<br>RELATİF KUVVETLER | Başlama | Sol El YUK   | 0,28 | 0,03 | 0,23  | 0,35 | 13,33 | 0,288  | -0,333 | 0,399 |
|                                                        |         | Sağ El YUK   | 0,28 | 0,03 | 0,22  | 0,38 | 13,33 | 0,553  | 0,566  | 0,464 |
|                                                        |         | Sol Ayak YUK | 0,14 | 0,02 | 0,09  | 0,19 | 9,68  | -0,761 | 1,328  | 0,180 |
|                                                        |         | Sağ Ayak YUK | 0,15 | 0,02 | 0,12  | 0,19 | 14,29 | 0,097  | -0,854 | 0,270 |
|                                                        | 120°    | Sol El YUK   | 0,30 | 0,04 | 0,21  | 0,40 | 14,29 | -0,439 | 0,843  | 0,168 |
|                                                        |         | Sağ El YUK   | 0,31 | 0,03 | 0,26  | 0,40 | 5,56  | 0,316  | -0,174 | 0,155 |
|                                                        |         | Sol Ayak YUK | 0,14 | 0,02 | 0,09  | 0,20 | 5,56  | 0,388  | 0,610  | 0,495 |
|                                                        |         | Sağ Ayak YUK | 0,14 | 0,02 | 0,10  | 0,19 | 15,38 | 0,057  | -0,416 | 0,719 |
|                                                        | 90°     | Sol El YUK   | 0,36 | 0,02 | 0,30  | 0,41 | 15,38 | -0,321 | -0,679 | 0,399 |
|                                                        |         | Sağ El YUK   | 0,36 | 0,02 | 0,31  | 0,41 | 4,88  | -0,238 | 0,331  | 0,221 |
|                                                        |         | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,11  | 0,19 | 7,32  | 0,919  | 0,196  | 0,020 |
|                                                        |         | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10  | 0,19 | 15,38 | 0,547  | -0,220 | 0,262 |

*(devam etmekte)*

**Tablo 12:** (devam etmekte)

|                                                        |              | ort.         | ss.  | min. | maks. | CV % | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|
| 101 ŞİNAV TEMPOSU EKSANTRİK SAFHA<br>RELATİF KUVVETLER | 60°          | Sol El YUK   | 0,41 | 0,02 | 0,37  | 0,46 | 4,88  | 0,474  | -0,003 | 0,083 |
|                                                        |              | Sağ El YUK   | 0,41 | 0,03 | 0,36  | 0,46 | 7,32  | -0,409 | -0,370 | 0,522 |
|                                                        |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10  | 0,18 | 15,38 | 0,630  | -0,480 | 0,069 |
|                                                        |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,01 | 0,10  | 0,16 | 7,69  | -0,334 | -0,879 | 0,073 |
|                                                        | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 0,43 | 0,03 | 0,38  | 0,54 | 6,98  | 1,526  | 3,281  | 0,011 |
|                                                        |              | Sağ El YUK   | 0,43 | 0,04 | 0,37  | 0,55 | 9,30  | 1,205  | 1,789  | 0,026 |
|                                                        |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10  | 0,19 | 15,38 | 0,802  | -0,022 | 0,036 |
|                                                        |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10  | 0,20 | 15,38 | 0,527  | 0,338  | 0,303 |
|                                                        | Bitiriş      | Sol El YUK   | 0,43 | 0,03 | 0,38  | 0,54 | 6,98  | 1,405  | 2,848  | 0,004 |
|                                                        |              | Sağ El YUK   | 0,43 | 0,04 | 0,37  | 0,55 | 9,30  | 1,205  | 1,573  | 0,026 |
|                                                        |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10  | 0,19 | 15,38 | 0,802  | -0,022 | 0,036 |
|                                                        |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10  | 0,20 | 15,38 | 0,554  | 0,265  | 0,363 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**Tablo 13:** 101 Şınav Temposu Konsantrik Safhada Relatif Kuvvetleri

|                                                         |              |              | ort. | ss.  | min. | maks. | CV %  | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|-------|
| 101 ŞINAV TEMPOSU KONSANTRİK SAFHA RELATİF<br>KUVVETLER | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 0,47 | 0,03 | 0,42 | 0,57  | 6,38  | 1,057  | 0,893  | 0,022 |
|                                                         |              | Sağ El YUK   | 0,47 | 0,03 | 0,43 | 0,57  | 6,38  | 1,461  | 2,036  | 0,001 |
|                                                         |              | Sol Ayak YUK | 0,14 | 0,02 | 0,10 | 0,20  | 14,29 | 0,526  | -0,326 | 0,333 |
|                                                         |              | Sağ Ayak YUK | 0,14 | 0,02 | 0,10 | 0,20  | 14,29 | 0,306  | -0,303 | 0,711 |
|                                                         | 60°          | Sol El YUK   | 0,45 | 0,04 | 0,39 | 0,56  | 8,89  | 0,807  | 0,818  | 0,262 |
|                                                         |              | Sağ El YUK   | 0,44 | 0,03 | 0,41 | 0,57  | 6,82  | 1,686  | 4,652  | 0,002 |
|                                                         |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10 | 0,20  | 15,38 | 0,591  | -0,097 | 0,345 |
|                                                         |              | Sağ Ayak YUK | 0,14 | 0,02 | 0,10 | 0,19  | 14,29 | 0,176  | -0,610 | 0,645 |
|                                                         | 90°          | Sol El YUK   | 0,39 | 0,03 | 0,34 | 0,45  | 7,69  | -0,435 | -0,797 | 0,142 |
|                                                         |              | Sağ El YUK   | 0,39 | 0,02 | 0,35 | 0,44  | 5,13  | 0,133  | -1,237 | 0,129 |
|                                                         |              | Sol Ayak YUK | 0,12 | 0,02 | 0,08 | 0,18  | 16,67 | 0,343  | -0,305 | 0,504 |
|                                                         |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10 | 0,20  | 15,38 | 0,768  | 1,446  | 0,079 |
|                                                         | 120°         | Sol El YUK   | 0,36 | 0,02 | 0,31 | 0,39  | 5,56  | -0,537 | -0,358 | 0,091 |
|                                                         |              | Sağ El YUK   | 0,36 | 0,02 | 0,32 | 0,40  | 5,56  | -0,454 | -0,308 | 0,293 |
|                                                         |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10 | 0,19  | 15,38 | 0,710  | 0,060  | 0,142 |
|                                                         |              | Sağ Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,10 | 0,21  | 15,38 | 1,252  | 3,397  | 0,021 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**Tablo 14 : Maksimum Hızda Şınav Temposu Eksantrik Safhada Relatif Kuvvetler**

|                                                                      |         | ort.         | ss.  | min. | maks. | CV % | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|----------------------------------------------------------------------|---------|--------------|------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV TEMPOSU<br>EKSANTRİK SAFHA RELATİF<br>KUVVETLER | Başlama | Sol El YUK   | 0,16 | 0,06 | 0,07  | 0,33 | 37,50 | 1,179  | 0,744  | 0,008 |
|                                                                      |         | Sağ El YUK   | 0,16 | 0,06 | 0,09  | 0,33 | 37,50 | 1,369  | 1,263  | 0,001 |
|                                                                      |         | Sol Ayak YUK | 0,12 | 0,04 | 0,06  | 0,24 | 33,33 | 0,886  | 0,527  | 0,100 |
|                                                                      |         | Sağ Ayak YUK | 0,12 | 0,03 | 0,06  | 0,20 | 25,00 | 0,201  | -0,351 | 0,749 |
|                                                                      | 120°    | Sol El YUK   | 0,09 | 0,05 | 0,03  | 0,24 | 55,56 | 0,719  | 0,160  | 0,048 |
|                                                                      |         | Sağ El YUK   | 0,09 | 0,05 | 0,02  | 0,22 | 55,56 | 0,883  | 0,093  | 0,043 |
|                                                                      |         | Sol Ayak YUK | 0,11 | 0,03 | 0,06  | 0,18 | 27,27 | 0,580  | -0,705 | 0,028 |
|                                                                      |         | Sağ Ayak YUK | 0,11 | 0,03 | 0,06  | 0,18 | 27,27 | 0,420  | -0,894 | 0,138 |
|                                                                      | 90°     | Sol El YUK   | 0,21 | 0,10 | 0,06  | 0,41 | 47,62 | 0,341  | -0,653 | 0,354 |
|                                                                      |         | Sağ El YUK   | 0,20 | 0,10 | 0,05  | 0,42 | 50,00 | 0,631  | -0,800 | 0,308 |
|                                                                      |         | Sol Ayak YUK | 0,11 | 0,03 | 0,06  | 0,20 | 27,27 | 0,775  | 1,330  | 0,252 |
|                                                                      |         | Sağ Ayak YUK | 0,11 | 0,02 | 0,06  | 0,17 | 18,18 | -0,734 | 0,466  | 0,445 |

*(devam etmekte)*

**Tablo 14 :** (devam etmekte)

|                                                                      |              | ort.         | ss.  | min. | maks. | CV % | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV TEMPOSU<br>EKSANTRİK SAFHA RELATİF<br>KUVVETLER | 60°          | Sol El YUK   | 0,46 | 0,13 | 0,13  | 0,66 | 28,26 | -0,870 | 0,488  | 0,161 |
|                                                                      |              | Sağ El YUK   | 0,45 | 0,14 | 0,11  | 0,66 | 31,11 | -0,730 | -0,103 | 0,179 |
|                                                                      |              | Sol Ayak YUK | 0,14 | 0,04 | 0,06  | 0,24 | 28,57 | 0,450  | 0,864  | 0,505 |
|                                                                      |              | Sağ Ayak YUK | 0,14 | 0,03 | 0,06  | 0,22 | 21,43 | -0,588 | 0,203  | 0,343 |
|                                                                      | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 0,57 | 0,07 | 0,44  | 0,70 | 12,28 | -0,249 | -0,808 | 0,700 |
|                                                                      |              | Sağ El YUK   | 0,56 | 0,06 | 0,41  | 0,66 | 10,71 | -0,554 | -0,188 | 0,315 |
|                                                                      |              | Sol Ayak YUK | 0,16 | 0,03 | 0,10  | 0,24 | 18,75 | 0,342  | 0,699  | 0,494 |
|                                                                      |              | Sağ Ayak YUK | 0,17 | 0,03 | 0,10  | 0,24 | 17,65 | 0,019  | -0,439 | 0,974 |
|                                                                      | Bitiriş      | Sol El YUK   | 0,57 | 0,07 | 0,44  | 0,70 | 12,28 | -0,249 | -0,808 | 0,700 |
|                                                                      |              | Sağ El YUK   | 0,56 | 0,06 | 0,41  | 0,66 | 10,71 | -0,554 | -0,188 | 0,315 |
|                                                                      |              | Sol Ayak YUK | 0,16 | 0,03 | 0,10  | 0,24 | 18,75 | 0,342  | 0,699  | 0,494 |
|                                                                      |              | Sağ Ayak YUK | 0,17 | 0,03 | 0,10  | 0,24 | 17,65 | 0,019  | -0,439 | 0,974 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**Tablo 15:** Maksimum Hızda Şınav Temposu Konsantrik Safhada Relatif Kuvvetler

|                                                                       |              | ort.         | ss.  | min. | maks. | CV % | Skew. | Kurt.  | SW p   |       |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV TEMPOSU<br>KONSANTRİK SAFHA<br>RELATİF KUVVETLER | Zirve Kuvvet | Sol El YUK   | 0,73 | 0,10 | 0,56  | 0,93 | 13,70 | 0,051  | -0,882 | 0,488 |
|                                                                       |              | Sağ El YUK   | 0,72 | 0,11 | 0,55  | 0,95 | 15,28 | 0,516  | -0,444 | 0,126 |
|                                                                       |              | Sol Ayak YUK | 0,20 | 0,03 | 0,14  | 0,27 | 15,00 | 0,178  | -0,359 | 0,882 |
|                                                                       |              | Sağ Ayak YUK | 0,20 | 0,03 | 0,12  | 0,27 | 15,00 | -0,263 | 0,887  | 0,139 |
|                                                                       | 60°          | Sol El YUK   | 0,67 | 0,10 | 0,51  | 0,87 | 14,93 | 0,225  | -1,006 | 0,305 |
|                                                                       |              | Sağ El YUK   | 0,66 | 0,10 | 0,48  | 0,95 | 15,15 | 0,800  | 0,761  | 0,309 |
|                                                                       |              | Sol Ayak YUK | 0,18 | 0,03 | 0,13  | 0,26 | 16,67 | 0,126  | -0,414 | 0,499 |
|                                                                       |              | Sağ Ayak YUK | 0,19 | 0,03 | 0,12  | 0,27 | 15,79 | 0,088  | 1,462  | 0,424 |
|                                                                       | 90°          | Sol El YUK   | 0,53 | 0,11 | 0,35  | 0,72 | 20,75 | 0,185  | -1,00  | 0,308 |
|                                                                       |              | Sağ El YUK   | 0,53 | 0,11 | 0,37  | 0,76 | 20,75 | 0,613  | -0,657 | 0,091 |
|                                                                       |              | Sol Ayak YUK | 0,15 | 0,03 | 0,10  | 0,22 | 20,00 | 0,434  | -0,759 | 0,321 |
|                                                                       |              | Sağ Ayak YUK | 0,16 | 0,03 | 0,11  | 0,24 | 18,75 | 0,311  | -0,312 | 0,229 |
|                                                                       | 120°         | Sol El YUK   | 0,41 | 0,06 | 0,26  | 0,52 | 14,63 | -0,524 | -0,281 | 0,515 |
|                                                                       |              | Sağ El YUK   | 0,41 | 0,07 | 0,25  | 0,54 | 17,07 | -0,244 | -0,038 | 0,946 |
|                                                                       |              | Sol Ayak YUK | 0,13 | 0,02 | 0,08  | 0,18 | 15,38 | -0,086 | -0,897 | 0,573 |
|                                                                       |              | Sağ Ayak YUK | 0,14 | 0,03 | 0,06  | 0,22 | 21,43 | -0,157 | -0,121 | 0,897 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**Tablo 16:** 202 Şınav Temposu Eksantrik Safhada YUK'ların 1TM Bench Press' e Oranı (N/N)

|                                                              |              |             | ort.(x100) | ss.(x100) | min.(x100) | maks.(x100) | CV %  | Skew. | Kurt.  | SW p  |
|--------------------------------------------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|------------|-------------|-------|-------|--------|-------|
| <b>202 ŞINAV TEMPOSU EKSANTRİK SAFHA</b><br><b>YUK / 1TM</b> | Başlana      | Sol El YUK  | 0,27       | 0,06      | 0,19       | 0,42        | 22,22 | 0,638 | -0,372 | 0,117 |
|                                                              |              | Sağ El YUK  | 0,27       | 0,05      | 0,18       | 0,42        | 18,52 | 0,728 | 0,407  | 0,428 |
|                                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,54       | 0,11      | 0,37       | 0,84        | 20,37 | 0,721 | 0,106  | 0,312 |
|                                                              | 120°         | Sol El YUK  | 0,29       | 0,06      | 0,20       | 0,46        | 20,69 | 1,057 | 0,833  | 0,044 |
|                                                              |              | Sağ El YUK  | 0,29       | 0,06      | 0,19       | 0,46        | 20,69 | 1,030 | 1,021  | 0,041 |
|                                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,59       | 0,13      | 0,39       | 0,92        | 22,03 | 1,077 | 1,082  | 0,043 |
|                                                              | 90°          | Sol El YUK  | 0,31       | 0,06      | 0,21       | 0,46        | 19,35 | 0,804 | 0,193  | 0,106 |
|                                                              |              | Sağ El YUK  | 0,30       | 0,06      | 0,20       | 0,49        | 20,00 | 1,023 | 1,180  | 0,080 |
|                                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,61       | 0,13      | 0,41       | 0,95        | 21,31 | 0,941 | 0,790  | 0,112 |
|                                                              | 60°          | Sol El YUK  | 0,32       | 0,07      | 0,20       | 0,48        | 21,88 | 0,643 | -0,087 | 0,275 |
|                                                              |              | Sağ El YUK  | 0,31       | 0,07      | 0,19       | 0,48        | 22,58 | 0,648 | 0,283  | 0,326 |
|                                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,63       | 0,14      | 0,39       | 0,96        | 22,22 | 0,672 | 0,175  | 0,284 |
|                                                              | Zirve Kuvvet | Sol El YUK  | 0,32       | 0,07      | 0,21       | 0,49        | 21,88 | 0,623 | -0,154 | 0,198 |
|                                                              |              | Sağ El YUK  | 0,33       | 0,07      | 0,21       | 0,51        | 21,21 | 0,877 | 0,763  | 0,086 |
|                                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,66       | 0,14      | 0,42       | 1,00        | 21,21 | 0,777 | 0,358  | 0,136 |
|                                                              | BİTİRİŞ      | Sol El YUK  | 0,32       | 0,07      | 0,21       | 0,49        | 21,88 | 0,623 | -0,154 | 0,198 |
|                                                              |              | Sağ El YUK  | 0,33       | 0,07      | 0,21       | 0,51        | 21,21 | 0,877 | 0,763  | 0,086 |
|                                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,66       | 0,14      | 0,42       | 1,00        | 21,21 | 0,777 | 0,358  | 0,136 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**Tablo 17:** 202 Şınav Temposu Konsantrik Safhada YUK'ların 1TM Bench Press' e Oranı

|                                                 |                  |             | ort.<br>(x100) | ss.<br>(x100) | min.<br>(x100) | maks.<br>(x100) | CV %  | Skew. | Kurt.  | SW p  |
|-------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-------|-------|--------|-------|
| 202 ŞİNAV TEMPOSU KONSANTRİK<br>SAFHA YUK / 1TM | Zirve<br>Kuvvet  | Sol El YUK  | 0,35           | 0,07          | 0,24           | 0,54            | 20,00 | 0,833 | 0,073  | 0,044 |
|                                                 |                  | Sağ El YUK  | 0,35           | 0,08          | 0,23           | 0,57            | 22,86 | 1,044 | 1,130  | 0,050 |
|                                                 |                  | Sol+Sağ YUK | 0,71           | 0,15          | 0,47           | 1,11            | 21,13 | 0,969 | 0,675  | 0,035 |
|                                                 | 60 <sup>0</sup>  | Sol El YUK  | 0,33           | 0,06          | 0,23           | 0,49            | 18,18 | 0,846 | 0,002  | 0,018 |
|                                                 |                  | Sağ El YUK  | 0,34           | 0,07          | 0,22           | 0,51            | 20,59 | 1,048 | 0,985  | 0,014 |
|                                                 |                  | Sol+Sağ YUK | 0,67           | 0,13          | 0,45           | 1,00            | 19,40 | 0,984 | 0,598  | 0,011 |
|                                                 | 90 <sup>0</sup>  | Sol El YUK  | 0,31           | 0,06          | 0,21           | 0,45            | 19,35 | 0,608 | -0,274 | 0,210 |
|                                                 |                  | Sağ El YUK  | 0,31           | 0,06          | 0,19           | 0,46            | 19,35 | 0,642 | 0,159  | 0,253 |
|                                                 |                  | Sol+Sağ YUK | 0,62           | 0,13          | 0,40           | 0,91            | 20,97 | 0,654 | -0,002 | 0,203 |
|                                                 | 120 <sup>0</sup> | Sol El YUK  | 0,30           | 0,07          | 0,20           | 0,46            | 23,33 | 0,709 | -0,243 | 0,172 |
|                                                 |                  | Sağ El YUK  | 0,30           | 0,07          | 0,18           | 0,48            | 23,33 | 0,763 | 0,331  | 0,203 |
|                                                 |                  | Sol+Sağ YUK | 0,60           | 0,14          | 0,38           | 0,94            | 23,33 | 0,746 | 0,075  | 0,173 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**Tablo 18:** 101 Şınav Temposu Eksantrik Safhada YUK'ların 1TM Bench Press'e Oranı

|                                                     |              |             | ort.(x100) | ss.(x100) | min.(x100) | maks.(x100) | CV %  | Skew. | Kurt. | SW p  |
|-----------------------------------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>101 ŞINAV TEMPOSU EKSANTRİK SAFHADA YUK / TM</b> | Başlana      | Sol El YUK  | 0,23       | 0,04      | 0,17       | 0,36        | 17,39 | 1,024 | 0,798 | 0,063 |
|                                                     |              | Sağ El YUK  | 0,23       | 0,05      | 0,16       | 0,36        | 21,74 | 1,284 | 0,902 | 0,001 |
|                                                     |              | Sol+Sag YUK | 0,46       | 0,10      | 0,34       | 0,72        | 21,74 | 1,233 | 0,888 | 0,005 |
|                                                     | 120°         | Sol El YUK  | 0,25       | 0,05      | 0,18       | 0,41        | 20,00 | 1,311 | 1,782 | 0,011 |
|                                                     |              | Sağ El YUK  | 0,25       | 0,05      | 0,17       | 0,41        | 20,00 | 1,216 | 2,069 | 0,053 |
|                                                     |              | Sol+Sag YUK | 0,50       | 0,10      | 0,36       | 0,82        | 20,00 | 1,336 | 2,154 | 0,012 |
|                                                     | 90°          | Sol El YUK  | 0,30       | 0,06      | 0,21       | 0,48        | 20,00 | 1,187 | 1,065 | 0,010 |
|                                                     |              | Sağ El YUK  | 0,29       | 0,06      | 0,20       | 0,46        | 20,69 | 0,977 | 0,832 | 0,046 |
|                                                     |              | Sol+Sag YUK | 0,60       | 0,13      | 0,41       | 0,94        | 21,67 | 1,110 | 1,144 | 0,037 |
|                                                     | 60°          | Sol El YUK  | 0,34       | 0,07      | 0,21       | 0,51        | 20,59 | 0,668 | 0,147 | 0,170 |
|                                                     |              | Sağ El YUK  | 0,34       | 0,07      | 0,19       | 0,52        | 20,59 | 0,600 | 0,256 | 0,335 |
|                                                     |              | Sol+Sag YUK | 0,68       | 0,15      | 0,40       | 1,03        | 22,06 | 0,642 | 0,287 | 0,201 |
|                                                     | Zirve Kuvvet | Sol El YUK  | 0,36       | 0,09      | 0,22       | 0,58        | 25,00 | 0,689 | 0,036 | 0,266 |
|                                                     |              | Sağ El YUK  | 0,36       | 0,09      | 0,21       | 0,58        | 25,00 | 0,702 | 0,222 | 0,227 |
|                                                     |              | Sol+Sag YUK | 0,72       | 0,18      | 0,44       | 1,16        | 25,00 | 0,707 | 0,181 | 0,224 |
|                                                     | Bitiriş      | Sol El YUK  | 0,36       | 0,09      | 0,22       | 0,58        | 25,00 | 0,738 | 0,226 | 0,296 |
|                                                     |              | Sağ El YUK  | 0,36       | 0,09      | 0,21       | 0,58        | 25,00 | 0,761 | 0,445 | 0,270 |
|                                                     |              | Sol+Sag YUK | 0,72       | 0,18      | 0,44       | 1,16        | 25,00 | 0,761 | 0,393 | 0,246 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**TABLO 19:** 101 Şınav Temposu Konsantrik Safhada YUK'ların 1TM Bench Press'e Oranı

|                                                |                 |             | ort.<br>(x100) | ss.<br>(x100) | min.<br>(x100) | maks.<br>(x100) | CV %  | Skew. | Kurt.  | SW p  |
|------------------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-------|-------|--------|-------|
| 101 ŞINAV TEMPOSU KONSANTRİK<br>SAFHADA YUK/TM | Zirve<br>Kuvvet | Sol El YUK  | 0,39           | 0,08          | 0,29           | 0,61            | 20,51 | 0,901 | 0,145  | 0,021 |
|                                                |                 | Sağ El YUK  | 0,39           | 0,08          | 0,27           | 0,60            | 20,51 | 0,912 | 0,189  | 0,046 |
|                                                |                 | Sol+Sağ YUK | 0,79           | 0,17          | 0,56           | 1,21            | 21,52 | 0,925 | 0,205  | 0,032 |
|                                                | 60°             | Sol El YUK  | 0,37           | 0,08          | 0,25           | 0,61            | 21,62 | 0,990 | 0,943  | 0,069 |
|                                                |                 | Sağ El YUK  | 0,37           | 0,08          | 0,24           | 0,60            | 21,62 | 0,935 | 0,762  | 0,178 |
|                                                |                 | Sol+Sağ YUK | 0,74           | 0,16          | 0,49           | 1,21            | 21,62 | 0,978 | 0,914  | 0,123 |
|                                                | 90°             | Sol El YUK  | 0,32           | 0,05          | 0,22           | 0,45            | 15,63 | 0,337 | -0,360 | 0,408 |
|                                                |                 | Sağ El YUK  | 0,32           | 0,06          | 0,21           | 0,48            | 18,75 | 0,559 | 0,162  | 0,427 |
|                                                |                 | Sol+Sağ YUK | 0,65           | 0,12          | 0,43           | 0,92            | 18,46 | 0,443 | -0,75  | 0,505 |
|                                                | 120°            | Sol El YUK  | 0,29           | 0,05          | 0,19           | 0,43            | 17,24 | 0,470 | 0,028  | 0,792 |
|                                                |                 | Sağ El YUK  | 0,30           | 0,07          | 0,18           | 0,48            | 23,33 | 0,932 | 0,868  | 0,137 |
|                                                |                 | Sol+Sağ YUK | 0,60           | 0,12          | 0,37           | 0,91            | 20,00 | 0,729 | 0,529  | 0,378 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**TABLO 20:** Maksimum Hızda Şınav Temposu Eksantrik Safhada YUK'ların 1TM Bench Press'e Oranı

|                                              |              |             | ort.(x100) | ss.(x100) | min.(x100) | maks.(x100) | CV %  | Skew. | Kurt.  | SW p  |
|----------------------------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|------------|-------------|-------|-------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV TEMPOSU EKSANTRİK SAFHA | Başlana      | Sol El YUK  | 0,13       | 0,07      | 0,05       | 0,32        | 53,85 | 1,450 | 0,966  | 0,000 |
|                                              |              | Sağ El YUK  | 0,13       | 0,07      | 0,06       | 0,32        | 53,85 | 1,230 | 0,681  | 0,002 |
|                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,27       | 0,14      | 0,11       | 0,64        | 51,85 | 1,312 | 0,668  | 0,001 |
|                                              | 120°         | Sol El YUK  | 0,08       | 0,05      | 0,02       | 0,17        | 62,50 | 0,350 | -1,294 | 0,022 |
|                                              |              | Sağ El YUK  | 0,07       | 0,05      | 0,01       | 0,18        | 71,43 | 0,512 | -1,009 | 0,035 |
|                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,15       | 0,09      | 0,03       | 0,33        | 60,00 | 0,322 | -1,343 | 0,042 |
|                                              | 90°          | Sol El YUK  | 0,18       | 0,10      | 0,04       | 0,36        | 55,56 | 0,269 | -1,234 | 0,137 |
|                                              |              | Sağ El YUK  | 0,17       | 0,10      | 0,04       | 0,38        | 58,82 | 0,370 | -1,179 | 0,064 |
|                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,35       | 0,20      | 0,08       | 0,73        | 57,14 | 0,303 | -1,246 | 0,089 |
|                                              | 60°          | Sol El YUK  | 0,39       | 0,15      | 0,11       | 0,67        | 38,46 | 0,092 | -0,460 | 0,289 |
|                                              |              | Sağ El YUK  | 0,31       | 0,16      | 0,09       | 0,70        | 51,61 | 0,281 | 0,009  | 0,308 |
|                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,77       | 0,31      | 0,20       | 1,36        | 40,26 | 0,190 | -0,140 | 0,251 |
|                                              | Zirve Kuvvet | Sol El YUK  | 0,47       | 0,12      | 0,24       | 0,80        | 25,53 | 0,585 | 1,175  | 0,532 |
|                                              |              | Sağ El YUK  | 0,47       | 0,12      | 0,24       | 0,82        | 25,53 | 0,859 | 1,569  | 0,119 |
|                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,95       | 0,24      | 0,48       | 1,62        | 25,26 | 0,738 | 1,423  | 0,264 |
|                                              | Bitiriş      | Sol El YUK  | 0,47       | 0,12      | 0,24       | 0,80        | 25,53 | 0,585 | 1,175  | 0,532 |
|                                              |              | Sağ El YUK  | 0,47       | 0,12      | 0,24       | 0,82        | 25,53 | 0,859 | 1,569  | 0,119 |
|                                              |              | Sol+Sağ YUK | 0,95       | 0,24      | 0,48       | 1,62        | 25,26 | 0,738 | 1,423  | 0,264 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**Tablo 21:** Maksimum Hızda Şınav Temposu Konsantrik Safhada YUK’ların 1TM Bench Press’e Oranı

|                                                         |                  |             | ort.<br>(x100) | ss.<br>(x100) | min.<br>(x100) | maks.<br>(x100) | CV %  | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|---------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-------|--------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV TEMPOSU KONSANTRİK<br>SAFHA YUK/TM | Zirve Kuvvet     | Sol El YUK  | 0,59           | 0,08          | 0,42           | 0,84            | 13,56 | 0,891  | 2,394  | 0,059 |
|                                                         |                  | Sağ El YUK  | 0,58           | 0,09          | 0,41           | 0,86            | 15,52 | 1,141  | 1,567  | 0,022 |
|                                                         |                  | Sol+Sağ YUK | 1,18           | 0,18          | 0,83           | 1,70            | 15,25 | 1,061  | 2,030  | 0,036 |
|                                                         | 60 <sup>0</sup>  | Sol El YUK  | 0,54           | 0,10          | 0,35           | 0,77            | 18,52 | 0,349  | -0,019 | 0,575 |
|                                                         |                  | Sağ El YUK  | 0,54           | 0,11          | 0,35           | 0,78            | 20,37 | 0,937  | 0,451  | 0,019 |
|                                                         |                  | Sol+Sağ YUK | 1,09           | 0,21          | 0,70           | 1,55            | 19,27 | 0,661  | 0,160  | 0,149 |
|                                                         | 90 <sup>0</sup>  | Sol El YUK  | 0,42           | 0,07          | 0,31           | 0,59            | 16,67 | 0,782  | 0,010  | 0,038 |
|                                                         |                  | Sağ El YUK  | 0,42           | 0,07          | 0,31           | 0,58            | 16,67 | 0,476  | -0,950 | 0,064 |
|                                                         |                  | Sol+Sağ YUK | 0,85           | 0,14          | 0,62           | 1,16            | 16,67 | 0,622  | -0,516 | 0,073 |
|                                                         | 120 <sup>0</sup> | Sol El YUK  | 0,33           | 0,07          | 0,18           | 0,48            | 21,21 | -0,040 | 0,682  | 0,600 |
|                                                         |                  | Sağ El YUK  | 0,33           | 0,07          | 0,17           | 0,49            | 21,21 | -0,054 | 0,167  | 0,904 |
|                                                         |                  | Sol+Sağ YUK | 0,67           | 0,14          | 0,35           | 0,97            | 20,90 | -0,079 | 0,495  | 0,861 |

YUK: Yere uygulanan kuvvet

**Tablo 22: 202 Temposu Eksantrik Safha Eklem Açıları**

|                                              |               |            | AH (%) | ort.   | ss.  | min.   | maks.  | CV %  | Açıklık | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|----------------------------------------------|---------------|------------|--------|--------|------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| 202 TEMPOSU EKSANTRİK SAFHA<br>EKLEM AÇILARI | Baş.          | Sol El Aç1 |        | 165,54 | 7,05 | 152,20 | 182,40 | 4,26  | 30,20   | 0,188  | 0,112  | 0,945 |
|                                              |               | Sağ El Aç1 |        | 166,53 | 6,74 | 149,50 | 179,80 | 4,05  | 30,30   | -0,224 | 0,661  | 0,745 |
|                                              | 120°          | Sol El Aç1 | 0,53   | 120,63 | 4,24 | 114,30 | 128,80 | 3,51  | 14,50   | 0,246  | -0,656 | 0,392 |
|                                              |               | Sağ El Aç1 | 0,09   | 120,11 | 1,18 | 115    | 121,20 | 0,98  | 6,20    | -3,721 | 16,45  | 0,000 |
|                                              | 90°           | Sol El Aç1 | 0,80   | 90,72  | 3,46 | 82,90  | 97,80  | 3,81  | 14,90   | -0,218 | 0,425  | 0,653 |
|                                              |               | Sağ El Aç1 | 0,31   | 90,28  | 1,46 | 85,50  | 94,80  | 1,62  | 9,30    | -0,219 | 8,320  | 0,000 |
|                                              | 60°           | Sol El Aç1 | 1,75   | 61,05  | 4,10 | 51,80  | 67,70  | 6,72  | 15,90   | -0,652 | -0,124 | 0,394 |
|                                              |               | Sağ El Aç1 | 1,00   | 60,60  | 2,45 | 55,80  | 69,70  | 4,04  | 13,90   | 2,35   | 8,77   | 0,000 |
|                                              | Zirve<br>Kuv. | Sol El Aç1 |        | 52,65  | 9,41 | 33,50  | 67,70  | 17,87 | 34,20   | -0,467 | -0,654 | 0,391 |
|                                              |               | Sağ El Aç1 |        | 51,66  | 9,02 | 35,70  | 69,70  | 17,46 | 34      | -0,142 | -0,564 | 0,351 |
|                                              | Bitiriş       | Sol El Aç1 |        | 52,65  | 9,41 | 33,50  | 67,70  | 17,87 | 34,20   | -0,467 | -0,654 | 0,391 |
|                                              |               | Sağ El Aç1 |        | 51,66  | 9,02 | 35,70  | 69,70  | 17,46 | 34      | -0,142 | -0,564 | 0,351 |

Baş: Başlangıç, AH: Aç1 hatası (%), Kuv: Kuvvet.

**Tablo 23:** 202 Şınav Temposu Konsantrik Safha Eklem Açıları

|                                               |              |              | AH (%) | ort.   | ss.   | min.   | maks.  | CV %  | Açıklık | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| 202 TEMPOSU KONSANTRİK<br>SAFHA EKLEM AÇILARI | Zirve<br>Kuv | Sol El Açısı |        | 60,08  | 13,49 | 38,70  | 73,20  | 22,45 | 34,50   | -0,566 | -0,470 | 0,330 |
|                                               |              | Sağ El Açısı |        | 57,16  | 9,02  | 42     | 74,70  | 15,78 | 32,70   | -0,086 | -0,382 | 0,349 |
|                                               | 60°          | Sol El Açısı | 3,50   | 62,10  | 3,72  | 55,40  | 69,70  | 5,99  | 14,30   | 0,123  | -0,557 | 0,961 |
|                                               |              | Sağ El Açısı | 1,37   | 60,82  | 2,61  | 57     | 69,70  | 4,29  | 12,70   | 2,303  | 6,424  | 0,000 |
|                                               | 90°          | Sol El Açısı | 1,72   | 91,55  | 4,15  | 83,60  | 99,60  | 4,53  | 16      | 0,092  | -0,105 | 0,780 |
|                                               |              | Sağ El Açısı | 0,06   | 90,05  | 2,08  | 81     | 93,30  | 2,31  | 12,30   | -3,678 | 17,140 | 0,000 |
|                                               | 120°         | Sol El Açısı | 1,00   | 121,20 | 3,42  | 114,30 | 126,80 | 2,82  | 12,50   | -0,260 | -0,682 | 0,615 |
|                                               |              | Sağ El Açısı | -0,20  | 119,76 | 1,49  | 112,90 | 121,00 | 1,24  | 8,10    | -4,529 | 21,610 | 0,000 |

AH: Açısı hatası (%), Kuv: Kuvvet.

**Tablo 24:** 101 Şınav Temposu Eksantrik Safha Eklem Açıları

|                                                      |               |            | AH (%) | ort.   | ss.  | min.   | maks.  | CV %  | Açıklık | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|------------------------------------------------------|---------------|------------|--------|--------|------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| <b>101 TEMPOSU EKSANTRİK SAFHA<br/>EKLEM AÇILARI</b> | Baş.          | Sol El Aç1 |        | 166,04 | 7,32 | 149,80 | 184,20 | 4,41  | 34,40   | 0,192  | 0,714  | 0,849 |
|                                                      |               | Sağ El Aç1 |        | 165,97 | 5,90 | 154,40 | 180    | 3,55  | 25,60   | 0,683  | 1,363  | 0,142 |
|                                                      | 120°          | Sol El Aç1 | 0,84   | 121,01 | 3,55 | 114,20 | 129,60 | 2,93  | 15,40   | 0,318  | 0,660  | 0,393 |
|                                                      |               | Sağ El Aç1 | 0,15   | 120,18 | 2,16 | 113,60 | 127,10 | 1,80  | 13,50   | 0,171  | 7,406  | 0,000 |
|                                                      | 90°           | Sol El Aç1 | 1,28   | 91,15  | 4,12 | 84,70  | 100,10 | 4,52  | 15,40   | 0,402  | -0,309 | 0,495 |
|                                                      |               | Sağ El Aç1 | -0,11  | 89,90  | 2,48 | 80,20  | 94,20  | 2,76  | 14      | -2,374 | 10,489 | 0,000 |
|                                                      | 60°           | Sol El Aç1 | 0,95   | 60,57  | 4,04 | 52     | 67     | 6,67  | 15      | -0,112 | -0,778 | 0,499 |
|                                                      |               | Sağ El Aç1 | 0,82   | 60,49  | 1,64 | 58     | 66,90  | 2,71  | 8,90    | 2,734  | 10,043 | 0,000 |
|                                                      | Zirve<br>Kuv. | Sol El Aç1 |        | 52,83  | 8,09 | 36,30  | 66,60  | 15,31 | 30,30   | -0,277 | -0,447 | 0,754 |
|                                                      |               | Sağ El Aç1 |        | 51,89  | 8,57 | 34     | 66,90  | 16,52 | 32,90   | -0,393 | -0,449 | 0,639 |
|                                                      | Bitiriş       | Sol El Aç1 |        | 52,55  | 7,78 | 36,30  | 66,60  | 14,80 | 30,30   | -0,325 | -0,243 | 0,867 |
|                                                      |               | Sağ El Aç1 |        | 51,57  | 8,31 | 34     | 66     | 16,11 | 32,90   | -0,391 | -0,250 | 0,669 |

Baş: Başlangıç, AH: Aç1 hatası (%), Kuv: Kuvvet.

**Tablo 25:** 101 Şınav Temposu Konsantrik Safha Eklem Açıları

|                                                  |               |              | AH (%) | ort.   | ss.  | min.   | maks.  | CV %  | Açıklık | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------|--------|--------|------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| 101 TEMPOSU<br>KONSANTRİK SAFHA<br>EKLEM AÇILARI | Zirve<br>Kuv. | Sol El Açısı |        | 59,21  | 9,51 | 43,90  | 85,70  | 16,06 | 41,80   | 0,935  | 1,27   | 0,238 |
|                                                  |               | Sağ El Açısı |        | 57,92  | 9,21 | 40,20  | 83,10  | 15,90 | 42,90   | 0,556  | 1,071  | 0,340 |
|                                                  | 60            | Sol El Açısı | 2,70   | 61,62  | 4,46 | 53,70  | 70,30  | 7,24  | 16,60   | -0,76  | -0,755 | 0,812 |
|                                                  |               | Sağ El Açısı | 3,15   | 61,89  | 2,33 | 53,80  | 67,60  | 3,76  | 13,80   | 0,001  | 5,654  | 0,000 |
|                                                  | 90°           | Sol El Açısı | 0,98   | 90,88  | 4,32 | 85,80  | 101    | 4,75  | 15,20   | 1,066  | 0,336  | 0,011 |
|                                                  |               | Sağ El Açısı | -0,51  | 89,54  | 2,24 | 80,10  | 93,30  | 2,50  | 13,20   | -3,300 | 14,647 | 0,000 |
|                                                  | 120           | Sol El Açısı | 1,18   | 121,41 | 3,92 | 115,20 | 132,60 | 3,23  | 17,40   | 0,844  | 1,587  | 0,249 |
|                                                  |               | Sağ El Açısı | 0,03   | 120,04 | 2,67 | 111,10 | 124,70 | 2,22  | 13,60   | -1,326 | 4,868  | 0,002 |

AH: Açısı hatası (%), Kuv: Kuvvet.

**Tablo 26:** Maksimum Hızda Şınav Temposu Eksantrik Safha Eklem Açıları

|                                                               |            |            | AH (%) | ort.   | ss.   | min.   | maks.  | CV %  | Açıklık | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|---------------------------------------------------------------|------------|------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV TEMPOSU<br>EKSANTRİK SAFHA EKLEM AÇILARI | Baş.       | Sol El Aç1 |        | 160,57 | 11,41 | 134,20 | 178,80 | 7,11  | 44,60   | -0,596 | -0,028 | 0,459 |
|                                                               |            | Sağ El Aç1 |        | 160,23 | 10,63 | 131    | 179,30 | 6,63  | 48,30   | -0,889 | 1,152  | 0,208 |
|                                                               | 120°       | Sol El Aç1 | 0,00   | 120    | 6,07  | 108,50 | 129,10 | 5,06  | 20,60   | -0,175 | -1,197 | 0,168 |
|                                                               |            | Sağ El Aç1 | 0,47   | 120,56 | 6,32  | 110,60 | 144,80 | 5,24  | 34,20   | 2,382  | 9,295  | 0,000 |
|                                                               | 90°        | Sol El Aç1 | 0,52   | 90,47  | 5,49  | 77,30  | 100,90 | 6,07  | 23,60   | -0,218 | -0,049 | 0,936 |
|                                                               |            | Sağ El Aç1 | -0,21  | 89,81  | 4,85  | 77,60  | 99,40  | 5,40  | 21,80   | -0,334 | 0,859  | 0,436 |
|                                                               | 60°        | Sol El Aç1 | 4,48   | 62,69  | 5,43  | 53,70  | 73,30  | 8,66  | 19,60   | 0,521  | -0,352 | 0,233 |
|                                                               |            | Sağ El Aç1 | 3,65   | 62,19  | 5,01  | 56,50  | 77,50  | 8,06  | 21      | 2,064  | 4,396  | 0,000 |
|                                                               | Zirve Kuv. | Sol El Aç1 |        | 58,79  | 9,42  | 40     | 80,70  | 16,02 | 40,70   | 0,137  | 0,141  | 0,999 |
|                                                               |            | Sağ El Aç1 |        | 57,95  | 8,85  | 40,90  | 77,20  | 15,27 | 36,30   | 0,151  | 0,420  | 0,719 |
|                                                               | Bitiriş    | Sol El Aç1 |        | 58,79  | 9,42  | 40     | 80,70  | 16,02 | 40,70   | 0,137  | 0,141  | 0,999 |
|                                                               |            | Sağ El Aç1 |        | 57,96  | 8,85  | 40,90  | 77,20  | 15,27 | 36,30   | 0,147  | 0,414  | 0,720 |

Baş: Başlangıç, AH: Aç1 hatası (%), Kuv: Kuvvet.

**Tablo 27:** Maksimum Hızda Şınav Temposu Konsantrik Safha Eklem Açıları

|                                                                   |               |              | AH (%) | ort.   | ss.   | min.   | maks.  | CV %  | Açıklık | Skew.  | Kurt.  | SW p  |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| MAKSİMUM HIZDA ŞINAV<br>TEMPOSU KONSANTRİK<br>SAFHA EKLEM AÇILARI | Zirve<br>Kuv. | Sol El Açısı |        | 64,47  | 10,38 | 46,10  | 84     | 16,10 | 37,90   | 0,101  | -0,644 | 0,902 |
|                                                                   |               | Sağ El Açısı |        | 63,19  | 9,40  | 42,20  | 83,30  | 14,88 | 41,10   | 0,154  | 0,271  | 0,835 |
|                                                                   | 60°           | Sol El Açısı | 7,60   | 64,56  | 6,04  | 56     | 80,70  | 9,36  | 24,70   | 0,961  | 0,870  | 0,118 |
|                                                                   |               | Sağ El Açısı | 5,63   | 63,38  | 5,00  | 57,80  | 79,40  | 7,89  | 21,60   | 2,252  | 5,082  | 0,000 |
|                                                                   | 90°           | Sol El Açısı | 2,04   | 91,84  | 4,68  | 83,30  | 101,40 | 5,10  | 18,10   | 0,468  | -0,424 | 0,435 |
|                                                                   |               | Sağ El Açısı | -0,54  | 89,51  | 2,58  | 81,30  | 92,90  | 2,88  | 11,60   | -1,406 | 3,236  | 0,018 |
|                                                                   | 120°          | Sol El Açısı | 1,07   | 121,28 | 6,44  | 108,50 | 133,70 | 5,31  | 25,20   | 0,011  | -0,247 | 0,696 |
|                                                                   |               | Sağ El Açısı | -1,07  | 118,72 | 4,64  | 109,70 | 127    | 3,91  | 17,30   | -0,084 | -0,603 | 0,898 |

AH: Açısı hatası (%), Kuv: Kuvvet.

**Tablo 28:** 202 Şınav Temposunda Safhalara Göre Değişen Süreler (sn)

|                                |                                             | ort. | ss.  | min. | maks. | CV%   | zaman farkı % | SW p  |
|--------------------------------|---------------------------------------------|------|------|------|-------|-------|---------------|-------|
| 202 TEMPOLU ŞİNAVDA<br>SÜRELER | 1.safha- iniş süresi                        | 2,03 | 0,14 | 1,70 | 2,26  | 6,90  | 1,50          | 0,157 |
|                                | 2.safha kalkış süresi                       | 1,80 | 0,16 | 1,50 | 2,16  | 8,89  | -10           | 0,947 |
|                                | Tam sınav süresi                            | 3,84 | 0,18 | 3,26 | 4,23  | 4,69  | -4            | 0,067 |
|                                | 1.safhada maksimal kuvvetin görüldüğü süre  | 2,03 | 0,14 | 1,70 | 2,26  | 6,90  |               | 0,947 |
|                                | 2. safhada maksimal kuvvetin görüldüğü süre | 2,23 | 0,23 | 1,75 | 3,01  | 10,31 |               | 0,014 |

**Tablo 29:** 101 Şınav Temposunda Safhalara Göre Değişen Süreler (sn)

|                                        |                                             | ort. | ss.  | min. | maks. | CV%   | zaman farkı % | SW p  |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|------|------|------|-------|-------|---------------|-------|
| <b>101 TEMPOLU ŞİNAVDA<br/>SÜRELER</b> | 1.safha- iniş süresi                        | 0,99 | 0,11 | 0,70 | 1,17  | 11,11 | -1            | 0,080 |
|                                        | 2.safha kalkış süresi                       | 0,95 | 0,09 | 0,70 | 1,13  | 9,47  | -5            | 0,775 |
|                                        | Tam şınav süresi                            | 1,94 | 0,14 | 1,47 | 2,23  | 7,22  | -3            | 0,002 |
|                                        | 1.safhada maksimal kuvvetin görüldüğü süre  | 0,95 | 0,09 | 0,70 | 1,13  | 9,47  |               | 0,189 |
|                                        | 2. safhada maksimal kuvvetin görüldüğü süre | 1,13 | 0,15 | 0,73 | 1,41  | 13,27 |               | 0,412 |

**Tablo 30 : Maksimum Hızda Şınav Temposunda Safhalara Göre Süreler (s)**

|                                        |                                                | <b>ort.</b> | <b>ss.</b> | <b>min.</b> | <b>maks.</b> | <b>CV%</b> | <b>SW p</b> |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|
| <b>MAX TEMPOLU ŞİNAVDA<br/>SÜRELER</b> | 1.safha- iniş süresi                           | 0,37        | 0,07       | 0,26        | 0,57         | 18,92      | 0,092       |
|                                        | 2.safha kalkış süresi                          | 0,45        | 0,10       | 0,30        | 0,76         | 22,22      | 0,018       |
|                                        | Tam şınav süresi                               | 0,82        | 0,15       | 0,60        | 1,20         | 18,29      | 0,050       |
|                                        | 1.safhada maksimal kuvvetin<br>görüldüğü süre  | 0,37        | 0,07       | 0,26        | 0,57         | 18,92      | 0,092       |
|                                        | 2. safhada maksimal kuvvetin<br>görüldüğü süre | 0,45        | 0,07       | 0,35        | 0,71         | 15,56      | 0,005       |

**Tablo 31:** Farklı Şınav Tempolarında Eklem Hareket Genişlikleri

|                                    |     |            | <b>ort.</b> | <b>ss.</b> | <b>min.</b> | <b>maks.</b> | <b>CV %</b> | <b>Açıklık</b> | <b>Skew.</b> | <b>Kurt.</b> | <b>SW p</b> |
|------------------------------------|-----|------------|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|----------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>EKLEM HAREKET<br/>GENİŞLİĞİ</b> | 202 | Sol El Aç1 | 112,89      | 11,76      | 93,60       | 135,90       | 42,30       | 10,42          | 0,278        | -0,443       | 0,602       |
|                                    |     | Sağ El Aç1 | 114,87      | 10,35      | 94,60       | 139,50       | 44,90       | 9,01           | 0,171        | -0,009       | 0,763       |
|                                    | 101 | Sol El Aç1 | 113,49      | 10,47      | 95,20       | 131,40       | 36,20       | 9,23           | 0,207        | -0,957       | 0,475       |
|                                    |     | Sağ El Aç1 | 114,39      | 10,57      | 97,50       | 131,70       | 34,20       | 9,24           | 0,267        | -0,961       | 0,059       |
|                                    | MHT | Sol El Aç1 | 101,78      | 14,78      | 80,30       | 130,20       | 49,90       | 14,52          | 0,288        | -1,057       | 0,274       |
|                                    |     | Sağ El Aç1 | 102,26      | 13,53      | 76,60       | 133,20       | 56,60       | 13,23          | 0,538        | 0,229        | 0,539       |

### 3.2. Fark Analizi Bulguları

Çalışma Hipotezleri değerlendirildiğinde:

***Hipotez 1: Şınav Hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında yere uygulanan kuvvetlerin (N) farklıdır. (Zirve kuvvetler)***

***Eksantrik safha, sol elde ;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol elde  $X^2(2) = 8.381$ ,  $p = .015$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Huynh-Feldt düzeltmesi ( $\epsilon = 0.802$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhasında sol elde yere uygulanan kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < .001$ , partial  $\eta^2 = 0.830$ , tempo arttıkça sol elde 202 tempolu şınavdan (ort. = 315.39, ss = 46.50), 101 tempolu şınav (ort. = 344.77, ss = 57.35) ve maksimal hızda şınav (ort. = 453.53, ss = 61,57) yere uygulanan kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda eksantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sol elde YUK'un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -29.37, 95% CI [ -43.46, -15.28],  $p < 0.001$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -138.13, 95% CI [ -158.71, -117.55],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -108.76, 95% CI [ -133.08, -84,43],  $p < 0,001$  görüldü (Tablo 32).

***Eksantrik safha, sağ elde;***

Mauchly' nin küresellik testi, sağ elde  $X^2(2) = 5.562$ ,  $p = 0.062$  sonucuna göre küresellik varsayımı karşılandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhasında sağ elde yere uygulanan kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.815$ , tempo arttıkça sağ elde 202 tempolu şınavdan (ort. = 316.58, ss = 43.29), 101 tempolu şınav (ort. = 344.28, ss = 59.81) ve maksimal hızda şınav (ort. = 446.50, ss = 69.93) yere uygulanan kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda eksantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sağ elde YUK'un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -27.70, 95% CI [ -42.19, -13.21],  $p < 0.001$ ), temponun 202'

den maksimal hıza yükselmesi ile sağ elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -129,91, 95% CI [ -151.44, -108.39],  $p < 0.001$ ), temponun 101 den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sağ elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -102.21, 95% CI [ -124.78, -79.63],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 32).

#### ***Eksantrik safha, sol ayakta;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol ayakta  $X^2(2) = 10.348$ ,  $p = 0.006$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Huynh-Feldt düzeltmesi ( $\epsilon = 0.764$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhasında sol ayakta yere uygulanan kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.614$ , tempo arttıkça sol ayakta 202 tempolu şınavdan (ort. = 101.25, ss = 18.04 ), 101 tempolu şınav (ort. = 108.51, ss = 23.81) ve maksimal hızda şınav (ort. = 130.32, ss = 31.26) yere uygulanan kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda eksantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sol ayakta YUK'un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -7.26, 95% CI [ -12.08, -2.44],  $p = 0.005$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -29.06, 95% CI [ -37.98, -20.15],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -21.80, 95% CI [ -29.42, -14.18],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 32).

#### ***Eksantrik safha sağ ayakta;***

Mauchly' nin küresellik testi, sağ ayakta  $X^2(2) = 18.05$ ,  $p < 0.001$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser ( $\epsilon = 0.641$ ) düzeltmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhasında sağ ayakta yere uygulanan kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.578$ , tempo arttıkça sağ ayakta 202 tempolu şınavdan (ort. = 102.14, ss = 17.16), 101 tempolu şınav (ort. = 108.36, ss = 22.52) ve maksimal hızda şınav (ort. = 134.38, ss = 28.15) yere uygulanan kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda eksantrik safhada temponun 202'den 101'e yükselmesi sebebiyle sağ ayakta YUK'un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı

(fark = -6.21, 95% CI [ -10.73, -1.70],  $p = 0.009$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sağ ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -32.23, 95% CI [-42.96, -21.51],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sağ ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -26.02, 95% CI [ -36.19, -15.85],  $p < 0,001$ ) görüldü (Tablo 32).



**Tablo 32:** Şınav hareketinin 202,101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhadaki YUK'ların (N) karşılaştırılması

|                                                        |          |     | ort±ss        | $\eta_p^2$ | 1- $\beta$ | p       | tempo   | fark    | p       |
|--------------------------------------------------------|----------|-----|---------------|------------|------------|---------|---------|---------|---------|
| EKSANTRİK SAFHA KUVVETLERİNİN<br>KARŞILAŞTIRILMASI (N) | Sol el   | 202 | 315,39±46,50  | 0,830      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -29,37  | < 0,001 |
|                                                        |          | 101 | 344,77±57,35  |            |            |         | 202-MHT | -138,13 | < 0,001 |
|                                                        |          | MHT | 453,53±61,27  |            |            |         | 101-MHT | -108,76 | < 0,001 |
|                                                        | Sağ el   | 202 | 316,58±43,29  | 0,815      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -27,70  | 0,001   |
|                                                        |          | 101 | 344,28±59,81  |            |            |         | 202-MHT | -129,91 | < 0,001 |
|                                                        |          | MHT | 446,50±69,93  |            |            |         | 101-MHT | -102,21 | < 0,001 |
|                                                        | Sol ayak | 202 | 101,254±18,04 | 0,614      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -7,26   | 0,005   |
|                                                        |          | 101 | 108,518±23,81 |            |            |         | 202-MHT | -29,06  | < 0,001 |
|                                                        |          | MHT | 134,322±31,26 |            |            |         | 101-MHT | -21,80  | < 0,001 |
|                                                        | Sağ ayak | 202 | 102,14±17,16  | 0,578      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -6,21   | 0,009   |
|                                                        |          | 101 | 108,36±22,52  |            |            |         | 202-MHT | -32,23  | < 0,001 |
|                                                        |          | MHT | 134,38±28,15  |            |            |         | 101-MHT | -26,02  | < 0,001 |

 $\eta_p^2$ : Etki büyüklüğü, 1- $\beta$ : Güç

### ***Konsantrik safha, sol elde;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol elde  $X^2(2) = 27.99$ ,  $p < 0.001$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser düzeltmesi ( $\epsilon = 0.581$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhasında sol elde yere uygulanan kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < .001$ , partial  $\eta^2 = 0.892$ , tempo arttıkça sol elde 202 tempolu şınavdan (ort. = 338.90, ss = 53.25), 101 tempolu şınav (ort. = 378.41, ss = 57.36) ve maksimal hızda şınav (ort. = 576.27, ss = 96.36) yere uygulanan kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda konsantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sol elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -39.50, 95% CI [ -49.98, -29.01],  $p < 0.001$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -237.36, 95% CI [ -269.43, -205.28],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -197.86, 95% CI [ -230.08, -165.64],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 33).

### ***Konsantrik safha, sağ elde;***

Mauchly' nin küresellik testi, sağ elde  $X^2(2) = 28.82$ ,  $p < 0.001$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser düzeltmesi ( $\epsilon = 0.578$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhasında sağ elde yere uygulanan kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.864$ , tempo arttıkça sol elde 202 tempolu şınavdan (ort. = 343.62, ss = 51.15), 101 tempolu şınav (ort. = 378.21, ss = 57.56) ve maksimal hızda şınav (ort. = 570.40, ss = 109.98) yere uygulanan kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher' s Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda konsantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sağ elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -34.58, 95% CI [ -45.94, -23.22],  $p < 0.001$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sağ elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -226.77, 95% CI [ -262.73, -190.82],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sağ elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -192.19, 95% CI [ -226.91, -157.47],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 33).

### ***Konsantrik safha, sol ayakta;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol ayakta  $X^2(2) = 13.83$ ,  $p = 0.001$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser düzeltmesi ( $\epsilon = 0.682$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhada sol ayakta yere uygulanan kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.791$ , tempo arttıkça sol ayakta 202 tempolu şınavdan (ort. = 105.52, ss = 20.87), 101 tempolu şınav (ort. = 113.95, ss = 24.03) ve maksimal hızda şınav (ort. = 158.58, ss = 31.59) yere uygulanan kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher' s Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda konsantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sol ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -8.43, 95% CI [-13.47, -2.44],  $p = 0.002$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -53.06, 95% CI [-63.53, -42.60],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -44.63, 95% CI [-54.88, -34.37],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 33).

### ***Konsantrik safha, sağ ayakta;***

Mauchly' nin küresellik testi, sağ ayakta  $X^2(2) = 15.93$ ,  $p < 0.001$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser ( $\epsilon = 0.660$ ) düzeltmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhada sağ ayakta yere uygulanan kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.850$ , tempo arttıkça sağ ayakta 202 tempolu şınavdan (ort. = 106.04, ss = 17.53), 101 tempolu şınav (ort. = 114.14, ss = 24.61) ve maksimal hızda şınav (ort. = 164.12, ss = 28.04) yere uygulanan kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher' s Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda konsantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sağ ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -8.10, 95% CI [-13.18, -3.02],  $p = 0.003$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sağ ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -58.08, 95% CI [-66.01, -50.14],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sağ ayakta YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -49.97, 95% CI [-60.30, -39.64],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 33).

**Tablo 33:** Şınav hareketinin 202,101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhadaki YUK'ların (N) karşılaştırılması

|                                                         |          |     | ort±ss        | $\eta^2$ | 1- $\beta$ | p       | tempo   | fark    | p      |
|---------------------------------------------------------|----------|-----|---------------|----------|------------|---------|---------|---------|--------|
| KONSANTRİK SAFHA KUVVETLERİNİN<br>KARŞILAŞTIRILMASI (N) | Sol el   | 202 | 338,90±53,25  | 0,892    | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -39,50  | <0,001 |
|                                                         |          | 101 | 378,90±57,36  |          |            |         | 202-MHT | -237,36 | <0,001 |
|                                                         |          | MHT | 576,27±96,36  |          |            |         | 101-MHT | -197,86 | <0,001 |
|                                                         | Sağ el   | 202 | 343,62±51,15  | 0,864    | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -34,58  | <0,001 |
|                                                         |          | 101 | 378,21±57,56  |          |            |         | 202-MHT | -226,77 | <0,001 |
|                                                         |          | MHT | 570,40±109,98 |          |            |         | 101-MHT | -192,19 | <0,001 |
|                                                         | Sol ayak | 202 | 105,52±20,87  | 0,791    | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -8,43   | 0,002  |
|                                                         |          | 101 | 113,95±24,03  |          |            |         | 202-MHT | -53,06  | <0,001 |
|                                                         |          | MHT | 158,58±31,59  |          |            |         | 101-MHT | -44,63  | <0,001 |
|                                                         | Sağ ayak | 202 | 106,04±17,53  | 0,850    | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -8,10   | 0,003  |
|                                                         |          | 101 | 114,14±24,61  |          |            |         | 202-MHT | -58,08  | <0,001 |
|                                                         |          | MHT | 164,12±28,04  |          |            |         | 101-MHT | -49,97  | <0,001 |

 $\eta^2$ : Etki büyüklüğü, 1- $\beta$ : Güç

***Hipotez 2: Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında relatif kuvvetler [kg/vücut ağırlığı(kg)] farklıdır.***

***Eksantrik safha, sol elde;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol elde  $X^2(2) = 11.70$ ,  $p = .003$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser düzeltmesi ( $\epsilon = 0.708$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhasında sol elde relatif kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < .001$ , partial  $\eta^2 = 0.805$ , tempo arttıkça sol elde 202 tempolu şınavdan (ort. = 0.39, ss = 0.02), 101 tempolu şınavı (ort. = 0.43, ss = 0.03) ve maksimal hızda şınavı (ort. = 0.57, ss = 0.07) relatif kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda eksantrik safhada temponun 202' den 101'e yükselmesi sebebiyle sol elde relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.03, 95% CI [-0.54, -0.01],  $p < 0.001$ ), temponun 202 den maksimal hıza yükselmesi ile sol elde relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.17, 95% CI [-0.20, -0.14],  $p < 0.001$ ), temponun 101 den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol elde relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.14, 95% CI [-0.17, -0.10],  $p < 0.001$  görüldü (Tablo 34).

***Eksantrik safha, sağ elde;***

Mauchly' nin küresellik testi, sağ elde  $X^2(2) = 8.63$ ,  $p = 0.013$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Huynh-Feldt düzeltmesi ( $\epsilon = 0.797$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhasında sağ elde relatif kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.809$ , tempo arttıkça sağ elde 202 tempolu şınavdan (ort. = 0.40, ss = 0.02), 101 tempolu şınavı (ort. = 0.43, ss = 0.04) ve maksimal hızda şınavı (ort. = 0.56, ss = 0.06) yere relatif kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda eksantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sağ elde relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.03, 95% CI [-0.05, -0.01],  $p < 0.001$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sağ elde relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.16, 95% CI [-0.19, -0.13],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sağ elde

relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.13, 95% CI [ -0.16, -0.10],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 34).

#### ***Eksantrik safha, sol ayakta;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol ayakta  $X^2(2) = 10.529$ ,  $p = 0.005$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser düzeltmesi ( $\epsilon = 0.724$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhasında sol ayakta relatif kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.626$ , tempo arttıkça sol ayakta 202 tempolu şınavdan (ort. = 0.12, ss = 0.01), 101 tempolu şınav (ort. = 0.13, ss = 0.02) ve maksimal hızda şınav (ort. = 0.16, ss = 0.03) yere relatif kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda eksantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sol ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.007, 95% CI [ -0.01, -0.001],  $p = 0.016$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.03, 95% CI [ -0.04, -0.02],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.02, 95% CI [ 0.03, -0.01],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 34).

#### ***Eksantrik safha, sağ ayakta;***

Mauchly' nin küresellik testi, sağ ayakta  $X^2(2) = 20.480$ ,  $p < 0.001$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser ( $\epsilon = 0.623$ ) düzeltmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhasında sağ ayakta relatif kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.581$ , tempo arttıkça sağ ayakta 202 tempolu şınavdan (ort. = 0.12, ss = 0.01), 101 tempolu şınav (ort. = 0.13, ss = 0.02) ve maksimal hızda şınav (ort. = 0.17, ss = 0.03) relatif kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda eksantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sağ ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.008, 95% CI [ -0.01, -0.002],  $p = 0.011$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sağ ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.043, 95% CI [ -0.05, -0.02],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile

de sağ ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = - 0.03, 95% CI [-0.04, -0.02],  $p < 0,001$ ) görüldü (Tablo 34).



**Tablo 34:** Şınav hareketinin 202, 101, maksimal hız tempolarında eksantrik safhadaki relatif kuvvetlerin (%) karşılaştırılması

|                                                                |          |     | ort±ss (%) | $\eta_p^2$ | 1- $\beta$ | p       | tempo   | fark (%) | p       |
|----------------------------------------------------------------|----------|-----|------------|------------|------------|---------|---------|----------|---------|
| EKSANTRİK SAFHA RELATİF<br>KUVVETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (%) | Sol el   | 202 | 0,39±0,02  | 0,805      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,03    | < 0,001 |
|                                                                |          | 101 | 0,43±0,03  |            |            |         | 202-MHT | -0,17    | < 0,001 |
|                                                                |          | MHT | 0,57±0,07  |            |            |         | 101-MHT | -0,14    | < 0,001 |
|                                                                | Sağ el   | 202 | 0,40±0,02  | 0,809      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,03    | 0,001   |
|                                                                |          | 101 | 0,43±0,04  |            |            |         | 202-MHT | -0,16    | < 0,001 |
|                                                                |          | MHT | 0,56±0,06  |            |            |         | 101-MHT | -0,13    | < 0,001 |
|                                                                | Sol ayak | 202 | 0,12±0,01  | 0,626      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,007   | 0,016   |
|                                                                |          | 101 | 0,13±0,02  |            |            |         | 202-MHT | -0,03    | < 0,001 |
|                                                                |          | MHT | 0,16±0,03  |            |            |         | 101-MHT | -0,02    | < 0,001 |
|                                                                | Sağ ayak | 202 | 0,12±0,01  | 0,581      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,008   | 0,011   |
|                                                                |          | 101 | 0,13±0,02  |            |            |         | 202-MHT | -0,04    | < 0,001 |
|                                                                |          | MHT | 0,17±0,03  |            |            |         | 101-MHT | -0,03    | < 0,001 |

 $\eta_p^2$ : Etki büyüklüğü, 1- $\beta$ : Güç

### ***Konsantrik Safha:***

#### ***Sol elde;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol elde  $X^2(2) = 29.131$ ,  $p < 0.001$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser düzeltmesi ( $\epsilon = 0.577$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhasında sol elde relatif kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < .001$ , partial  $\eta^2 = 0.889$ , tempo arttıkça sol elde 202 tempolu şınavdan (fark = 0.42, ss = 0.02), 101 tempolu şınavı (fark = 0.47, ss = 0.03) ve maksimal hızda şınavı (fark = 0.73, ss = 0.10) relatif kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda konsantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sol elde relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.05, 95% CI [ -0.06, -0.03],  $p < 0.001$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol elde relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.30, 95% CI [ -0.34, -0.26],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol elde relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.25, 95% CI [ -0.29, -0.21],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 35).

#### ***Sağ elde;***

Mauchly' nin küresellik testi, sağ elde  $X^2(2) = 28.365$ ,  $p < 0.001$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser düzeltmesi ( $\epsilon = 0.580$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhasında sağ elde relatif kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.872$ , tempo arttıkça sol elde 202 tempolu şınavdan (fark = 0.43, ss = 0.02), 101 tempolu şınavı (fark = 0.47, ss = 0.03) ve maksimal hızda şınavı (fark = 0.72, ss = 0.11) relatif kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher' s Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda konsantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sağ elde relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.04, 95% CI [ -0.05, -0.02],  $p < 0.001$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sağ elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.29, 95% CI [ -0.33, -0.24],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sağ

elde YUK' un istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.24, 95% CI [ -0,29, -0.20],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 35).

#### ***Sol ayakta;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol ayakta  $X^2(2) = 11.733$ ,  $p = 0.003$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser düzeltmesi ( $\epsilon = 0.708$ ) uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhada sol ayakta relatif kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.791$ , tempo arttıkça sol ayakta 202 tempolu şınavdan (ort. = 0.13, ss = 0.02), 101 tempolu şınav (ort. = 0.14, ss = 0.02) ve maksimal hızda şınav (ort. = 0.20, ss = 0.03) relatif kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher' s Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda konsantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sol ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.01, 95% CI [ -0.01, -0.004],  $p = 0.004$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.06, 95% CI [ -0.08, -0.05],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.05, 95% CI [ -0.04, -0.07],  $p < 0,001$ ) görüldü (Tablo 35).

#### ***Sağ ayakta;***

Mauchly' nin küresellik testi, sağ ayakta  $X^2(2) = 10,689$ ,  $p = 0.005$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser ( $\epsilon = 0.722$ ) düzeltmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhada sağ ayakta relatif kuvvetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.860$ , tempo arttıkça sağ ayakta 202 tempolu şınavdan (ort. = 0.13, ss =0.01), 101 tempolu şınav (ort. = 0.14, ss = 0.02) ve maksimal hızda şınav (ort. = 0.20, ss = 0.03) relatif kuvvetlerin arttığı görüldü. Post hoc analizi için Fisher' s Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda konsantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sağ ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.01, 95% CI [ -0.01, -0.004],  $p = 0.003$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sağ ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.07, 95% CI [ -0.08, -0.06],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de

sağ ayakta relatif kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -0.06, 95% CI [ -0.07, -0.05],  $p < 0,001$ ) görüldü (Tablo 35).



**Tablo 35:** Şınav hareketinin 202, 101, maksimal hız tempolarında konsantrik safhadaki relatif kuvvetlerin karşılaştırılması

|                                                                 |          |     | ort±ss    | $\eta_p^2$ | 1- $\beta$ | p       | tempo   | fark  | p      |
|-----------------------------------------------------------------|----------|-----|-----------|------------|------------|---------|---------|-------|--------|
| KONSANTRİK SAFHA RELATİF<br>KUVVETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (%) | Sol el   | 202 | 0,42±0,02 | 0,889      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,05 | <0,001 |
|                                                                 |          | 101 | 0,47±0,03 |            |            |         | 202-MHT | -0,30 | <0,001 |
|                                                                 |          | MHT | 0,73±0,10 |            |            |         | 101-MHT | -0,25 | <0,001 |
|                                                                 | Sağ el   | 202 | 0,43±0,02 | 0,872      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,04 | <0,001 |
|                                                                 |          | 101 | 0,47±0,03 |            |            |         | 202-MHT | -0,29 | <0,001 |
|                                                                 |          | MHT | 0,72±0,11 |            |            |         | 101-MHT | -0,24 | <0,001 |
|                                                                 | Sol ayak | 202 | 0,13±0,02 | 0,791      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,01 | 0,004  |
|                                                                 |          | 101 | 0,14±0,02 |            |            |         | 202-MHT | -0,06 | <0,001 |
|                                                                 |          | MHT | 0,20±0,03 |            |            |         | 101-MHT | -0,05 | <0,001 |
|                                                                 | Sağ ayak | 202 | 0,13±0,01 | 0,860      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,01 | 0,003  |
|                                                                 |          | 101 | 0,14±0,02 |            |            |         | 202-MHT | -0,07 | <0,001 |
|                                                                 |          | MHT | 0,20±0,03 |            |            |         | 101-MHT | -0,06 | <0,001 |

$\eta_p^2$ : Etki büyüklüğü, 1- $\beta$ : Güç

***Hipotez 3: Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında sol-sağ el arasındaki YUK farkları (N) tempolara göre farklıdır***

Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik ve konsantrik safhalarda sol-sağ el YUK farklarının zirve kuvvetlerin görüldüğü esnada istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğini ölçmek için tek yönlü tekrarlı ölçümlerde ANOVA testi uygulandı. Verinin normal dağılım gösterdiği grafikler ve Shapiro-Wilk Testi ( $p > 0.05$ ) ile incelendi.

Eksantrik safhada küresellik varsayımı Mauchly' nin küresellik testi  $X^2(2) = 2.826$ ,  $p = 0.843$  ile karşılandı. Şınav hareketinin eksantrik safhasında tempolar değiştikçe sol-sağ el YUK farklılıklarının görünümünde herhangi istatistiksel anlamlı bir fark bulunamadı,  $p = 0.230$ , partial  $\eta^2 = 0.062$ .

Konsantrik safhada küresellik varsayımı Mauchly' nin küresellik testi  $X^2(2) = 7.467$ ,  $p = 0.024$  ile ihlal edildi. Epsilon ( $\epsilon$ ) değeri Huynh-Feldt düzeltmesi ile 0.822 hesaplandı. Şınav hareketinin konsantrik safhasında tempolar değiştikçe sol-sağ el YUK farklılıklarının görünümünde herhangi istatistiksel anlamlı bir fark bulunamadı,  $p = 0.126$ , partial  $\eta^2 = 0.090$  (Tablo 36).

**Tablo 36:** Şınav hareketinde 202, 101, maksimal hız tempolarında eksantrik ve konsantrik safhada sol-sağ el farklarının karşılaştırılması  
(Zirve kuvvetler)

|                             |                          |     | ort±ss      | $\eta_p^2$ | 1- $\beta$ | p     | tempo   | fark   | p     |
|-----------------------------|--------------------------|-----|-------------|------------|------------|-------|---------|--------|-------|
| <b>Eksantrik<br/>Safha</b>  | Sol-sağ el YUK farkı (N) | 202 | -1,18±19,94 | 0,062      | 0,306      | 0,230 | 202-101 | -1,671 | 0,685 |
|                             |                          | 101 | 0,48±21,90  |            |            |       | 202-MHT | -8,217 | 0,128 |
|                             |                          | MHT | 7,03±23,75  |            |            |       | 101-MHT | -6,546 | 0,251 |
|                             |                          |     |             |            |            |       |         |        |       |
| <b>Konsantrik<br/>Safha</b> | Sol-sağ el YUK farkı (N) | 202 | -4,71±21,59 | 0,090      | 0,382      | 0,128 | 202-101 | -4,91  | 0,162 |
|                             |                          | 101 | 0,19±22,18  |            |            |       | 202-MHT | -10,58 | 0,065 |
|                             |                          | MHT | 5,86±31,71  |            |            |       | 101-MHT | -5,66  | 0,332 |
|                             |                          |     |             |            |            |       |         |        |       |

$\eta_p^2$ : Etki büyüklüğü, 1- $\beta$ : Güç

***Hipotez 4: Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında sol-sağ elin toplam YUK'unun 1TM bench press' e oranları (kg/1TM) birbirlerinden farklıdır.***

***Eksantrik safhada;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol-sağ el toplam YUK/1TM bench press oranında  $X^2(2) = 13.291$ ,  $p = 0.001$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser ( $\epsilon = 0.688$ ) düzeltilmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhasında sol-sağ el toplam YUK/1TM bench press oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.787$ , tempo arttıkça sol-sağ el toplam YUK/1TM bench press oranında 202 tempolu şınavdan (fark = 66.13, ss =14.7), 101 tempolu şınav (fark = 72.54, ss = 18.6) ve maksimal hızda şınav (fark = 95.08, ss = 24.92) artış görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda eksantrik safhada temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sol-sağ el toplam YUK/1TM bench press oranının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -6.4, 95% CI [ -9.2, -3.6],  $p < 0.001$ ), temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol-sağ el toplam YUK/1TM bench press oranının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -29.0, 95% CI [ -34.6, -23.3],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol-sağ el toplam YUK/1TM bench press oranının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -22.5, 95% CI [ -28.0, -17.1],  $p < 0.001$ ) görüldü (Tablo 37).

***Konsantrik safhada;***

Verinin normal dağılım göstermediği, grafikler ve Shapiro-Wilk Testi ( $p > 0.05$ ) ile belirlendi. Bu sebeple şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhada sol-sağ el YUK toplam/1TM bench press oranının tempolara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğini ölçmek için Friedman testi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhasında sol-sağ el toplam YUK/1TM bench press oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulundu,  $X^2(2) = 46.083$ ,  $p < 0.001$ . Farkın hangi tempo/tempolardan kaynaklandığını bulabilmek için ikili karşılaştırmalar yaparak Wilcoxon testi uygulandı. Wilcoxon testi sonucunda şınav hareketi sol-sağ el toplam YUK/TM oranında tüm ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ( $p < 0.001$ ) (Tablo 37).

**Tablo 37:** Şınav hareketinin 202, 101, maksimal hız tempolarında sol-sağ el toplam YUK (kg)/1TM oranının karşılaştırılması

|                     |                        |                  | ort±ss<br>(medyan)  | $\eta_p^2$         | 1- $\beta$ | p       | tempo   | fark % | p       |
|---------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------------|------------|---------|---------|--------|---------|
| Eksantrik<br>Safha  | Sol-sağ el top. YUK/TM | 202              | 0,66±0,14           | 0,787              | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,06  | < 0,001 |
|                     |                        | 101              | 0,72±0,18           |                    |            |         | 202-MHT | -0,29  | < 0,001 |
|                     |                        | MHT              | 0,95±0,24           |                    |            |         | 101-MHT | -0,22  | < 0,001 |
| Konsantrik<br>Safha | Sol-sağ el top. YUK/TM | 202 <sup>b</sup> | 0,71±0,15<br>(0,68) | 0,960 <sup>a</sup> | 0,745      | < 0,001 | 202-101 | -0,07  | < 0,001 |
|                     |                        | 101 <sup>b</sup> | 0,79±0,17<br>(0,73) |                    |            |         | 202-MHT | -0,46  | < 0,001 |
|                     |                        | MHT <sup>b</sup> | 1,18±0,18<br>(1,14) |                    |            |         | 101-MHT | -0,39  | < 0,001 |

<sup>a</sup> = Kendall's W (*kendall uyum katsayısı*); parametrik olmayan tekrarlı ölçümlerde etki düzeyi hesaplanmasında kullanılmıştır.

<sup>b</sup> = Normal dağılım varsayımı gerçekleşmediğinden tekrarlı ölçümlerde parametrik olmayan Friedman Testi kullanılmıştır.

$\eta_p^2$ : Etki büyüklüğü, 1- $\beta$ : Güç

***Hipotez 5: Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eklem hareket genişlikleri farklıdır.***

***Sol dirsekte;***

Mauchly' nin küresellik testi, sol dirsekte  $X^2(2) = 6.240$ ,  $p = 0.044$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Huynh-Feldt ( $\epsilon = .853$ ) düzeltmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında sol dirsekte tempolara göre EHGler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.504$  görüldü. Sol dirseğin EHG ortalamalarında 202 tempolu şınavdan (fark = 112.89, ss =11.76), 101 tempolu şınavı (fark = 113.49, ss = 10.47) açısal genişleme görülmesine rağmen 202 ve 101 tempolu şınavdan maksimal hızda şınavı (fark = 101.78, ss = 14.78) açısal daralma görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sol dirsek EHG de istatistiksel olarak anlamlı bir artış (fark = -0.60, 95% CI [ -3.43, 2.23],  $p = 0.663$ ) görülmedi. Temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol dirsek EHG nin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı (fark = -11.10, 95% CI[6.59, 15.62],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol dirsek EHG nin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı (fark = 11.71, 95% CI [7.31, 16.11],  $p < 0,001$ ) görüldü (Tablo 38).

***Sağ dirsekte;***

Mauchly' nin küresellik testi, sağ dirsekte  $X^2(2) = 5.499$ ,  $p = 0.064$  sonucuna göre küresellik varsayımı karşılandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında sağ dirsekte tempolara göre EHGler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.526$  görüldü. Sağ dirseğin EHG ortalamalarında 202 tempolu şınavdan (fark = 114.87, ss =10.35), 101 tempolu şınavı (fark = 114.39, ss = 10.57) ve maksimal hızda şınavı (fark = 102.26, ss = 13.53) açısal daralma görüldü. Post hoc analizi için Fisher' s Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle sağ dirsek EHG de istatistiksel olarak anlamlı bir fark (fark = 0.479, 95% CI [-2.53, 3.49],  $p = 0.745$ ) görülmedi. Temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sağ dirsek EHG nin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı (fark = 12.60, 95% CI [7.99, 17.21],  $p < 0.001$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sağ dirsek

EHG' nin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı (fark = 12.12, 95% CI [7.54, 16.71],  $p < 0,001$ ) görüldü (Tablo 38).



**Tablo 38:** Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında EHG' lerin (°) karşılaştırılması

|              |        |     | ort±ss       | $\eta_p^2$ | 1- $\beta$ | p       | tempo   | fark (°) | p       |
|--------------|--------|-----|--------------|------------|------------|---------|---------|----------|---------|
| EHG FARK (°) | Sol el | 202 | 112,89±11,76 | 0,504      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | -0,60    | 0,663   |
|              |        | 101 | 113,49±10,47 |            |            |         | 202-MHT | -11,10   | < 0,001 |
|              |        | MHT | 101,78±14,78 |            |            |         | 101-MHT | -11,71   | < 0,001 |
|              | Sağ el | 202 | 114,87±10,35 | 0,526      | 1,000      | < 0,001 | 202-101 | 0,47     | 0,745   |
|              |        | 101 | 114,39±10,57 |            |            |         | 202-MHT | -12,60   | < 0,001 |
|              |        | MHT | 102,26±13,53 |            |            |         | 101-MHT | -12,12   | < 0,001 |

$\eta_p^2$ : Etki büyüklüğü, 1- $\beta$ : Güç

***Hipotez 6: Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında zirve kuvvetlerin görüldüğü açılar birbirinden farklıdır.***

***Eksantrik Safhada;***

Mauchly' nin küresellik testi, eksantrik safhada sol dirsekte  $X^2(2) = 12.179$ ,  $p = 0.02$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser ( $\epsilon = 0.702$ ) düzeltmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhada sol elde tempolara göre zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p < 0.004$ , partial  $\eta^2 = 0.254$  görüldü. Sol elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısı ortalamalarında 202 tempolu şınavdan (fark = 52.65, ss = 9.41), 101 tempolu şınav (fark = 52.83, ss = 8.09) ve maksimal hızda şınav (fark = 58.79, ss = 9.42) artış görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle eksantrik safhada sol elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (fark = -0.183, 95% CI [-2.37, 2.00],  $p = 0.864$ ) görülmedi. Temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -6.142, 95% CI [-10.49, -1.78],  $p = 0.008$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -5.95, 95% CI [-9.99, -1.92],  $p = 0.006$ ) görüldü (Tablo 39).

Mauchly' nin küresellik testi, eksantrik safhada sağ dirsekte  $X^2(2) = 10.841$ ,  $p = 0.04$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Greenhouse-Geisser ( $\epsilon = 0.720$ ) düzeltmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında eksantrik safhada sağ elde tempolara göre zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p = 0.001$ , partial  $\eta^2 = 0.306$  görüldü. Sağ elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısı ortalamalarında 202 tempolu şınavdan (fark = 51.66, ss = 9.02), 101 tempolu şınav (fark = 51.89, ss = 8.57) ve maksimal hızda şınav (fark = 57.95, ss = 8.85) artış görüldü. Post hoc analizi için Fisher's Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle eksantrik safhada sağ elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (fark = -0.225, 95% CI [-2.23, 1.78],  $p = 0.819$ ) görülmedi. Temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile

sağ elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -6.288, 95% CI [-10.04, -2.53],  $p = 0.002$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sağ elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -6.06, 95% CI [-9.82, -2.30],  $p = 0,003$ ) görüldü (Tablo 39).

#### ***Konsantrik Safhada ;***

Mauchly' nin küresellik testi, konsantrik safhada sol dirsekte  $X^2(2) = 7.312$ ,  $p = 0.026$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Huynh-Feldt ( $\epsilon = 0.826$ ) düzeltilmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhada sol elde tempolara göre zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p = 0.020$ , partial  $\eta^2 = 0.169$  görüldü. Sol elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açı ortalamalarında 202 tempolu şınavdan (fark = 58.25, ss = 9.25), 101 tempolu şınav (fark = 59.21, ss = 9.51) ve maksimal hızda şınav (fark = 64.47, ss = 10.38) artış görüldü. Post hoc analizi için Fisher' s Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda temponun 202' den 101' e yükselmesi sebebiyle konsantrik safhada sol elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (fark = -0.95, 95% CI [ -4.06, 2.14],  $p = 0.529$ ) görülmedi. temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sol elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -6.22, 95% CI [-11.24, -1.20],  $p = 0.017$ ), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sol elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -5.26, 95% CI [-10.43, -0.10],  $p = 0,046$ ) görüldü (Tablo 39).

Mauchly' nin küresellik testi, konsantrik safhada sağ dirsekte  $X^2(2) = 6.505$ ,  $p = 0.04$  sonucuna göre küresellik varsayımı ihlal edildi. Bu nedenle Huynh-Feldt ( $\epsilon = 0.846$ ) düzeltilmesi uygulandı. Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında konsantrik safhada sağ elde tempolara göre zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu  $p = 0.015$ , partial  $\eta^2 = 0.181$  görüldü. Sağ elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açı ortalamalarında 202 tempolu şınavdan (fark = 57.16, ss = 9.02), 101 tempolu şınav (fark = 57.92, ss = 9.21) ve maksimal hızda şınav (fark = 63.19, ss = 9.40) artış görüldü. Post hoc analizi için Fisher' s Least Significant Difference (LSD) testi yapıldı. Bunun sonucunda temponun

202' den 101' e yükselmesi sebebiyle konsantrik safhada sağ elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark (fark = -0.76, 95% CI [-3.76, 2.23], p = 0.605) görülmedi. temponun 202' den maksimal hıza yükselmesi ile sağ elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -6.02, 95% CI [-10.73, -1.31], p = 0.014), temponun 101' den maksimal hıza yükseltilmesi ile de sağ elde zirve kuvvetin görüldüğü dirsek açısının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı (fark = -5.26, 95% CI [-10.09, -0.43], p = 0,034) görüldü (Tablo 39).



**Tablo 39:** Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarında zirve kuvvetlerin görüldüğü açıların (°) karşılaştırılması

|                                             |        |     | ort±ss      | $\eta_p^2$ | 1- $\beta$ | p            | tempo   | fark         | p            |
|---------------------------------------------|--------|-----|-------------|------------|------------|--------------|---------|--------------|--------------|
| EGZMAX<br>KUVVETİN<br>GÖRÜLDÜĞÜ<br>AÇI (°)  | Sol el | 202 | 52,65±9,41  | 0,254      | 0,861      | <b>0,004</b> | 202-101 | -0,18        | 0,864        |
|                                             |        | 101 | 52,83±8,09  |            |            |              | 202-MHT | <b>-6,14</b> | <b>0,008</b> |
|                                             |        | MHT | 58,79±9,42  |            |            |              | 101-MHT | <b>-5,95</b> | <b>0,006</b> |
|                                             | Sağ el | 202 | 51,66±9,02  | 0,306      | 0,940      | <b>0,001</b> | 202-101 | -0,22        | 0,819        |
|                                             |        | 101 | 51,89±8,57  |            |            |              | 202-MHT | <b>-6,28</b> | <b>0,002</b> |
|                                             |        | MHT | 57,95±8,85  |            |            |              | 101-MHT | <b>-6,06</b> | <b>0,003</b> |
| KONSMAX<br>KUVVETİN<br>GÖRÜLDÜĞÜ<br>AÇI (°) | Sol el | 202 | 58,25±9,25  | 0,169      | 0,680      | <b>0,022</b> | 202-101 | -0,95        | 0,529        |
|                                             |        | 101 | 59,21±9,51  |            |            |              | 202-MHT | <b>-6,22</b> | <b>0,017</b> |
|                                             |        | MHT | 64,47±10,38 |            |            |              | 101-MHT | <b>-5,26</b> | <b>0,046</b> |
|                                             | Sağ el | 202 | 57,16±9,02  | 0,181      | 0,722      | <b>0,017</b> | 202-101 | -0,76        | 0,605        |
|                                             |        | 101 | 57,92±9,21  |            |            |              | 202-MHT | <b>-6,02</b> | <b>0,014</b> |
|                                             |        | MHT | 63,19±9,40  |            |            |              | 101-MHT | <b>-5,26</b> | <b>0,034</b> |

 $\eta_p^2$ : Etki büyüklüğü, 1- $\beta$ : Güç

### 3.2.Korelasyon Analizleri

**Hipotez 7: Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarındaki konsantrik safhaya ait zirve kuvvetlerin (kg) 1TM bench press yükü (kg) ile ilişkisi vardır.**

Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarındaki konsantrik zirve kuvvetlerinin 1TM bench press yükü ile olan ilişkisi Pearson'ın çarpım-moment korelasyonu ile sınıandı. Verilerin normal dağılım gösterdiği Shapiro-Wilk testi ( $p > 0.05$ ) ile görüldü. 202 tempolu şınav ile 1TM bench press arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon görölmedi ( $r = 0.402$ ,  $p = 0.051$ ). 101 tempolu şınav ve 1TM bench press ile pozitif ve orta derecede ( $r = 0.432$ ,  $p = 0.035$ ), maksimal hızda şınav ile 1TM bench press arasında ise pozitif ve güçlü ( $r = 0.741$ ,  $p < 0.001$ ) bir istatistiksel anlamlı korelasyon bulundu (Tablo 40).

**Tablo 40:** Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarındaki konsantrik safha zirve kuvvetlerinin (kg) 1 tekrar maksimal bench press yükü ile (kg) korelasyon analizi

|             | 202 sol-sağ el toplam kzirve | 101 sol-sağ el toplam kzirve | MHT sol-sağ el toplam kzirve |
|-------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>1 TM</b> | $r = 0,402$<br>$p = 0,051$   | $r = 0,432$<br>$p = 0,035$   | $r = 0,741$<br>$p < 0,001$   |

kzirve : konsantrik safha zirve kuvvet (kg)

**Hipotez 8: Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarındaki konsantrik safhaya ait relatif kuvvetler (kg/VA) ile 1TM bench press relatif kuvvetinin (kg/VA) ilişkisi vardır.**

Maksimal hız şınav temposu verilerinin normal dağılım gösterdiği Shapiro-Wilk testi ( $p > 0.05$ ) ile görüldü. 202 ve 101 tempolu şınavlarda ise verinin normal dağılım göstermediği saptandı. Maksimal hız şınav temposu ile 1TM bench press arasındaki ilişki Pearson'ın çarpım-moment korelasyonu ile sınıandı. 202 ve 101 tempolu şınavların verisi normal dağılmadığından ( $p < 0.05$ ) ilişki analizinde Spearman testi kullanıldı. 202 tempolu şınav ile 1TM bench press arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ( $r = 0.305$ ,  $p = 0.147$ ). 101 tempolu şınav ve 1TM

bench press arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ( $r = 0.270$ ,  $p = 0.203$ ). Maksimal hızda şınav ile 1TM bench press arasında ise istatistiksel yönden anlamlı, pozitif ve güçlü ( $r = 0.729$ ,  $p < 0.001$ ) bir korelasyon bulundu (Tablo 41).

**Tablo 41:** Şınav hareketinin 202, 101 ve maksimal hız tempolarındaki konsantrik safha relatif kuvvetlerinin (kg/VA) 1TM bench press relatif kuvvetinin (kg/VA) korelasyon analizi

|                                            | 202 sol-sağ el toplam kzirve/VA | 101 sol-sağ el toplam kzirve / VA | MHT sol-sağ el toplam kzirve/ VA                                  |
|--------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>1 TM / VA</b>                           | $r = 0,305$<br>$p = 0,147$      | $r = 0,270$<br>$p = 0,203$        | <b><math>r = 0,729</math></b><br><b><math>p &lt; 0,001</math></b> |
| kzirve: konsantrik safha zirve kuvvet (kg) |                                 |                                   |                                                                   |

**Hipotez 9:** *BİA ile elde edilen ekstremitelerin yağsız kütleleri (kg) ile 202, 101 ve maksimal hızda gerçekleştirilen şınav hareketinde üretilen kuvvetlerin (kg) ilişkisi vardır.*

Verilerin normal dağılım gösterdiği Shapiro-Wilk testi ( $p > .05$ ) ile belirlendi. BİA verileri ile 202, 101 ve maksimal hızda gerçekleştirilen şınav hareketinde üretilen kuvvetlerin ilişkisi Pearson'ın çarpım-moment korelasyonu testi ile sınıandı. Bunun sonucunda sol kol yağsız kütlesi ile 202, 101, MHT sol kol eksantrik ve konsantrik safha zirve kuvvetleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu. Sağ kol yağsız kütlesi ile 202, 101 ve MHT sağ kol eksantrik ve konsantrik safha zirve kuvvetleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu. Sol bacak yağsız kütlesi ile 202, 101 ve MHT sol bacak eksantrik ve konsantrik safha zirve kuvvetleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu. Sağ bacak yağsız kütlesi ile 202 ve 101 tempolu şınavların sağ bacak eksantrik ve konsantrik safhalarındaki zirve kuvvetler ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmasına rağmen sağ bacak yağsız kütlesi ile maksimum hızdaki şınav temposu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı (Tablo 42).

**Tablo 42:** Bioelektrik İmpedans Analizi ile elde edilen ekstremitelerin yağsız kütleleri (kg) ile 202, 101 ve maksimal hızda gerçekleştirilen şınav hareketinde üretilen kuvvetlerin (kg) korelasyon analizi

|                     | <b>Eksantrik safha ezirve</b> |                            | <b>Konsantrik safha kzirve</b> |                            |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <b>Sol kol YK</b>   | 202 sol Kol                   | $r = 0,838$<br>$p < 0,001$ | 202 sol Kol                    | $r = 0,872$<br>$p < 0,001$ |
|                     | 101 sol Kol                   | $r = 0,681$<br>$p < 0,001$ | 101 sol Kol                    | $r = 0,828$<br>$p < 0,001$ |
|                     | MHT sol Kol                   | $r = 0,553$<br>$p = 0,005$ | MHT sol Kol                    | $r = 0,603$<br>$p = 0,002$ |
| <b>Sağ kol YK</b>   | 202 sağ Kol                   | $r = 0,829$<br>$p < 0,001$ | 202 sağ Kol                    | $r = 0,832$<br>$p < 0,001$ |
|                     | 101 sağ Kol                   | $r = 0,593$<br>$p = 0,002$ | 101 sağ Kol                    | $r = 0,734$<br>$p < 0,001$ |
|                     | MHT sağ Kol                   | $r = 0,650$<br>$p = 0,001$ | MHT sağ Kol                    | $r = 0,580$<br>$p = 0,003$ |
| <b>Sol bacak YK</b> | 202 sol bacak                 | $r = 0,607$<br>$p = 0,002$ | 202 sol bacak                  | $r = 0,508$<br>$p = 0,011$ |
|                     | 101 sol bacak                 | $r = 0,570$<br>$p = 0,004$ | 101 sol bacak                  | $r = 0,569$<br>$p = 0,004$ |
|                     | MHT sol bacak                 | $r = 0,523$<br>$p = 0,009$ | MHT sol bacak                  | $r = 0,477$<br>$p = 0,019$ |
| <b>Sağ bacak YK</b> | 202 sağ bacak                 | $r = 0,487$<br>$p = 0,016$ | 202 sağ bacak                  | $r = 0,518$<br>$p = 0,010$ |
|                     | 101 sağ bacak                 | $r = 0,564$<br>$p = 0,004$ | 101 sağ bacak                  | $r = 0,581$<br>$p = 0,003$ |
|                     | MHTsağ bacak                  | $r = 0,282$<br>$p = 0,182$ | MHTsağ bacak                   | $r = 0,355$<br>$p = 0,089$ |

YK: Yağsız kütle (kg), ezirve: eksantrik safha zirve kuvvet (kg), kzirve: konsantrik safha zirve kuvvet (kg)

## BÖLÜM 4

### 4. TARTIŞMA

Bu çalışma şınav hareketinin farklı tempolarında açılara göre 4 ekstremitenin yere uyguladığı kuvvetleri 4 yük hücresi kullanarak inceleyen ilk çalışmadır. Şınav hareketinin sadece tempolara göre değişen yüklerinin tanımlanması için değil, bununla birlikte şınav hareketinin amacına uygun kullanılması için biyomekanik penceresinden bir bakış açısı sunmaktadır.

Bu çalışmada her seviyeden sporcunun kuvvet antrenmanlarına dahil ettiği şınav hareketinin 3 farklı temposunun (202, 101, MHT) eksantrik safhasında  $120^0$ ,  $90^0$ ,  $60^0$ , fleksiyon ve zirve eksantrik kuvvetin (N) görüldüğü açılarda, konsantrik safhasında ise zirve konsantrik kuvvetin (N) görüldüğü açı,  $60^0$ ,  $90^0$  ve  $120^0$  açılarda 4 ekstremitenin yere uyguladığı kuvvetler analiz edildi.

Çalışmada standart bir şınavın farklı tempolarında sol el, sağ el, sol ayak ve sağ ayağın YUK' ları incelendi. Temponun artmasıyla ivmelenme etkisinin de artacağı bilinmesine rağmen sol ve sağ alt ekstremitede herhangi bir konsantrik veya eksantrik kasılma olmadığı için şınav hareketini farklı tempolarda gerçekleştirilirken nasıl bir kuvvet (N) üreteceği sorusu araştırıldı. Bunun sonucunda çalışmanın hipotezlerinden biri olan şınav hareketinin farklı tempolarında 4 ekstremitede de yere uygulanan kuvvetlerin farklı olduğu yapılan testler sonucunda doğrulandı. Dolayısı ile tempo arttıkça 4 ekstremitenin yere uyguladığı kuvvetler artar denilebilir.

Maksimum hızda gerçekleştirilen şınav hareketinin konsantrik safhasında en yüksek YUK lar elde edildi. Yapılan bir çalışmada pliometrik şınav hareketlerinin yere uygulanan kuvvetlerini karşılaştırdıklarında “alkışlı şınav” da (*clap push up*) en yüksek konsantrik YUK görülmüştür (29). Bunun sebebi ellerin yerden kesilmesi için konsantrik safhada ittirilenin fazla olmasıdır. Maksimal hızda gerçekleştirilen şınavda da hareketin patlayıcı olması için bir ittirme söz konusudur.

Şınav hareketinde 202, 101 ve MHT şınav tempolarında sol-sağ el toplam kuvvetlerin (N) YUK' larının 1TM bench press' e oranlarının; başlangıç,  $120^0$ ,  $90^0$ ,  $60^0$ , eksantrik zirve, fleksiyon, konsantrik zirve,  $60^0$ ,  $90^0$ ,  $120^0$  noktalarındaki ortalaması alındığında 202 temposunda %62, 101 temposunda %64, MHT temposunda %72 oranları bulundu. Bu yüzden maksimalinin %72 si hipertrofiye yakın

bir oran, %62 ve %64 ise kuvvette devamlılığa yakın oranlardır (12). Fakat tekrar sayısı ve kas aktivasyonu da kuvvet antrenmanlarını etkileyen diğer faktörlerdir. Her ne kadar yere uygulanan kuvvetler tempo ile arttırılsa da, sınav hareketini yavaş gerçekleştirmek triceps brachii, biceps brachii ve posterior deltoid kas gruplarındaki kas aktivasyonlarını önemli derecede arttırır. Bu yüzden sınav hareketini yavaş tempoda gerçekleştirmek kuvvet gelişimi açısından en uygun strateji olabilir (30). 202 ve 101 tempolu sınavlar bu anlamda uygun olabilir. Fakat patlayıcı gücün gelişimi için maksimal hızda gerçekleştirilen sınavın kullanılması gereklidir. Chapman ve ark.(31) hızlı ivmelenmeye sahip eksantrik kasılmaların yavaş ivmelenmeye göre sakatlık riskini arttırabileceğini söylemektedir. Bu yüzden sınav hareketini gerçekleştirirken bu risk göz önünde bulundurulmalıdır.

Yere uygulanan kuvvetlerin sporcunun vücut kütlesine göre değişiklik göstermesi, yere uygulanan kuvvetlerin incelenmesinde relatif yükün de kullanılmasını gerektirdi. Yapılan bir araştırmada sınav esnasında relatif yükün başlangıç aşamasında %69, orta pozisyonda ise %75 olduğu gözlemlendi (32). Bu çalışmada ise relatif kuvvet 4 farklı ekstremiteye göre incelendi. Çalışmanında hipotezi olan sınav hareketinde 4 ekstremitenin YUK'larının vücut kütlelerine oranının (relatif kuvvet) 202, 101, MHT tempolardaki karşılaştırmasında yine anlamlı farklar olduğu görüldü (zirve kuvvetlerde). Sınav temposu arttıkça relatif kuvvetin arttığı gözlemlendi.

Sınav hareketinde sol ve sağ elin yere uyguladığı kuvvetler arasında fark olup olmaması denge açısından önemli bir unsur olabilir, bu yüzden sınav hareketinde tüm katılımcıların dominant eli aynı olmasına rağmen sol-sağ el arasında bir fark olması beklendi. Literatüre bakıldığında yapılan bir çalışmada farklı el açıklıklarında sol ve sağ elin arasındaki YUK farklılıkları incelendiği ve farklı el açıklıklarında sol ve sağ elin farklı YUK'lar gerçekleştirildiği ortaya konulduğu görüldü (33). Bu noktadan yola çıkarak çalışmamızda hipotez olarak standart bir sınavda değişen tempoların sol-sağ el YUK'larının farklı olacağı iddia edildi. Fakat değişen tempoların sol-sağ el arasında farklı YUK'lar oluşturmadığı saptandı. Özellikle bu farkın oluşmamasının sebebi en az 1 yıllık fitness geçmişi olan katılımcıların göğüs antrenmanlarında bar ve dambıl varyasyonlarını doğru bir şekilde uygulaması olabilir.

Gouvali ve ark.(3) yaptığı çalışmada farklı sınav varyasyonlarında YUK'ları karşılaştırmış fakat hangi pozisyonlarda bu YUK'ların görüldüğü hakkında bir bilgi vermemiştir. Yine yapılan başka bir araştırmada Suprak ve ark (34) sınavın safhalarını yukarıda ve aşağıda olarak tanımlayarak iki pozisyon arasındaki üst ekstremita YUK'larının farkına bakmış açıları sabit olarak belirlemiştir. Standart bir sınavda tempo görünümünün 202 ve 101 olduğunu söyleyebiliriz. Ama maksimal hız temposunda sınav gerçekleştirirken eklem hareket genişliğinin farklı olabileceği ve bu eklem hareket genişlik farklılığının kuvvet görünümünü etkileyebileceği sorusunu oluşturdu. Bu açıdan çalışmanın hipotezlerinden biri olan sınav hareketinin farklı tempolarında konsantrik ve eksantrik safhalarda maksimum YUK'ların görüldüğü açıların birbirinden farklı olduğu gözlemlendi. Bunun sonucunda 101-202 arasında anlamlı bir fark olmadığı fakat katılımcının maksimal hızda gerçekleştirdiği sınavdaki zirve YUK'un görüldüğü açılarda anlamlı bir fark olduğu doğrulanarak zirve YUK'ların görüldüğü açıların tempolara göre farklılık gösterebileceği ortaya konuldu.

Literatürde sınav hareketinde farklı hızların ele alındığı bir çalışmada, sınav hareket hızının üst ekstremitenin yorgunluğuyla ilişkisini araştırmıştır (24). Fakat eklem hareket genişliğinin (EHG) sınav hareket hızına göre değişeceğini göz önünde bulundurmamıştır. Bu sebeple çalışmanın bir diğer hipotezi sınav hareketinin farklı tempolarında eklem hareket genişliği farklı olduğudur. Yapılan test sonucunda 101 ve 202 sınav tempoları arasında anlamlı fark bulunamamasına rağmen maksimal hızda gerçekleştirilen sınavda 101 ve 202 tempolarına göre eklem hareket genişliğinin hem sol el ve hem de sağ elde daha dar olduğu ile ilgili anlamlı bir fark bulundu. Bu ise maksimal hızda sınavı gerçekleştirirken tam olarak yükselmeyip daha sonrasında da tam olarak iniş yapmadığını gösterir. Bu yüzden temponun serbest bırakılmasıyla katılımcı maksimum hızda sınavı gerçekleştirebilmek için yapılacak işi fiziksel olarak azaltmıştır denilebilir. Bu anlamda metronom cihazının hareketin tam gerçekleştirilmesi için önemli olduğu söylenebilir. Dirsek eklemi açılarının ellerin sınav esnasındaki pozisyonuna göre etkilendiği bilinmektedir (35). Bu yüzden tüm sınav tempolarında ellerin nötral pozisyonda olmasına dikkat edildi. Böylece tempo değişiminin etkisi tanımlandı.

Şınav hareketi biyomekaniği gereği bench press hareketi ile benzerdir. Calatayud ve ark. (36) direnç lastiğiyle yapılan sınav hareketi ile bench press arasında benzer kuvvet gelişimleri ve kas aktivasyonları bulmuştur. Bu çalışmada ise sınav

hareketinde eksantrik ve konsantrik safhada yere uygulanan kuvvetler (sol+sağ el)/1TM bench press yükü oranının (%) uygulanan tempolara göre birbirinden farklı olduğu bulundu. En yüksek oranı beklenildiği gibi MHT zirve kuvveti verdi. Bu yüzden 3 farklı tempoda konsantrik safhada yere uygulanan kuvvetler ile bench-press 1TM arasında ilişki olduğu hipotezi kurularak 3 farklı tempodaki YUK' lar ile 1TM arasında korelasyon analizi yapıldı. Maksimal hızda sınav temposunda ortaya çıkan zirve kuvvet ile bench press 1TM nin en yüksek korelasyona sahip olduğu, 101 temposunun da daha düşük bir korelasyona sahip olduğu, 202 temposunda ise anlamlı bir korelasyon bulunmadığı saptandı.

Bench press 1TM relatif kuvveti ile 202, 101, MHT tempolarında gerçekleştirilen sınavların relatif kuvvetleri arasında sadece maksimal hızda gerçekleştirilen sınav ile anlamlı bir korelasyonu bulundu. Bu yüzden bench press hareketinde ağırlık plakaları ile yük arttırılabilirken, sınavda ise tempoyu yükselterek YUK' u arttırılabilir. Böylece benzer kuvvet görünüşleri oluşturulabilir.

Kuvvet antrenmanlarının yağ yakımını sağladığı ve yağsız kas kütlesini koruduğu bilinmektedir (37). Dört ekstremitenin yağsız kas kütlesi ile sınav hareketinin 3 farklı temposunda sol el, sağ el ve sol ayak YUK değerleri ilişkisi incelendiğinde 3 tempoda da yağsız kas kütlesi ile anlamlı pozitif ilişkiler bulundu. Fakat sağ ayakta 202 ve 101 tempolarında anlamlı pozitif ilişkiler bulunmasına rağmen, MHT temposunda anlamlı bir ilişki bulunamadı. Bunun ilişkilerin sebebi ise sınav hareketinde bacak kaslarının izometrik kasılması sırasında dengeyi sağlamak amacıyla yere yaptığı basılar olabilir. Çalışmamızdaki katılımcıların hepsinin baskın kolu sağ idi, yüksek hızdaki sınav esnasında baskın kol'a yüklenme daha fazla olacağından dengenin sağlanması için sol ayağa olan yüklenme artabilir, böylece sağ ayaktaki basının azalabileceği düşünülebilir. Yapılan bir başka çalışma squat jump gibi hareketli fiziksel aktivitelerin kas kuvveti ve yağsız kas kütlesi ile ilişkisi olduğu yönündedir (38). Bu yüzden yağsız kas kütlesi ile kuvvet arasındaki bu ilişki aktivitenin türü ve şiddetine göre değişken olabilir.

## BÖLÜM V

### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma 3 farklı sınav temposunda (202, 101, MHT) ekstremitelerin yere uyguladığı kuvvetler ve kuvvetlere göre değişen eklem hareket genişlikleri, açılara göre değişen yere uygulanan kuvvetleri ve yere uygulanan kuvvetlerin 1TM bench press ile ilişkisini incelemektedir. Sınav hareketinin daha önce yapılan analiz ve incelemelerinde 4 ekstremitenin ayrı incelenmemesi sebebiyle, yere uygulanan kuvvetlerin analizinin yapıldığı araştırmalar içerisinde yeni bir bakış açısı oluşturabilir.

Sınav hareketinde 202, 101 ve maksimal hızda yere uygulanan kuvvetlerin istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği saptandı. İvmelenme arttıkça aynı oranda yere uygulanan kuvvetlerin arttığı bulundu. Bu yüzden katılımcıların relatif kuvvetleri de tempolara göre anlamlı bir artış gösterdi.

Katılımcılar sınav hareketinin tekniğine 202 ve 101 tempolarında uyum gösterebilirken, maksimal hızda daha az bir eklem hareket genişliğinde hareketi uyguladıkları görüldü. Bu sebeple sınav esnasında meydana gelen maksimum kuvvetlerin görüldüğü açılarda farklılaşma oldu.

Tempo arttıkça 1TM bench press hareketi ile olan korelasyon katsayısı artmaktadır.

Çalışmada kullanılan Biopac veri akış sistemi sadece 1 kamera ile eşzamanlı çekim yaparak kuvvet verisi alımını destekliyordu. Bu yüzden kuvvet verileri açısal olarak analiz edilirken birtakım sınırlılıklar oluştu. İki kamera ile eşzamanlı çekim yapılabilseydi dirsek açılarının sınav esnasında daha iyi analiz edilmesi sağlanabilirdi. Ayrıca yine sistemin 30 kare/sn hızında bir kamera çekimine izin vermesi sebebiyle maksimal hızda gerçekleştirilen sınavlarda açı hataları arttı. Bu unsurlar gelecek çalışmalarda dikkate alınarak testlerin hata oranı azaltılabilir. Aynı zamanda bundan sonraki çalışmalarda YUK ların açılara göre değişimi esnasında ilgili kaslara EMG uygulaması yapılır ise kas aktivasyonları da incelenebilir.

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Dunnick DD, Brown LE, Coburn JW, K. LS, Barillas SR. Bench press upper-body muscle activation between stable and unstable loads. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015;29(12): 3279–3283.
2. Snarr RL, Esco MR. Electromyographic comparison of traditional and suspension push-ups. *Journal of human kinetics*. [Online] 2013;39(1): 75–83. Available from: doi:10.2478/hukin-2013-0070 [Accessed: 4th April 2016]
3. Gouvali MK, Boudolos K. Dynamic and electromyographical analysis in variants of push-up exercise. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. [Online] 2005;19(1): 146–151. Available from: doi:10.1519/14733.1
4. Garcia-Masso X, Colado JC, Gonzalez LM, Salva P, Alves J, Tella V, et al. Myoelectric activation and kinetics of different plyometric push-up exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011;25(7): 2040–2047.
5. Allen CC, Dean KA, Alan JP, Petrella JK. Upper body muscular activation during variations of push-ups in healthy men. *International Journal of Exercise Science*. 2013;6(4): 278–288.
6. Komi P. Strength and power in sport. *Encyclopadeia of Sports Medicine*. [Online] second edi. Blackwell Science; 2003. p. 540. Available from: doi:10.1249/00005768-199411000-00021
7. Wernbom M, Augustsson J, Thome R. The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. *Sports Medicine*. [Online] 2007;37(3): 225–264. Available from: doi:10.2165/00007256-200737030-00004
8. Wescott W. *Building Strength & Stamina..* Second Edi. Champaign, USA: Human Kinetics; 2003.
9. Hurley BF, Roth SM. Strength training in the elderly effects on risk factors for age-related diseases. 2000;30(4): 249–268.
10. Bompa T, Haff GG. *Dönemleme: antrenman kuramı ve yöntemi*. 2014.

11. Dündar U. *Antrenman teorisi*.. 9th ed. Ankara: Nobel Yayınevi; 2015.
12. Bompa T, Pasquale DM, Cornacchia L. *Nitelikli kuvvet antrenmanı*. Gül G (ed.) Ankara: Spor yayınevi ve kitabevi; 2014.
13. Knuttgen HG, Kraemer WJ. *Terminology and measurement in exercise performance*. [Online] The Journal of Applied Sport Science Research. 1987. p. 1–10. Available from: doi:10.1519/1533-4287(1987)001<0001:TAMIEP>2.3.CO;2
14. Bompa TO. *Plyometrics*. Bağırhan T (ed.) Ankara: Spor yayınevi ve kitabevi; 2013.
15. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*.. 6th ed. Ankara: Nobel Yayınevi; 2006.
16. Harmann E. Resistance training modes: a biomechanical perspective. *Strength & Conditioning Journal*. 1994;16(2): 59–65.
17. BROWN LE. *Strength training*. BROWN LE (ed.) Champaign, USA: Human Kinetics; 2007.
18. Page PA, Lamberth J, Abadie B, Boling R, Collins R, Linton R. Posterior rotator cuff strengthening using theraband in a functional diagonal pattern in collegiate baseball pitchers. *Journal of athletic training*. 1993;28(4): 346–354.
19. McMaster DT, Cronin J, McGuigan M. Forms of variable resistance training. *Strength and Conditioning Journal*. [Online] 2009;31(1): 50–64. Available from: doi:10.1519/SSC.0b013e318195ad32
20. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*.. 2.Baskı. Cicioğlu İ (ed.) Ankara: Gazi kitabevi; 2005.
21. Howley ET, Franks DB. *Health fitness instructors handbook*.. Third Edit. Champaign: Human Kinetics; 1997.
22. Isner-Horobeti M-E, Dufour SP, Vautravers P, Geny B, Coudeyre E, Richard R. Eccentric exercise training: modalities, applications and perspectives. *Sports Medicine*. [Online] 2013;43(6): 483–512. Available from: doi:10.1007/s40279-013-0052-y

23. Haff GG, Triplett NT. *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign: Human Kinetics; 2015.
24. Hsu HH, Chou YL, Huang YP, Huang MJ, Lou SZ, Chou PPH. Effect of push-up speed on upper extremity training until fatigue. *Journal of Medical and Biological Engineering*. [Online] 2011;31(4): 289–293. Available from: doi:10.5405/jmbe.844
25. Contreras B, Schoenfeld B, Mike J, Tiriyaki-Sonmez G, Cronin J, Vaino E. The Biomechanics of the Push-up. *Strength and Conditioning Journal*. [Online] 2012;34(5): 41–46. Available from: doi:10.1519/SSC.0b013e31826d877b [Accessed: 24th August 2016]
26. Mayhew JL, Ball TE, Arnold MD, Bowen JC. Push-ups as a measure of upper body strength. *Journal of Applied Sport Science Research*. [Online] 1991;5(1): 16–21. Available from: doi:10.1519/00124278-199102000-00004
27. Brzycki M. Strength testing, predicting a one-rep max from reps to Fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. [Online] 1993;64(1): 88–90. Available from: doi:10.1080/07303084.1993.10606684
28. San Juan JG, Suprak DN, Roach SM, Lyda M. The effects of exercise type and elbow angle on vertical ground reaction force and muscle activity during a push-up plus exercise. *BMC musculoskeletal disorders*. [Online] 2015;16: 23. Available from: doi:10.1186/s12891-015-0486-5
29. Moore LH, Tankovich MJ, Riemann BL, Davies GJ. Kinematic analysis of four plyometric push-Up variations. *International Journal of Exercise Science*. [Online] 2012;5(4): 334–343. Available from: doi:10.1249/01.MSS.0000402317.48479.a7
30. Chou PPH, Hsu HH, Chen SK, Yang SK, Kuo CM, Chou YL. Effect of push-up speed on elbow joint loading. *Journal of Medical and Biological Engineering*. [Online] 2011;31(3): 161–168. Available from: doi:10.5405/jmbe.772
31. Chapman DW, Newton M, McGuigan M, Nosaka K. Effect of lengthening contraction velocity on muscle damage of the elbow flexors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. [Online] 2008;40(5): 926–933. Available from:

doi:10.1249/MSS.0b013e318168c82d

32. Beach TAC, Howarth SJ, Callaghan JP. Muscular contribution to low-back loading and stiffness during standard and suspended push-ups. *Human Movement Science*. [Online] 2008;27(3): 457–472. Available from: doi:10.1016/j.humov.2007.12.002
33. Anastasia T, Georgina D, Eirini-Erofili K, John A, Evaggelos B, Aristomenis S. Biomechanical evaluation of the push-up exercise of the upper extremities from various starting points. *Journal of Physical Education and Sport*. 2012;12(1): 71–80.
34. Suprak DN, Dawes J, Stephenson MD. The effect of position on the percentage of body mass supported during traditional and modified push-up variants. *Journal of Strength and Conditioning Research*. [Online] 2010;0(0): 1–7. Available from: doi:10.1519/JSC.0b013e3181bde2cf
35. Sakeran H, Shahril M. Kinematical analysis of the elbow joint during. 2009;(October): 11–13.
36. Calatayud J, Borreani S, Colado JC, Martin F, Tella V, Andersen LL. Bench Press and Push-up at comparable levels of muscle activity results in similar strength gains. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015;29(1): 246–253.
37. Hunter GR, Byrne NM, Sirikul B, Fernandez JR, Zuckerman PA, Darnell BE, et al. Resistance training conserves fat-free mass and resting energy expenditure following weight loss. *Obesity (Silver Spring)*. [Online] 2008;16(5): 1045–1051. Available from: doi:oby200838 [pii]\r10.1038/oby.2008.38
38. Moliner-Urdiales D, Ortega FB, Vicente-Rodriguez G, Rey-Lopez JP, Gracia-Marco L, Widhalm K, et al. Association of physical activity with muscular strength and fat-free mass in adolescents: The helena study. *European Journal of Applied Physiology*. [Online] 2010;109(6): 1119–1127. Available from: doi:10.1007/s00421-010-1457-z

# EK 1: Etik Kurul Onayı



**EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR  
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34  
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



## ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                            |                                                                                                              |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BAŞVURU BİLGİLERİ             | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Şınav Hareketinin Farklı Tempolarında Eklem Açılı, Yere Uygulanan Kuvvetler ve Kas Aktivasyonlarının Analizi. |                                            |                                                                                                              |
|                               | ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                               |                                            |                                                                                                              |
|                               | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Doç. Dr. Mehmet Zeki ÖZKOL                                                                                    |                                            |                                                                                                              |
|                               | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Beden Eğitimi ve Spor                                                                                         |                                            |                                                                                                              |
|                               | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Spor Sağlık Bilimleri AD                                   |                                            |                                                                                                              |
|                               | VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -                                                                                                             |                                            |                                                                                                              |
|                               | DESTEKLEYİCİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -                                                                                                             |                                            |                                                                                                              |
|                               | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. kaynaklardan destek alanlar için)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -                                                                                                             |                                            |                                                                                                              |
|                               | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                                                                             |                                            |                                                                                                              |
|                               | ARAŞTIRMANIN FAZ I VE TÜRÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | FAZ 1 <input type="checkbox"/>                                                                                | FAZ 2 <input type="checkbox"/>             | FAZ 3 <input type="checkbox"/>                                                                               |
| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER      | Gözlemsel İlaç Çalışması <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                                            |                                                                                                              |
|                               | Tıbbi Cihaz klinik Araştırması <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                               |                                            |                                                                                                              |
|                               | İn Vitro Tıbbi Tanı Cihazları İle Yapılan Performans Değerlendirme Çalışmaları <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                               |                                            |                                                                                                              |
|                               | İlaç Dışı Klinik Araştırma <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |                                            |                                                                                                              |
|                               | Diğer ise belirtiniz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |                                            |                                                                                                              |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>                                                                         | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>                                                                        |
| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER      | Belge Adı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tarihi                                                                                                        | Versiyon Numarası                          | Dili                                                                                                         |
|                               | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 23.03.2016                                                                                                    | -                                          | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                               | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 23.03.2016                                                                                                    | -                                          | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                               | OLGU RAPOR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                                                                             | -                                          | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                               | SİGORTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                      |                                            |                                                                                                              |
|                               | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                           | 29.01.2016                                 |                                                                                                              |
| KARAR BİLGİLERİ               | Karar Nu: 16-3.1/9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tarih: 28.03.2016                                                                                             |                                            |                                                                                                              |
|                               | Yukanda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğuna oy birliği ile karar verilmiştir. |                                                                                                               |                                            |                                                                                                              |

| EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU         |                       |                                                                                                                                                      |            |                                                                     |                                                                     |      |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------|
| ÇALIŞMA ESASI                                                          |                       | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği |            |                                                                     |                                                                     |      |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:                                        |                       | Prof. Dr. Ayşenur OKTAY                                                                                                                              |            |                                                                     |                                                                     |      |
| Unvanı / Adı / Soyadı<br>EK Üyeliği                                    | Uzmanlık Dalı         | Kurumu                                                                                                                                               | Cinsiyeti  | İlişki (*)                                                          | Katılım (**)                                                        | İmza |
| Prof. Dr. Ayşenur OKTAY<br>Başkan                                      | Radyodiyagnostik      | EÜ. Tıp Fakültesi<br>Radyoloji AD                                                                                                                    | K          | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |      |
| Prof. Dr. Aytül ÖNAL<br>Başkan Yardımcısı                              | Tıbbi Farmakoloji     | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Tıbbi Farmakoloji AD.                                                                                                          | K          | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |      |
| Prof. Dr. Suna TOKSAVUL<br>Üye                                         | Protetik Diş Tedavisi | E.Ü. Diş Hek. Fakültesi<br>Protetik Diş Tedavisi AD.                                                                                                 | K          | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |      |
| Prof. Dr. Sarenur GÖKBEN<br>Üye                                        | Çocuk Nörolojisi      | EÜ. Tıp Fakültesi Çocuk<br>Sağlığı ve Hastalıkları AD                                                                                                | K          | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |      |
| Etik Kurul Başkanının<br>Unvanı/Adı/Soyadı:<br>Prof. Dr. Ayşenur OKTAY | İMZA                  | Araştırma Başvurusu Onay Belgesi                                                                                                                     | Belge Kodu | Rev. Tarihi / No.su:                                                | Sayfa                                                               |      |
|                                                                        |                       |                                                                                                                                                      | 22         | 28.09.2011/05                                                       | 1/2                                                                 |      |



**ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ**

| KARAR BİLGİLERİ                                    |                                | Karar Nu : 16- 3.1/9                                        |           |                                                                     |                                                                     |                      |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Unvanı / Adı / Soyadı<br>EK Üyeliği                | Uzmanlık<br>Dalı               | Kurumu                                                      | Cinsiyeti | İlişki<br>(*)                                                       | Katılım<br>(**)                                                     | İmza                 |
| Prof. Dr. Abdullah SAYINER<br>Üye                  | Göğüs Hastalıkları             | EÜ. Tıp Fakültesi Göğüs<br>Hastalıkları AD                  | E         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | TOPLANTIYA KATILMADI |
| Prof. Dr. Bülent SEMERCİ<br>Üye                    | Üroloji                        | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Üroloji AD.                           | E         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | TOPLANTIYA KATILMADI |
| Prof. Dr. Süheyla ALTUĞ ÖZSOY<br>Üye               | Halk Sağlığı<br>Hemşireliği    | EÜ. Hemşirelik Fakültesi<br>Halk Sağlığı Hemşireliği<br>AD. | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Prof. Dr. Murat PEHLİVAN<br>Üye                    | Biyofizik                      | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Biyofizik AD.                         | E         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Doç. Dr. Çağatay ÜSTÜN<br>Üye                      | Tıp Tarihi ve Etik             | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Tıp Tarihi ve Etik AD.                | E         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | TOPLANTIYA KATILMADI |
| Doç. Dr. Şafak TANER<br>Üye                        | Halk Sağlığı                   | E. Ü. Tıp Fakültesi<br>Halk Sağlığı AD.                     | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | TOPLANTIYA KATILMADI |
| Doç. Dr. Ayşe EROL<br>Üye                          | Tıbbi Farmakoloji              | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Tıbbi Farmakoloji AD.                 | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Yard. Doç. Dr. Gülsün AYGÖRMEZ<br>UĞURLUBAY<br>Üye | Ceza Hukuku                    | Gediz Üniversitesi<br>Hukuk Fakültesi                       | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Uzm. Ecz. Ebru BEDİR<br>Üye                        | Eczacı                         | E.U. Tıp Fakültesi<br>Tıbbi Farmakoloji AD.                 | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Uzm. Dr. Özlem EKER<br>Üye                         | Ruh Sağlığı ve<br>Hastalıkları | Serbest                                                     | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | TOPLANTIYA KATILMADI |
| Fatma BÜYÜKAKKUŞ<br>Üye                            | Ziraat Mühendisi               | Emekli                                                      | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |

\* Araştırma ile İlişki

\*\* Toplantıda Bulunma

**ASLI GİBİDİR**  
Sumru EFESCİOĞLU  
EÜTF Klinik Araştırmaları  
Etik Kurulu Sekreteri

|                                                                        |          |                                  |                  |                                       |              |
|------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------|
| Etik Kurul Başkanının<br>Unvanı/Adı/Soyadı:<br>Prof. Dr. Avşenur OKTAY | İMZA<br> | Araştırma Başvurusu Onay Belgesi | Belge Kodu<br>22 | Rev. Tarihi / No.su:<br>28.09.2011/05 | Sayfa<br>2/2 |
|------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------|

## EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

**Araştırmanın Adı :** ŞINAV HAREKETİNİN FARKLI TEMPOLARINDA EKLEM AÇILARI VE YERE UYGULANAN KUVVETLERİN ANALİZİ

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (FORM 17)

#### LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

#### ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu çalışma ile sınav hareketinin farklı tempolarında eklem açılarındaki değişimin ve yere uygulanan kuvvetlerin tanımlanması amaçlanmıştır.

#### KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya katılmanız için; 18 – 30 yaşları arasında, sağlıklı, herhangi bir ilacı veya antioksidan bir maddeyi düzenli olarak kullanmayan, düzenli antrenman yapıyor (haftada en az 3 antrenman yapan, en az 1 yıllık kuvvet antrenmanı geçmişine sahip) olmanız gerekmektedir.

#### NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Her bir gönüllüye aşağıdaki testler belirtilen zamanlarda ve günün aynı saatlerinde laboratuvar koşullarında 1 gün ara ile uygulanacaktır.

#### **Laboratuvara 1. Geliş (Uyum seansı ve test yüklerinin belirlenmesi):**

Test düzenine uyum sağlanabilmesi için ilk test gününden 2–4 gün önce gönüllüler uyum seansına alınacaktır. Uyum seansı sırasında gönüllülere test düzenekleri tanıtılacak, yapılacak olan testlerdeki teknik özellikler hakkında bilgi verilecek ve çok düşük tekrarlarda sınav hareketi uygulamaları gösterilecektir.

#### **Laboratuvara 2. geliş:**

##### **Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri:**

Gönüllülerin boy uzunluğu ölçümü 0.1 cm hassasiyetine sahip boy ölçeği ile, vücut ağırlığı ölçümü 0.1 kg hassasiyetine sahip taşınabilir tartı ile ayakkabısız olarak ve şort - tişört kıyafetleri ile ölçülecektir.

##### **Vücut Kompozisyonunun Saptanması:**

Gönüllülerin vücut kompozisyonlarının ölçülüp değerlendirilmesinde; çıplak ayakla tartı üzerine çıkılarak, eller ile de tartı cihazının tutamaçlarından tutulduğu ölçüm yöntemi uygulanacaktır.

##### **Katılımcının Tek Seferde Kaldırabileceği En Yüksek Ağırlık Düzeyinin Belirlenmesi:**

Belirtilen kuvvet hareketlerinde gönüllünün 1 tekrarda kaldırabileceği en yüksek ağırlık, tahmin hesaplama formülleri kullanılarak belirlenecektir (maksimal yüklenmeler sırasında karşılaşılabilecek olası bir zorlanma veya yaralanma riskini en aza indirmek amacıyla).

Test sırasında izlenecek aşamalar aşağıda belirtilmektedir :

##### **Genel ısınma:**

Dinamik esneme hareketleri ve 5-10 dakikalık düşük aerobik egzersiz gerçekleştirilecektir.

Tarih/ Versiyon: 22.03.2016

İlaç Dışı Çalışmalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Belge Kodu

Rev. Tarihi / No.su:

Sayfa

**Araştırmanın Adı : ŞINAV HAREKETİNİN FARKLI TEMPOLARINDA EKLEM AÇILARI VE YERE UYGULANAN KUVVETLERİN ANALİZİ**

**Laboratuvara 3. geliş:**

Vücudun belirli noktalarına pasif reflektörler yerleştirilip yük ölçüm platformları üzerinde şınav hareketi yapılacaktır. Metronom yardımıyla belirlenen 2-0-2 ritminde şınav hareketi yapılırken, kamera tarafından video analizi için hareket kaydedilecektir, hareket gönüllünün şınav ritmini kaçırmaması ve yakalayamaması durumunda sonlandırılacaktır.

**Laboratuvara 4. geliş:**

Vücudun belirli noktalarına pasif reflektörler yerleştirilip yük ölçüm platformları üzerinde şınav hareketi yapılacaktır. Metronom yardımıyla belirlenen 1-0-1 ritminde şınav hareketi yapılırken, kamera tarafından video analizi için hareket kaydedilecektir, hareket gönüllünün şınav ritmini kaçırmaması ve yakalayamaması durumunda sonlandırılacaktır.

**Laboratuvara 5. geliş:**

Vücudun belirli noktalarına pasif reflektörler yerleştirilip yük ölçüm platformları üzerinde şınav hareketi yapılacaktır. Gönüllünün yapabildiği maksimal hızda şınav hareketi yapılırken, kamera tarafından video analizi için hareket kaydedilecektir, hareket gönüllünün şınav hareketini yorgunluk kaynaklı tamamlayamaması durumunda sonlandırılacaktır.

**SORUMLULUKLARIM NEDİR?**

- Testler öncesi son 24 saat içinde yorucu fiziksel etkinliklere katılmamak ve alkol almamak,
- Testlere aç gelmemek. Testlere gelmeden en az 2-3 saat öncesinde son yemek öğününüzü tamamlamış olmak,
- Testlere gelirken fiziksel performansı etkileyebilecek kafein içeren içecekler (çay, kahve, kola vb), yasal ya da yasal olmayan gıda katkıları veya ilaçlar kullanmamak,
- Hastalık, sakatlık ve ağrı gibi nedenlerle oturumlara katılamayacağınız istisnai durumlarda araştırmacıyı en kısa sürede bilgilendirmek sizin sorumluluklarınızdır.

Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

**KATILIMCI SAYISI NEDİR?**

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 30 'dur.

**KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre toplam 5 gün ve gün başına ortalama 60 dakikadır.

**ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?**

Bu araştırmada sizin için beklenen yarar; kuvvet antrenmanlarının temel hareketlerinden biri olan şınav hareketinin kuvvet gelişimi, kuvvette devamlılık veya kas geliştirici amaçlı kullanıldığı bilinmektedir. Fakat literatüre bakıldığında hareket hızlarına göre yere uygulanan kuvvetler ve buna bağlı olarak kas kasılma gücü ve eklem hareket açılarındaki değişiklikler birlikte ortaya konulmamıştır. Bu araştırma ile kuvvet antrenmanlarının temel hareketlerinden biri olan şınav hareketinin belirtilen faktörlere göre analizi yapılarak antrenman programlarında amacına uygun kullanılması amaçlanarak, daha sonraki araştırmalara temel oluşturacaktır.

Tarih/ Versiyon: 22.03.2016

|                                                               |                       |                                           |              |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------------|
| İlaç Dışı Çalışmalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu | Belge Kodu<br>Form 17 | Rev. Tarihi / No.su:<br>03.11.2010/EÜTF00 | Sayfa<br>2/4 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------------|

**Araştırmanın Adı : ŞINAV HAREKETİNİN FARKLI TEMPOLARINDA EKLEM AÇILARI VE YERE UYGULANAN KUVVETLERİN ANALİZİ**

**ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?**

Size bu araştırmada fizyolojik performans testleri uygulanacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etkiler arasında yorgunluk ve zaman içinde kendiliğinden geçici kas ağrıları/sertleşmeleri sayılabilir.

**ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?**

Testler süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu bilinen performans artırıcı besin destek ürünleri ve enerji içecekleri bu kapsamda yer almaktadır.

**HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?**

1. Araştırma kapsamında yapılacak çalışmaların tamamına katılmıyor olmak,
2. Test ve ölçümler için gerekli protokollere uyum sağlayamamak,
3. Ölçümler sırasında hastalanmak veya sakatlanmak.

**HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?**

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır.

**ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?**

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0 554 794 96 70 no.lu telefondan Yahya Berk Değirmen'e başvurabilirsiniz.

**ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?**

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

**ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?**

Çalışmayı destekleyen kurum yoktur.

**ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?**

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

**ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?**

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

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

**KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?**

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

**Çalışmaya Katılma Onayı:**

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanıdı. Bu koşullarda  
Tarih/ Versiyon: 22.03.2016

|                                                               |                       |                                           |              |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------------|
| İlaç Dışı Çalışmalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu | Belge Kodu<br>Form 17 | Rev. Tarihi / No.su:<br>03.11.2010/EÜTF00 | Sayfa<br>3/4 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------------|

**Araştırmanın Adı : ŞINAV HAREKETİNİN FARKLI TEMPOLARINDA EKLEM AÇILARI VE YERE UYGULANAN KUVVETLERİN ANALİZİ**

Bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

| GÖNÜLLÜNÜN   |  | İMZASI |
|--------------|--|--------|
| ADI & SOYADI |  |        |
| ADRESİ       |  |        |
| TEL. & FAKS  |  |        |
| TARİH        |  |        |

| VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN |  | İMZASI |
|----------------------------------------------------------------|--|--------|
| ADI & SOYADI                                                   |  |        |
| ADRESİ                                                         |  |        |
| TEL. & FAKS                                                    |  |        |
| TARİH                                                          |  |        |

| ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ |  | İMZASI |
|----------------------------------------------------------|--|--------|
| ADI & SOYADI                                             |  |        |
| TARİH                                                    |  |        |

| GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK |  | İMZASI |
|----------------------------|--|--------|
| ADI & SOYADI               |  |        |
| GÖREVİ                     |  |        |
| TARİH                      |  |        |

Tarih/ Versiyon: 22.03.2016

|                                                               |                       |                                           |              |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------------|
| İlaç Dışı Çalışmalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu | Belge Kodu<br>Form 17 | Rev. Tarihi / No.su:<br>03.11.2010/EÜTF00 | Sayfa<br>4/4 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------------|

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı :** Yahya Berk

**Soyadı :** Değirmen

**Doğum Tarihi :** 23.09.1990

**Yabancı Dil Bilgisi :** İngilizce, eYDS 2016/3 66.25

**E-posta Adresi :** berkdegirmen@gmail.com

**Telefon Numarası :** 0554 794 96 70

**Lisans Mezuniyeti :** Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu / Spor Yöneticiliği Bölümü 2013

**Yüksek Lisans :** Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Spor Sağlık Bilimleri ABD -Öğrencisi