

T.C.  
İSTANBUL NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI  
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ (TEZLİ) YÜKSEK LİSANS  
PROGRAMI

KADIN VOLEYBOLCULARDA İNHİBİSYON VE  
MOBİLİZASYON TEKNİKLERİNİN PATLAYICI KUVVET  
ÇIKTILARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Safa İlkin MERİÇLİ

Yüksek Lisans Tezi

KADIN VOLEYBOLCULARDA İNHİBİSYON VE MOBİLİZASYON  
TEKNİKLERİNİN ATLAYICI KUVVET ÇIKTILARI ÜZERİNE ETKİSİ

Safa İlkin MERİÇLİ

T.C.  
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı  
Hareket ve Antrenman (Tezli) Yüksek Lisans Programı

Yüksek Lisans Tezi

ORCID ID: 0009-0000-1571-176X

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Murat TUTAR

İstanbul  
Ocak 2023

## KABUL VE ONAY

Safa İlkin MERİÇLİ tarafından hazırlanan “Kadın Voleybolcularda İnhibisyon Ve Mobilizasyon Tekniklerinin Patlayıcı Kuvvet Çıktıları Üzerine Etkileri” başlıklı bu çalışma, 16 Eylül 2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Üyesi:** **Dr. Öğr. Üyesi Nevzat MUTLUTÜRK** \_\_\_\_\_  
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi

**Jüri Üyesi:** **Dr. Öğr. Üyesi Yeliz YOL** \_\_\_\_\_  
İstanbul Sağlık Bilimleri Üniversitesi

**Tez Danışmanı:** **Dr. Öğr. Üyesi Murat TUTAR** \_\_\_\_\_  
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

### **Enstitü Yönetim Kurulu;**

Karar Tarihi :

Karar Numarası :

\_\_\_\_\_  
**Hazar DÖRDÜNCÜ**

Enstitü Müdürü

## ETİK BEYAN

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını tezimin/projemin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

01 Ocak 2023

---

**Safa İlkin MERİÇLİ**



## SAVUNMA ÖNCESİ ONAYLAR

BENZERLİK ONAYI		
Başlık	Kadın Voleybolcularda İnhibisyon Ve Mobilizasyon Tekniklerinin Patlayıcı Kuvvet Çıktıları Üzerine Etkileri	
Savunma Tarihi	16.08.2023	
Sayfa Sayısı	78	
Benzerlik Yüzdesi (%)	16	
Benzerlik Yüzdesi (%) (Kaynakça Hariç)	16	
Taranan Program	Turnitin	
<p>Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, özet, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan çalışmam için şahsım ve tez danışmanım/Enstitü Sorumlusu tarafından intihal tespit programında taraması yapılmıştır. Tez Danışmanımın gözetiminde tamamladığım çalışmamın azami benzerlik oranlarına göre intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.</p>		
Öğrenci Safa İlkin MERİÇLİ	Danışman Dr Öğr Üyesi Murat TUTAR	Enstitü Sorumlusu

ETİK KURUL ONAYI		
Başlık	Kadın Voleybolcularda İnhibisyon Ve Mobilizasyon Tekniklerinin Patlayıcı Kuvvet Çıktıları Üzerine Etkileri	
Etik Kurul Toplantı Tarihi	24.07.2023	
Etik Kurul Karar No	2023/30	
Enstitü Sekreteri		

TEZDEN ÇIKARILAN YAYIN		
Yayın Başlığı	Meriçli S.İ. & Tutar M. (2023). Voleybolcularda Farklı Isınma Protokollerinin Patlayıcı Kuvvet Üzerine Etkileri. <i>15. Ulusal Spor Bilimleri Kongresi</i> . Ankara	
Yayın Türü	<input type="checkbox"/> Ulusal Hakemli Dergide Makale <input type="checkbox"/> Uluslararası Hakemli Dergide Makale <input checked="" type="checkbox"/> Ulusal Kongre/Sempozyumda Bildiri <input type="checkbox"/> Uluslararası Kongre Sempozyumda Bildiri	
Enstitü Sekreteri		

## TEŞEKKÜR

Bu tezin yazılması aşamasında, çalıŐmamı özenle takip eden danışmanım Dr. ÖĞr. Üyesi Murat TUTAR'a değerli katkı ve emekleri için içten teŐekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Ayrıca görüŐ ve önerileriyle hazırlamıŐ olduğum tezimi kabul eden değerli jüri üyelerine teşekkür ederim. Bu vesileyle tüm hocalarıma teŐekkürlerimi borç bilirim. Son olarak bu günlere ulaşmamda emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim aileme Őükranlarımı sunarım.

Safa İlkin MERİÇLİ

Eylül 2023



## ÖZET

Safa İlkin MERİÇLİ

Kadın Voleybolcularda İnhibisyon ve Mobilizasyon Tekniklerinin Patlayıcı Kuvvet

Çıktıları Üzerine Etkisi

Yüksek Lisans Tezi

İstanbul, 2023

Voleybol, içerdiği dikey sıçrama, ileriye sıçrama ve baş üstü top fırlatma gibi patlayıcı kuvvet hareket paternlerini temel alan bir spor branşıdır. Bu araştırma kadın voleybolcularda inhibisyon ve mobilizasyon tekniklerinin patlayıcı kuvvet çıktıları üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya İstanbul'daki bir voleybol takımının 18-27 yaş aralığındaki 13 kadın gönüllü sporcu katılmıştır. Gönüllüler randomize olarak belirlenmiş ve Foam Roller Grubu (FRG, n=7) ve Aktivasyon Grubu (AG, n=6) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Sporculara uygulanan hareketler hem FRG hem de AG'de voleybolda sürekli kullanılan kas grupları dikkate alınarak seçilmiştir. Foam roller grubu, tek set ve 30 saniyeden oluşan, yumuşak silindir köpük ile gastrocnemius, biceps femoris, TFL (band), Priformis ve latissimus dorsi kas gruplarına yönelik doku uygulanması yapmıştır. Aktivasyon grubu ise; 2 set 20 saniye süren, 4 hareketten oluşan mini band abdüksiyon, swiss ball prone cobra, swiss ball lying leg ekstensiyon, mini band tibialis pull hareketlerini uygulamıştır. Tüm sporculara çalışmadan bir gün önce ölçüm olarak dikey sıçrama (DS), ileriye sıçrama (İS) ve baş üstü top fırlatma (BF) uygulanmıştır. Her iki grup için de FRG ve AG çalışmaları tamamlandıktan sonra patlayıcı kuvvet çıktıları üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için ön testte uygulanan DS, İS ve BF tekrar uygulanarak ölçümler kaydedilmiştir. Çalışmanın istatistiksel analizi SPSS 25.0 programı ile yapılmış anlamlı farklılık bulunamamıştır (DS 0.086; İS 0.886; BF 0.174). Fakat İS testinde FRG'de ön-son test ölçümünde ise istatistiksel olarak negatif sonuç bulunmuştur FRG (ön  $2,12 \pm 0,16$ ; son  $1,99 \pm 0,14$ ). Sonuç olarak sportif performans öncesi kısa süreli FR ve aktivasyon uygulamalarının yapılmasında herhangi bir sakınca görülmemekle birlikte, sakatlık risklerinin minimize edilebilmesi için yapılması sonucuna varılabilir.

### Anahtar Kelimeler

Patlayıcı kuvvet, inhibisyon, mobilizasyon, voleybol

## ABSTRACT

Safa İlkin MERİÇLİ

The Effects of Inhibition and Mobilization Techniques on Explosive Force Outputs in  
Female Volleyball Players

Master's Thesis

İstanbul, 2023

Volleyball is a sport that is based on explosive force movement patterns such as vertical jump, forward jump and overhead ball throwing. This research aimed to determine the effects of inhibition and mobilization techniques on explosive force outputs in female volleyball players. 13 female volunteer athletes between the ages of 18-27 of a volleyball team in Istanbul participated in the study. Volunteers were randomly assigned and divided into Foam Roller Group (FRG, n=7) and Activation Group (AG, n=6). The movements applied to the athletes were selected taking into account the muscle groups that are constantly used in volleyball in both FRG and AG. The foam roller group performed tissue application for gastrocnemius, biceps femoris, TFL (band), Piriformis and latissimus dorsi muscle groups with a single set of 30 seconds soft cylindrical foam. The activation group is applied 2 sets of mini band abduction consisting of 4 movements lasting 20 seconds, swiss ball prone cobra, swiss ball lying leg extension, mini band tibialis pull movements. All athletes were given vertical jump (VJ), forward jump (FJ) and overhead ball throwing (BT) as measurements one day before training. After the FRG and AG studies were completed for both groups, the measurements were recorded by reapplying the VJ, FJ and BT applied in the preliminary test to determine their effects on the explosive force outputs. Statistical analysis of the study did not reveal any significant difference with SPSS 25.0 program (VJ 0.086; FJ 0.886; BT 0.174). However, in the FJ test, FRG was statistically negative in the pre-post-test measurement, FRG (pre- $2.12 \pm 0.16$ ; last  $1.99 \pm 0.14$ ). As a result, although there is no harm in performing short-term FR and activation applications before sports performance, it can be concluded that it is done to minimize the risk of injury.

### Keywords

Explosive force, inhibition, mobilization, volleyball

# İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>i</b>
<b>ETİK BEYAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SAVUNMA ÖNCESİ ONAYLAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1. BÖLÜM GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
1.1. Voleybol Sporunu ve Tanımı .....	3
1.2. Voleybol Oyun Kuralları .....	8
1.3. Voleybolun Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri .....	10
1.4. Voleybolda Biomotor Yetiler .....	12
1.4.1. Biyomotor Yetiler .....	13
1.4.2. Kuvvet .....	14
1.4.3. Kuvvet Türleri .....	16
1.4.4. Sürat .....	18
1.4.5. Dayanıklılık .....	20
1.4.6. Dikey Sıçrama .....	20
1.4.7. Patlayıcı Kuvvet .....	23
1.5. Isınma Teknikleri .....	23
1.5.1. Aktif Isınma .....	25
1.5.2. Pasif Isınma .....	25
1.5.3. Balistik Isınma .....	26
1.5.4. Rampage METODU .....	27
1.5.5. Aktivasyon Tekniği .....	28
1.5.6. İnhibisyon Tekniği .....	29

1.5.7. Self-Myofascial Release.....	30
1.5.8. Foam Roller Uygulaması .....	31
<b>2. BÖLÜM : ARAŞTIRMA YÖNTEMİ .....</b>	<b>33</b>
2.1. Çalışma Planı.....	33
2.2. Araştırma Yöntemi / Deseni Modeli .....	33
2.3. Evren Örneklem / Araştırma Grubu .....	40
2.4. Veri Toplama Araçları.....	41
2.5. Patlayıcı Kuvvet Testleri.....	41
2.5.2. Horizontal Jump-HRJ (İleriye Sıçrama) .....	42
2.5.3. Baş Üstü Sağlık Topu Fırlatma (Over Head Medicine Ball Throw- OWBT) .....	42
Şekil 14. Baş Üstü Sağlık Topu Fırlatma (OWBT) .....	43
2.5.4. İstatiksel Analiz .....	43
<b>BULGULAR.....</b>	<b>44</b>
<b>TARTIŞMA .....</b>	<b>51</b>
<b>SONUÇ.....</b>	<b>53</b>
<b>ÖNERİLER .....</b>	<b>54</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>55</b>
<b>EK 1. NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ ETİK KURUL KARAR SURET .....</b>	<b>59</b>
<b>EK 2. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU .....</b>	<b>60</b>
<b>EK 6. KONGRE BİLDİRİMİ KABUL MEKTUBU .....</b>	<b>61</b>

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Foam Roller Grubu (FRG) – Dikey Sıçrama Ön-Son Test Sonuçları .....	44
Tablo 2. FRG Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi.....	44
Tablo 3Aktivasyon Grubu (AKG) – Dikey Sıçrama Ön-Son Test Sonuçları.....	45
Tablo 4. AKG Ön-Son Test Wilcoxon Testi.....	45
Tablo 5. FRG/AKG Son Test Sonuçları – Dikey Sıçrama.....	46
Tablo 6. FRG-İleriye Sıçrama Ön Test-Son Test Sonuçları .....	46
Tablo 7. FRG-İleriye Sıçrama Ön-Son Test Karşılaştırması Wilcoxon Sonuçları .....	46
Tablo 8. AKG-İleriye Sıçrama Ön Test-Son Test Sonuçları .....	47
Tablo 9. AKG-İleriye Sıçrama Ön-Son Test Karşılaştırması Wilcoxon Sonuçları .....	47
Tablo 10. FRG-AKG Son Test Sonuçları .....	48
Tablo 11. FRG-Baş Üstü Top Fırlatma Ön Test-Son Test Sonuçları .....	48
Tablo 12. FRG-Baş Üstü Top Fırlatma Ön-Son Test Wilcoxon Sonuçları .....	48
Tablo 13. AKG – Baş Üstü Top Fırlatma Ön Test-Son Test Sonuçları.....	49
Tablo 14. AKG – Baş Üstü Top Fırlatma Wilcoxon Sonuçları .....	49
Tablo 15. FRG ve AKG-Baş Üstü Top Fırlatma Son Test Sonuçları.....	49
Tablo 16. FRG ve AKG Ön-Son Test Sonuçları Genel Tablo.....	50

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Foam Roller Grubu Hareket Modeli (FRG).....	34
Şekil 2. Foam Roller Calves Tekniği Uygulaması.....	34
Şekil 3. Foam Roller Biceps Femoris Tekniği Uygulaması.....	35
Şekil 4. Foam Roller TFL Tekniği Uygulaması.....	36
Şekil 5. Tennis Ball Priformis Tekniği Uygulaması .....	37
Şekil 6. Foam Roller Latissimus Dorsi Tekniği Uygulaması .....	37
Şekil 7. Aktivasyon Grubu Hareket Modeli.....	38
Şekil 8. Side Lying Leg Abduction At The Wall W/Slider Hareketi.....	38
Şekil 9. Prone cobra Y,T,L hareketi.....	39
Şekil 10. Prone Ball Leg Extension Hareketi.....	39
Şekil 11. Anterior Tibialis On Bench W/Loop Band Hareketi .....	40
Şekil 12CMJ Test Cihazı .....	41
Şekil 13. İleriye Sıçrama (HRJ) .....	42
Şekil 14. Baş Üstü Sağlık Topu Fırlatma (OWBT) .....	43

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Kısaltma</b>	<b>Açıklama</b>
AKG	Aktivasyon Grubu
ATP	Adenozin Trifosfat
CMJ	Counter Movement Jump
CP	Kreatin Fosfat
FRG	Foam Roller Grubu
HRJ	Horizontal Jump
OWBT	Baş Üstü Sağlık Topu Fırlatma
SMR	Self-Miofascial Release
SSC	Stretch–Shortening Cycle

## GİRİŞ

Voleybolda "patlayıcı egzersizler" terimi, oyuncuların hızlı hareketlerde güç ve patlama kabiliyetini geliştirmek için yapılan egzersizleri ifade eder. Bu egzersizler, voleybol oyuncularının zıplama, hızlanma, manevra yapma ve ani hareketlerdeki güçlerini artırmayı hedefler. Bu egzersizlerin düzenli bir şekilde yapılması, voleybol oyuncularının sıçrama yüksekliğini artırır, hızlanma ve durma sürelerini kısaltır, çevikliklerini artırır ve vücutlarının kontrolünü iyileştirir. Ancak, bu egzersizleri yaparken doğru form ve teknikleri uygulamak, sakatlanma riskini azaltmak için önemlidir (Saç, 2018). Voleybolda sıçrama çalışmaları, oyuncuların performansını ve oyun içindeki etkilerini büyük ölçüde artıran önemli bir faktördür. İşte voleybolda sıçrama çalışmalarının önemi:

**Smaç Atma ve Blok Yapma:** Voleybolda yüksek bir sıçrama yeteneği, smaç atarken topun yükseklikten daha yükseğe ulaşılmasını sağlar. Aynı şekilde, blok yaparken de rakibin smacını durdurma şansını artırır. Yüksek sıçrama, smaç ve blok başarı şansını artırarak takımın hücum ve savunma performansını iyileştirir.

**Etkili Hücum:** Yüksek bir sıçrama kabiliyeti, hücum sırasında daha iyi bir açıdan topa vurmayı sağlar. Bu da smaç atarken topun rakip savunmanın üzerinden geçmesini kolaylaştırır ve savunmayı aşma şansını artırır. Bu, takımın hücum etkinliğini ve skor yapma potansiyelini artırır.

**Blok Savunması:** Blok yaparken yüksek sıçrama yeteneği, rakibin smaç atma açılarını azaltır ve bloğun daha etkili olmasını sağlar. Yüksek sıçrayan bir oyuncu, bloğun üzerinden daha fazla engelleme yapabilir ve rakibin smaç girişimini engelleyebilir.

**Kötü Pasları Korumak:** Sıçrama kabiliyeti, kötü veya düşük pasları bile oyunda tutmayı sağlar. Yüksek sıçrayan bir oyuncu, kötü pasları yakalamak veya oyuna geri getirmek için daha fazla zaman ve mesafe kazanır.

**Defansif Oyunda Üstünlük:** Yüksek bir sıçrama yeteneği, savunma pozisyonundayken rakibin vurduğu topu bloklamak veya kurtarmak için daha fazla yüksekliğe erişmeyi sağlar. Bu, defansif oyunda daha etkili olmanızı ve rakip takımın hücumunu durdurmanızı sağlar.

Oyunun İlgi Çekiciliği: Yüksek sıçramalar, seyircileri etkiler ve oyunu daha görsel olarak çekici hale getirir. Seyirciler, yüksek smaçlar ve bloklarla dolu bir oyundan daha fazla zevk alır ve atmosferi daha heyecanlı hale getirir.

Bu nedenlerle, voleybolda sıçrama çalışmaları, oyuncuların etkili smaç atma, blok yapma, hücum etkinliği ve savunma performansı gibi alanlarda üstünlük kazanmalarını sağlar. Oyuncuların sıçrama yeteneklerini geliştirmek için düzenli ve doğru egzersizler yapmaları önemlidir.

Voleybolda esneklik, kasların ve eklemlerin geniş bir hareket aralığına sahip olma yeteneğidir. Esneklik, vücudunuzun çeşitli pozisyonlara ve hareketlere rahatça uyum sağlamasını sağlar. Voleybol oyuncuları için esneklik, performansı artırmak ve sakatlanma riskini azaltmak açısından önemlidir. Voleybolda esnekliği artırmak için düzenli germe egzersizleri yapmak önemlidir.

Bu egzersizler, tüm vücudu kapsayan ve voleybolda en çok kullanılan kas gruplarını hedefleyen çalışmaları içerebilir. Ancak, esneklik çalışmalarında doğru tekniklere dikkat etmek ve aşırı zorlamadan kaçınmak da önemlidir, çünkü aşırı germe veya yanlış hareketler sakatlanmalara yol açabilir.

Uygun bir ısınma rutiniyle birlikte esneklik egzersizlerine zaman ayırmak, voleybol performansınızı artırmanın yanı sıra sağlığınıza da korumanıza yardımcı olur.

Voleybolda form roller çalışmaları, vücuttaki kasları ve dokuları hedefleyerek kas gerginliğini azaltmayı, hareket aralığını artırmayı ve yaralanma riskini azaltmayı amaçlayan bir self-masaj yöntemidir. Form rollerları, genellikle silindir şeklinde ve yoğunlaştırılmış köpük malzemeden yapılmıştır.

Voleybolcular, antrenman öncesi veya sonrasında, hatta dinlenme günlerinde form rollerları kullanarak kendi kendilerine masaj yapabilirler. Form roller çalışmaları genellikle antrenman öncesi veya sonrasında yapılır, ancak dinlenme günlerinde de uygulanabilir. Her bir kas grubuna yönelik form roller çalışmalarını düzenli olarak yapmak, voleybol oyuncularının kaslarını esnek ve rahatlatarak performanslarını artırmalarına yardımcı olur (Simmonds, 2012). Bu nedenle sportif performansı arttırmayı hedefleyen farklı ısınma protokolleri kullanılarak bu araştırma yapılmıştır.

## 1. BÖLÜM GENEL BİLGİLER

### 1.1. Voleybol Sporü ve Tanımı

Voleybol branşı; atlamaların, hızlanmaların, müdafaa ve atak organizasyonlarının olduğu, çeviklik-çabukluk hareketlerinin olduğu ve aynı zamanda top ile yapılan hareketlerin rakibe karşı yapıldığı çoklu beceri çalışmaları olarak tanımlanabilir (Korkmaz, 2000).

Voleybol, global anlamda tanınırlığı olan ve popüler olan bir spor dalı olarak her geçen gün taraftar sayısının artması ile birlikte daha fazla seyirci sayısının artmasına olanak vermektedir. Popülerliğinin artması ile daha fazla lisanslı sporcu sayısı artmakta ve gönüllü sporcularında voleybola katılım sayısının arttığı bildirilmektedir (Aslan ve ark. 2015). Ayrıca içerdiği fiziksel özelliklere göre farklı biyomotor yetilerin yer almasından dolayı yüksek derecede fiziksel gereksinim gerektirmektedir. (Güzel, 2020).

Oyun formatı açısından bakıldığında ani ve kısa süreli yüklenmeler içeren, oyuncu değişimlerinin sıklıkla gerçekleştiğı ve şiddetli yüklenme modellerinin kullanıldığı bir branş şeklinde tanımlanabilir (Turnagöl, 1994).

Voleybol 1895 yılında ortaya çıkmış ve hem rekreasyonel bir aktivite hem de bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde yüksek düzeyde rekabet içeren bir spor olarak tüm dünyaya hızla yayılmıştır.

Fédération Internationale de Volleyball (FIVB) 1947'de kuruldu ve şu anda 200'den fazla ülkenin ulusal federasyonlarını içeriyor. Voleybol müsabakası, sporun Tokyo'daki XVIII Olimpiyat Oyunlarında ilk kez sahneye çıktığı 1964 yılından beri Olimpiyat programının ayrılmaz bir parçası olmuştur. İlginç bir şekilde, yarışma o vesileyle ve sonraki yıllarda hem erkekler hem de kadınlar için açıldı. Bu nedenle, sporun IOC Tıp Komisyonu serisi Spor Tıbbı ve Bilimi El Kitapları'na dahil edilmesi hem uygun hem de uygundur. Editörler ve yazarlar, oyunun temel ve uygulamalı bilimini, yaralanmaları ve diğer tıbbi yönleri, performans geliştirmeyi ve genç, kadın, elit ve engelli voleybol sporcuları için özel konuları dahil ettiler (FIVB).

Voleybol, özellikle yarışmacı sayısı açısından uluslararası spor dünyasının en popüler etkinliklerinden biri haline gelmiştir. Voleybol sporu, hem biyomekanik hem de başarılı performansta yer alan fizyoloji açısından sporcudan büyük talepler getirir. Güçlü hareketler içeren herhangi bir sporda olduğu gibi, voleybolcular ve takımlarla çalışan profesyonel personelin önlemek ve tedavi etmek için çalışması gereken çeşitli yaralanmalar ve diğer tıbbi sorunlar vardır.

Müsabaka süresi, hızlı ve doğru oynama gerekliliği göz önüne alındığında, kuvvet, sürat, dayanıklılık, hareketlilik, beceri ve koordinasyon gibi temel motorik özelliklerin tamamının olması gerekliliği ortaya çıkar. Fakat bütün takım sporlarında olduğu gibi, topa sahip olmak için yapılan mücadelede çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık gibi koordinatif yeteneklerin de ön plana çıktığı görülmektedir (Aslan ve ark., 2015).

Voleybolun ihtiyacı olan fiziksel ve fizyolojik yapı, başarıya ulaşmada önemli bir yer almaktadır (Lale ve ark, 2003). Harika bir tekniğe ve taktiğe sahip olan bir voleybolcunun ancak temel motorik özelliklerinin çok iyi tatbiki sonucu başarı elde edilebilir (İpek ve Ziyagil, 2010; Koç ve Gökdemir, 1997).

İki takım arasında ağın ortasındaki bir alanda oynanan bir takım sporudur. Oyunun amacı, topu rakip takımın alanına düşürmek ve rakibin topu üç kez dokunması veya topu yanlış bir şekilde oynamasıyla puan kazanmaktır.

Beş temel pozisyonda oynanır: smaçör (atacı), pasör, orta oyuncu, libero ve geçici oyuncu. Her pozisyonun farklı bir rolü vardır ve takımın birlikte çalışması, başarılı bir sonuç elde etmek için önemlidir. Birçok ülkede popüler bir spor olarak kabul edilir ve ulusal ve uluslararası düzeyde birçok turnuva ve şampiyona düzenlenir.

Dünya genelinde birçok voleybol ligi bulunmaktadır ve bu liglerdeki takımlar, birbirlerine karşı rekabet ederek şampiyonluk için mücadele ederler. Fiziksel olarak zorlu bir spor olmasına rağmen, oyuncuların koordinasyon, hız, çeviklik ve stratejik düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu nedenle, voleybol, sadece bir rekabet sporu olmakla kalmayıp, aynı zamanda sağlıklı bir yaşam tarzı için harika bir egzersiz yöntemi olarak da kabul edilir.

TVF (2017), voleybol sporunun amacını; “Filenin üzerinden topu karşı sahaya gönderip rakip takımın sahasında zemine topun temas etmesini sağlamak ve aynı zamanda rakip takımın da aynı amaca ulaşmasını engellemeye çalışmak” olarak açıklamıştır. FIVB (2019) ise voleybol sporunu: “File ile ortadan ikiye bölünmüş bir saha üzerinde iki farklı takım ve bir top tarafından oynanan bir takım sporudur.” Olarak açıklamıştır.

Fizyolojik bir bakış açısından, voleybol geleneksel olarak yüksek güçlü, ağırlıklı olarak anaerobik bir spor olarak tanımlanmıştır. Oyunun kuralları ve maçların yapısı nedeniyle, voleybol sporcuları tekrarlayan yoğun egzersiz nöbetleri yaşarlar, ancak maçlar arasında kendilerini toparlama fırsatı da bulurlar.

Maç sırasında topun oyunda olduğu toplam süre olarak tanımlanan "çalışma süresi", tipik olarak maç sırasında topun oyunda olduğu toplam süre olarak tanımlanabilecek "iyileşme (veya dinlenme) süresinden" biraz daha kısadır. (top oyunda değil) Pratik anlamda, çalışma periyodu her noktayı test etmek için harcanan zamanı temsil ederken, dinlenme periyodu noktalar arasındaki zamanı temsil eder.

Voleybol sporcuları bu nedenle hızlı bir şekilde enerji üretebilmeli ve ayrıca bir sonraki puan beklentisiyle hızlı bir şekilde toparlanabilmelidir. Sonuç olarak, voleybol sporcusunun maksimum performans gösterebilmesi için hem aerobik hem de anaerobik sistemlerin iyi bir şekilde geliştirilmesi gerekir.

Adenozin trifosfat (ATP), insan vücudunun temel enerji para birimidir. Sporcu tarafından tüketilen besinler, bir dizi birbirine bağlı biyokimyasal yolla ATP üretmek için hücresel düzeyde kullanılan gastrointestinal sistem tarafından yapı taşlarına ayrılır (VanHeest 2003). ATP ise genel olarak vücut tarafından ve özellikle iskelet kasları tarafından koşturmak, zıplamak ve voleybola özgü becerileri gerçekleştirmek için gerekli enerjiyi üretmek için kullanılır. Enerji talebi, ATP'nin vücut tarafından nasıl kullanılacağını belirlerken, eğitim, hücrelerin ATP'yi üretmek, depolamak ve dağıtmak için kullandıkları biyokimyasal süreçlerin düzenlenmesini etkiler. Bu nedenle, bir sporcunun antrenman yöntemleri, spora özgü bir şekilde hem enerji kullanılabilirliğini hem de ATP kullanım verimliliğini artıracak şekilde tasarlanmalıdır.

ATP ve kreatin fosfat (CP) gibi "yüksek enerjili fosfatların" hücre içi depolarına ek olarak, insanların vücutlarında başka potansiyel metabolik yakıt kaynakları da vardır. Bunlar, depolanmış lipitleri (kas trigliseritleri ve yağ dokusu), depolanmış glikozu (karaciğer ve kastaki glikojen) ve depolanmış proteinleri (kas dokusunun kendisi) içerir (Brooks ve ark. 1999; Wilmore & Costill 1999).

Bu yakıt kaynaklarının her biri, antrenman veya yarışma sırasında ATP üretiminde kullanılabilir. Bu farklı enerji kaynaklarının biyokimyasal bileşiminin karmaşıklığı, her birinin kullanım kolaylığını ve hızını etkiler. ATP'nin kendisi gibi bazıları hemen elde edilebilir enerji kaynaklarıken, diğerleri ATP'yi sağlamak için ek kimyasal manipülasyon gerektirir. Bununla birlikte, her biri nihayetinde üç biyokimyasal yoldan biriyle ATP üretimi için substrat görevi görür: ATP-CP sistemi, anaerobik glikoliz veya oksidatif metabolizma.

ATP sentezine yol açan bu üç metabolik yoldan ikisi (ATP-CP yolu ve anaerobik glikolitik sistem), oksijen yokluğunda yüksek oranlarda sınırlı miktarlarda ATP üretir. Oksijen gerektiren ve dolayısıyla oksidatif veya solunum sistemi olarak adlandırılan üçüncü yol, anaerobik yollardan yaklaşık 20 kat daha fazla ATP üretir. Bununla birlikte, bu miktarda ATP'yi üretmek için daha fazla kimyasal reaksiyon gereklidir ve bu nedenle ATP üretim hızı, anaerobik yollardan nispeten daha yavaştır (Stryer 1995; Nelson ve Cox 2000).

ATP-CP sistemi, anaerobik glikoliz ve oksidatif metabolizmanın her biri ayrı ayrı işlev görmez. Üç sistem, enerji üretim hızları ve enerji üretme kapasiteleri açısından farklı özelliklere sahip olsa da, yollar, mevcut tüm yakıt kaynakları yelpazesini kullanarak sporcunun çeşitli enerji ihtiyaçlarını karşılamak için uyum içinde çalışır. Her sistemin göreceli katkısı, vücuda uygulanan egzersizin süresine ve yoğunluğuna bağlıdır. Örneğin, 25 km'lik bir açık su yarışmasına katılan bir yüzücü, yüzme sırasında birincil oksidatif yakıt kaynakları olarak yağ ve glikojen kullanacaktır. Tersine, bir voleybol oyuncusu çalışma periyotları sırasında kas fonksiyonunu beslemek için yüksek enerjili fosfat (ATP-CP) sistemini ve glikojenoliz/anaerobik glikoliz kullanacak, daha sonra iyileşme periyotları sırasında atlet hücre içi depolarını yenilemek için aerobik yolları kullanacaktır.

ATP-CP ve oksijenli miyogloblin. Belirli bir nokta ne kadar uzun süre tartışılsa, sporcunun ATP üretimi için anaerobik metabolizmaya güvenme, böylece laktik asit üretme (birikme) olasılığı o kadar artar. İyileşme dönemlerinde dokulardan laktik asit temizlenir. Bu nedenle, sporun metabolik talepleri ve her enerji üreten sistemin göreceli katkıları bilgisi, egzersiz fizyoloğunun uygun enerji sistem(ler)ini geliştiren ve çalıştıran spora özgü programlar geliştirmesine olanak tanır (Viitasalo et al. 1987).

Son kural değişiklikleri (ralli puanlamasının uygulanması gibi) voleybol oyunlarının ve maçlarının süresini kısaltmış ve sonuç olarak sporun metabolik taleplerini değiştirmiş olabilir. 1999'da, alttan dış skorla oynanan tipik bir üniversiteli kadın oyunu yaklaşık 23 dakika sürdü ve ortalama maç 1 saat 46 dakika sürdü.

Karşılaştırıldığında, ralli skoru altında oynanan ortalama kadın kolej maçı 20 dakika sürer ve bir maç ortalama 1 saat 38 dakika sürer. Ralli skoru altında oynanan erkekler kolej müsabakasında, ortalama oyun 24 dakika ve bir maç yaklaşık 1 saat 29 dakika sürer.

Çalışmalar, voleybolda egzersiz periyodlarının 4 ila 30 sn (ortalama yaklaşık 9 sn), toparlanma aralıklarının 10 ila 20 sn (ortalama yaklaşık 12 sn) arasında sürdüğünü ileri sürmüştür (Lecompte ve Rivet 1979). 1 : 1.3'lük bu biraz kaba çalışma/dinlenme oranına dayanarak ve çalışma aralıkları sırasında talep edilen yoğunluk ve güç dikkate alındığında, iyi eğitilmiş bir voleybol sporcusunun yüksek enerjili fosfat (ATP-CP) sistemini kullanması beklenebilir ve oyun sırasında ATP üretmek için anaerobik glikoliz.

ATP-CP sisteminin çalışma periyotları sırasında zamanın %90'ında kullanıldığı ve anaerobik glikoliz tarafından sağlanan yüksek yoğunluklu işi gerçekleştirmek için gereken enerjinin yalnızca %10'u olduğu tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, puanlar arasındaki toparlanma için nispeten uzun süre (ayrıca oyuncu değişikliği ve molalar sırasında olduğu gibi), sporcunun bir sonraki yüksek yoğunluklu çalışma beklentisiyle kas içi ATP ve fosfokreatin depolarını aerobik olarak yenilemesine izin verir. Böylece salon voleybolu sporunun genel enerji ihtiyacının (hem çalışma hem de dinlenme periyotları dahil) üç enerji üretim yolunun aşağıdaki oranlarda bir kombinasyonu ile karşılandığı tahmin edilmiştir: ATP-CP sistemi (%40); anaerobik glikolitik sistem (%10); ve aerobik metabolizma (%50) (Gionet 1980). Bu nedenle aerobik kondisyon, voleybol

sporcusunu ağırlıklı olarak bir güç sporu olan zorlu antrenman ve rekabete hazırlamak için çok önemlidir.

Sağlam bir aerobik temele sahip olan bir sporcu, aerobik yollarla daha yüksek yoğunluklarda enerji üreterek "anaerobik eşiği" yükseltebilir. Ayrıca, iyi antrenmanlı bir sporcu, bir maçta hem setler sırasında hem de setler arasındaki dinlenme aralıklarında daha hızlı iyileşir.

Plaj voleybolu disiplininin spesifik enerji taleplerini araştıran hiçbir çalışma yayınlanmamış olmasına rağmen, salon ve plaj voleybolunun fizyolojik talepleri arasında ince farklar olması muhtemeldir. Örneğin, FIVB'den alınan son veriler, ortalama plaj voleybolu puanının (ralli skoru altında oynanan) 28 saniye sürdüğünü ve ortalama bir erkek maçının yaklaşık 43 dakika sürdüğünü gösteriyor.

Karşılaştırıldığında, ralli puanlaması altında oynanan bir salon erkekler voleybol maçı yaklaşık 90 dakika sürer ve her puan yaklaşık 21 saniye sürer. Bununla birlikte, plaj voleybolu sporcusu, salon sporcusu ile aşağı yukarı aynı oranda aynı enerji sistemlerine bağlıdır.

## **1.2. Voleybol Oyun Kuralları**

Voleybol, bir takımda toplamda 12 sporcunun bulunduğu bunlardan 6 oyuncunun sahada 6 oyuncunun yedek kulübesinde yer aldığı iki takımla oynanır. Müsabaka, bir takımın servis atışı ile başlar ve servisi kullanan sporcu topu file üzerinden geçirerek karşı rakibin oyun alanına gönderir. Topun yere temas düşmesi, karşı takımdan sporcu ya da sporcuların hata yapması veya topun müsabaka alanın dışına çıkmasına kadar oyun süreklilik gösterir.

Servis atan takım sayı kazandıkça servisi kullanan sporcu servis atmaya devam eder. Rakip tarafından atılan servisi karşılayan takım sayı kazandığı zaman bir sayı ve servis kullanma hakkını elde etmiş olur. Servis atan takımın değiştiği her sayı sonrasında takım sporcuları saat yönünde bir tur dönerek pozisyon alır (TVF, 2017).

Voleybolda müsabakaların bitmesi süreye değil 25 sayı üzerinden oynanan 5 setten kazanılmış 3 setin elde edilmesine bağlıdır. Setlerin kazanılması için iki takım arasındaki

sayı farkının en az 2 sayı olması gerektiğinden dolayı setlerin tamamlanması 25 sayıdan fazla uzun sürebilir (Eralp ve Çotuk, 2005). Kazanılmış setlerin karşılıklı olarak 2 olması durumunda 5. set uzatma seti olarak 15 sayı üzerinden oynanır.

Voleybolda oyun alanı 9x9 metre ölçülerinde iki alanın birleşmesi ile 18x9 metre ölçülerine sahip bir alandan oluşur. Bu alanda azami 3 metrelik bir serbest alan ile çevrilidir. Müsabaka alanı içerisinde sporculara mani olacak bir engel kesinlikle olmamalıdır.

Müsabaka zemini ile tavan yüksekliği arasındaki mesafe 7 metreden az olmamalıdır. Uluslararası karşılaşmalarda serbest bölge oyun alanı yan çizgilerden itibaren 5 metre ve dip çizgiden itibaren 6,5 metre olmalı ve zemin ile tavan yüksekliği arası en az 12,5 metre belirlenmiştir. Uluslararası karşılaşmalarda kadın maçlarında filenin yüksekliği 2,24 metre; erkek maçlarında ise 2,43 metre olmalıdır (FIVB, 2017).

- Ağ, sahanın tam ortasından geçer ve yüksekliği erkeklerde 2.43 metre, kadınlarda 2.24 metredir.
- Her takım, topu üç kez dokunabilir. Libero adı verilen bir oyuncu, savunma amaçlı olarak sınırsız sayıda dokunma yapabilir.
- Top, her dokunmada farklı bir oyuncu tarafından oynanmalıdır.
- Her servis atışında, oyuncu topu havada tutarak servis çizgisinden atar. Servis, karşı takımın alanına düşerek başlamalıdır.
- Top, ağın üzerinden geçerse ve rakip takım topu kurtaramazsa, sayı kazanılır. Topun çizginin üstünde kalması veya ağ üzerinden geçmesi sayı kazanmak için yeterli değildir.
- Bir takım, 25 sayıya ulaşınca kadar oynar. Ancak, skor 24-24'e gelirse, oyun iki sayı farkla kazanılana kadar devam eder.
- Oyun sırasında oyuncular, sahada belirli bir pozisyonu temsil etmek zorundadırlar. Oyuncuların sahadaki pozisyonları, sahada belirlenmiş alanlara göre belirlenir.

- Bu kurallar, voleybol oyununun temel kurallarıdır. Ancak, farklı turnuvalar veya ligler farklı kurallara sahip olabilir, bu nedenle her turnuvanın ve liglerin kendi kurallarına göre oynanır.

### 1.3. Voleybolun Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri

Voleybol, özellikleri bakımından kullanılan enerji sistemi olarak özellikle anaerobik ve aerobik geçişlere dayalı kompleks yapıları içermektedir (Kafkas ve Çoksevrim, 2014). Bu sebeple, voleybol performansının yapısı karmaşıktır.

Bireysel ya da kolektif olan ve birbirlerine yakından bağlı birçok bileşen ve etkenden oluşur. Bunlar; genel kuvvet, sürat, dayanıklılık, koordinasyon ve esneklik olarak sıralanabilir (Aslan ve ark., 2015). Sporda üst düzey performansa ulaşmak birçok etkene bağlıdır. Bunlardan en önemlisi fiziksel uygunluktur.

Fiziksel anlamda uygunluk fizyolojik kapasitenin ortaya konmasında en önemli etkidir. Fiziksel yapının özelliği, yapılan spor dalına uygun olmadıkça performansın tam anlamıyla ortaya çıkması da mümkün olmamaktadır (Aydos 1991'den akt. Aslan ve ark., 2015).

Genel olarak voleybol sporcularının başarıya ulaşabilmesi için ihtiyaç duyduğu özellikler temel fiziksel özellikler ve biyomotorik özellikler olmak üzere 2 başlıkta incelenebilir (Güzel, 2020).

- Güç: Voleybolda oyuncular, topu hızlı bir şekilde atmak ve bloklamak için güce sahip olmalıdır. Güçlü bir üst gövde ve bacak kasları, oyuncuların topa daha fazla güç uygulamalarına ve daha iyi bir performans sergilemelerine yardımcı olur.
- Çeviklik: Voleybolda oyuncular, hızlı hareket etmeli, hızlı tepki vermelidir. Çeviklik, oyuncuların savunmada topu almak, hücumda pozisyon almak ve rakiplerini geçmek için önemlidir.
- Kuvvetli bacaklar: Voleybolda oyuncuların atak, blok ve savunma pozisyonlarında kuvvetli bacak kaslarına ihtiyaçları vardır. Kuvvetli bacaklar,

oyuncuların yüksek sıçramalar yapmalarına ve daha iyi bir blok yapmalarına yardımcı olur.

- Dayanıklılık: Voleybolda oyuncular, uzun süre ayakta kalabilmeleri ve yüksek tempoda oynayabilmeleri için dayanıklılığa sahip olmalıdır. Uzun maçlarda, oyuncuların yorgunluğu ve düşük performansları önleyebilmeleri için dayanıklılık önemlidir.
- Esneklik: Voleybolda esneklik, oyuncuların yüksek sıçramalar yapabilmeleri, topu daha iyi kontrol edebilmeleri ve sakatlanmaları önleyebilmeleri için önemlidir.
- Bu özelliklerin yanı sıra, voleybolda oyuncuların iyi bir el-göz koordinasyonuna, yüksek reaksiyon zamanına ve doğru tekniklere sahip olmaları da önemlidir. Voleybolda fiziksel özelliklerin yanı sıra teknik becerilerin de önemli bir rolü vardır.

Voleybol sporunun antropometrik gereksinimleri düşünüldüğünde, sıçrama kabiliyeti ve güç son derece önemli bir etken olarak görülmektedir (Marques ve ark. 2008).

Başarılı bir sporcu da temel olarak bulunması gereken nitelikler ise; uzun olması, kulaç boyunun uzunluğu, metabolik anlamda iyi bir enerji kapasitesi, stresle başa çıkabilme ve irade gücü olarak söylenebilir (Herzog 2016). Ayrıca, esnek bir yapı ve çeviklik voleybola özgü teknik gereksinimleri karşılamak için önemlidir (Özer, 1993).

Voleybolda kullanılan enerji sistemleri üzerine yapılan çalışmalarda fosfojen sistemin dominant olarak kullanıldığı maç müsabaka sırasında ki yüksek şiddetli hareketlerin metabolik asidoza yol açtığı ve ortamda bozulan ph dengesinin düzenlenmesi için aerobik enerji yollarının da yüksek oranda kullanıldığı söylenmektedir (Künstlinger ve ark., 1987).

Dayanıklılık açısından incelendiğinde ise; dakikada tüketilen oksijen miktarı (MAKSVo<sub>2</sub>) kapasitesi “erkeklerde 44- 60 ml/kg/dk. kadınlarda 40-56 ml/kg/dk. vücut yağ oranı erkeklerde %7-15, bayanlarda %10-18 müsabaka sırasında 8.0 met” şeklinde olduğu birçok çalışmada bulunmuştur (Kenney ve ark., 2008).

Voleybolda hızlı hareket etmek önemlidir. Hızı artırmak için sprint antrenmanları, mekik antrenmanları ve koordinasyon egzersizleri yapılabilir. Voleybolda çevik olmak, hız ve denge ile birlikte hareket etmekle ilgilidir. Çevikliği artırmak için koordinasyon egzersizleri ve agility antrenmanları yapılabilir.

Voleybol oyuncularını için güçlü bacaklar ve kol kasları önemlidir. Gücü artırmak için ağırlık kaldırma, pliometrik egzersizler ve denge egzersizleri yapılabilir. Voleybolda denge, oyuncuların topa vururken ve ayağa kalkarken kontrolü sağlamalarını sağlar. Dengeyi geliştirmek için yoga, pilates ve denge egzersizleri yapılabilir.

Voleybol oyuncularının maç sırasında sürekli hareket etmeleri gerektiği için dayanıklılık önemlidir. Dayanıklılığı artırmak için kardiyo egzersizleri, koşu antrenmanları ve interval antrenmanları yapılabilir. (Slimani ve ark. 2016; Silva ve ark., 2019; Mayhew ve ark., 1993; Gonzalez ve ark., 2011)

#### **1.4. Voleybolda Biomotor Yetiler**

Voleybol, hızlı ve dinamik bir takım sporu olduğundan, oyuncuların çeşitli biyomotor yetilere sahip olmaları gerekmektedir. Biyomotor yetiler, vücudun fiziksel performansını belirleyen çeşitli özelliklerdir. Voleybolda başarılı olabilmek için aşağıdaki biyomotor yetiler önemlidir:

**Kuvvet ve Dayanıklılık:** Voleybol oyuncularını, atış yaparken, blok yaparken veya topu karşılamak gibi hareketlerde kuvvet üretmek zorundadır. Bu nedenle kas kuvveti önemlidir. Ayrıca uzun süreli maçlarda dayanıklılık da gereklidir.

**Hız ve Çeviklik:** Oyun hızlı ve beklenmedik hareketlere dayalı olduğundan, oyuncuların hızlı ve çevik olmaları gerekmektedir. Hızlı bir şekilde fileye yaklaşmak, topu karşılamak veya blok yapmak gibi anlık reaksiyonlar bu yetileri gerektirir.

**Esneklik:** Esneklik, oyuncuların vücutlarını hızlı ve kontrollü bir şekilde hareket ettirebilmelerini sağlar. Esneklik, yüksek sıçramaları gerçekleştirirken veya topa ulaşırken avantaj sağlayabilir.

Koordinasyon ve Denge: Voleybolda el ve ayak koordinasyonu, topun doğru bir şekilde vurulması veya yakalanması için kritiktir. Aynı zamanda dengeli durmak, hızlı hareketlerde istikrarı korumak için önemlidir.

Reaksiyon Hızı: Oyun hızlı bir şekilde geliştiği için oyuncuların hızlı düşünme ve reaksiyon gösterme yetenekleri önemlidir. Topun yönünü ve hızını hızla değerlendirmek, etkili savunma ve hücum yapmak için gereklidir.

Kardiyo-Solunum Kapasitesi: Uzun ve enerjik maçlarda oyuncuların kardiyo-solunum kapasiteleri yüksek olmalıdır. Sürekli hareket halinde olmak, hızlı koşular yapmak ve kısa dinlenme süreleri ile oynamak kardiyovasküler dayanıklılığı gerektirir.

#### **1.4.1. Biyomotor Yetiler**

Voleybolda biyomotor yetiler, sporcuların performansını artırmak ve başarıya ulaşmak için gereken fiziksel ve fizyolojik özelliklerdir. Bu biyomotor yetiler arasında şunlar bulunur:

**Kuvvet:** Voleybolda, güçlü bir alt vücut, üst vücut ve çekirdek kasları gereklidir. Bu kaslar, blok yapmak, smaç vurmak ve topu savunmak için kullanılır.

**Hız:** Voleybolda, hızlı reflekslere ve hareketlere sahip olmak önemlidir. Bu, topa hızlı bir şekilde reaksiyon vermek ve sahada hızlı bir şekilde hareket etmek anlamına gelir.

**Dayanıklılık:** Voleybolda, uzun maçlarda yüksek bir enerji seviyesini sürdürmek gereklidir. Bu, kardiyo dayanıklılığı ve kas dayanıklılığı gerektirir.

**Çeviklik:** Voleybolda, çeviklik önemlidir çünkü oyuncuların topa hızlı bir şekilde reaksiyon vermesi ve sahada hızlı bir şekilde hareket etmesi gerekmektedir.

**Esneklik:** Voleybolda, esnekliğin önemi vardır çünkü smaç, servis ve blok yapmak için geniş bir hareket aralığı gerekmektedir.

**Koordinasyon:** Voleybolda, el-göz koordinasyonu, beden koordinasyonu ve denge gereklidir. Bu, topa doğru bir şekilde vurmak ve hızlı hareketler yapmak için gereklidir.

Bu biyomotor yetiler, antrenman programlarında spesifik hedefler olarak ele alınır ve farklı egzersizlerle geliştirilebilirler. Voleybol oyuncularını, bu biyomotor yetileri geliştirmek için ağırlık antrenmanları, kardiyo egzersizleri, plyometrik egzersizler, esneme egzersizleri ve koordinasyon egzersizleri yapabilirler (Acar, 2001).

#### **1.4.2. Kuvvet**

Kuvvet, bir objeyi hareket ettirebilmek veya hareketini değiştirebilmek için uygulanan fiziksel etkidir. Voleybolda kuvvet, blok yapmak, smaç vurmak ve topu savunmak gibi hareketleri gerçekteştirebilmek için önemlidir. Kuvvet antrenmanları, kas kütlesini arttırmak, kasların dayanıklılığını arttırmak ve maksimum kuvveti arttırmak için yapılan egzersizlerdir. Kuvvet antrenmanları ağırlık antrenmanları, plyometrik egzersizler, vücut ağırlığı egzersizleri ve direnç bandı egzersizleri gibi çeşitli egzersizlerden oluşabilir. Ağırlık antrenmanları, kuvvet antrenmanlarının en yaygın şeklidir. Ağırlık antrenmanları, serbest ağırlıklar (dumbell, barbell) veya makineler kullanarak kasların kuvvetini arttırmak için yapılır. Bu antrenmanlar, kasların büyümesine ve maksimum kuvvetin artmasına yardımcı olabilir (Sevim, Y, 1997).

Zatsyorskı'e göre (1968) Antrenman bilimi, sporcuların performansını arttırmak ve kuvvet geliştirmek için kullanılan bilimsel yaklaşımları içerir. Kuvvet geliştirme antrenmanları da bu alanın önemli bir parçasıdır. Kuvvet geliştirmeyi etkileyen faktörler şunlar olabilir:

**Yüksek Yoğunluklu Antrenman:** Kuvvet geliştirme antrenmanları, yüksek yoğunluklu olmalıdır. Yani, kaslara yeterince yük uygulanmalıdır. Ağırlık kaldırma gibi egzersizlerde yüksek dirençler kullanılarak kaslara uygun zorluk seviyesi sunulmalıdır.

**Progresif Yük Artışı:** Kuvvet gelişimi için antrenmanlar zamanla daha fazla zorlayıcı hale gelmelidir. Bu nedenle antrenmanlarda yavaş yavaş ağırlıkların, tekrar sayılarının veya antrenman yoğunluğunun artırılması gerekebilir. Bu, kasların sürekli olarak adapte olmasını sağlar.

**Doğru Teknik ve Form:** Egzersizlerin doğru teknik ve form ile yapılması çok önemlidir. Yanlış teknikler hem performansı düşürebilir hem de sakatlık riskini artırabilir. Doğru teknik, kasların doğru bölgelerine uygun şekilde yüklenmesini sağlar.

**Dinlenme:** Aşırı antrenman sakatlıklara yol açabilir ve performansı düşürebilir. Doğru dinlenme süreleri ve antrenman frekansı, kasların toparlanmasına ve büyümesine yardımcı olur.

**Set ve Tekrar Sayıları:** Kuvvet antrenmanlarında set ve tekrar sayıları önemlidir. Daha düşük tekrar sayıları (genellikle 1-6 arası) ağırlıkların artırılmasına ve maksimal kuvvet gelişimine odaklanırken, daha yüksek tekrar sayıları (genellikle 6-12 arası) kas hacminin artırılmasına yardımcı olabilir.

**Dinamik ve Statik Egzersizler:** Hem dinamik (hareketli) hem de statik (sabit duruşlu) egzersizler, kuvvet gelişiminde önemlidir. Dinamik egzersizler genellikle kuvvet ve kas gücünü artırırken, statik egzersizler dayanıklılığı ve stabiliteyi artırabilir.

**Beslenme ve Hidrasyon:** Kasların gelişimi ve toparlanması için doğru beslenme ve yeterli sıvı alımı kritiktir. Protein, karbonhidrat ve yağ dengesi, antrenman sonuçlarını etkiler.

**Uygun Isınma ve Soğuma:** Doğru ısınma ve soğuma rutinleri, kasları yaralanmalardan korumak ve performansı artırmak için önemlidir. Isınma, kasları esnek ve hazır hale getirirken, soğuma kas ağrısını azaltabilir.

**Genetik Faktörler:** Bireylerin genetik yapısı da kuvvet gelişimini etkiler. Herkesin genetik potansiyeli farklıdır, ancak doğru antrenman yaklaşımıyla herkes kendi potansiyelini en üst düzeye çıkarabilir.

**Psikolojik Faktörler:** Motivasyon, odaklanma ve zihinsel güç, kuvvet antrenmanlarının başarısını etkiler. Olumlu bir zihinsel duruş, antrenman performansını artırabilir.

**Yaş ve Cinsiyet:** Yaş ve cinsiyet, kuvvet gelişimini etkileyebilir. Genç bireyler genellikle daha hızlı kuvvet kazanabilirken, cinsiyet ve hormonal farklılıklar da sonuçları etkileyebilir.

Kuvvet geliştirme antrenmanları, bu faktörleri dikkate alarak bireysel ihtiyaçlara ve hedeflere göre özelleştirilmelidir. Profesyonel rehberlik veya antrenör eşliğinde çalışmak, en iyi sonuçları elde etmenize yardımcı olabilir (Zatsyorski 1968).

### 1.4.3. Kuvvet Türleri

Zatsyorskii'nin belirttiği gibi (1968) Kuvvet farklı türleri vardır ve her biri belirli kas gruplarını ve hareketleri hedefler ve bunlar;

Antrenman bilimi açısından genel kuvvet, vücuttaki temel kas gruplarının gücünü ve dayanıklılığını artırmayı hedefleyen bir antrenman yaklaşımını ifade eder. Bu antrenman tipi, bireylerin günlük yaşam aktivitelerini daha etkili bir şekilde yerine getirmelerine yardımcı olurken aynı zamanda spor performansını da artırabilir. Genel kuvvet antrenmanı, spesifik bir spor dalı veya aktiviteye odaklanmak yerine genel fiziksel kapasiteleri artırmayı amaçlar. Bu tür antrenmanlar genellikle kas dengesini sağlama, kas kütlesini artırma, kas dayanıklılığını geliştirme, eklem esnekliğini artırma ve vücut kompozisyonunu iyileştirme gibi hedeflere yönelik olabilir (Bompa,1998).

**Büyük Kas Gruplarına Odaklanma:** Antrenmanlar büyük kas gruplarına (örneğin sırt, göğüs, bacak) odaklanarak yapıldığında genel vücut gücünü artırabilir.

**Dengeli Kuvvet Gelişimi:** Antrenman programı, vücutta dengeli bir kas gelişimi sağlamayı amaçlar. Bu, kas dengesizliklerini önlemek ve sakatlık riskini azaltmak için önemlidir.

**Çeşitli Egzersizler:** Farklı tip ve varyasyonlardaki egzersizlerin kullanılması, farklı kas gruplarına etki ederek genel kuvvet gelişimini destekler.

**Dayanıklılık ve Kardiyo Eğitimi:** Genel kuvvet antrenmanı, dayanıklılık ve kardiyo eğitimini de içerebilir. Bu, genel fitness seviyesini artırabilir.

**Temel Hareketler:** Squat, deadlift, bench press gibi temel ağırlık kaldırma hareketleri, vücuttaki büyük kas gruplarını etkilerken aynı zamanda denge ve koordinasyonu da geliştirir.

**Esneklik ve Mobilite Egzersizleri:** Esneklik ve mobilite egzersizleri, vücut hareket kabiliyetini artırarak kaslarda esneklik sağlar ve sakatlık riskini azaltır.

**Dinamik ve Kinetik Hareketler:** Hareketli ve dinamik antrenmanlar, kasların koordinasyonunu ve gücünü artırabilir.

**Set ve Tekrar Düzenlemeleri:** Antrenman programında set ve tekrar sayıları, genel kuvvet hedeflerine uygun olarak ayarlanabilir.

**Progressive Yük Artışı:** Antrenmanlar zamanla daha zorlayıcı hale gelir ve yüksek yoğunluklu antrenmanlar genel kuvvet gelişimini destekler.

Genel kuvvet antrenmanı, herhangi bir spor dalıyla ilgilenmeyen bireylerden, farklı sporları icra eden sporculardan yaşlı yetişkinlere kadar geniş bir yelpazedeki insanlar için faydalı olabilir. Bu tür antrenmanlar, genel sağlık ve yaşam kalitesini artırmak isteyen herkes için önemli bir bileşendir (Bompa,1999).

**Maksimum Kuvvet:** Maksimum kuvvet, bir kasın en fazla kuvveti üretebildiği anlamına gelir. Bu tür kuvvet, genellikle bir tekrar maksimum (1RM) olarak ölçülür ve ağırlık antrenmanlarıyla geliştirilir. Bu tür kuvvet, bir tekrarda maksimum ağırlığı kaldırma kapasitesini ifade eder. Maksimal kuvvet antrenmanları, özellikle kuvvet sporlarıyla uğraşan veya güç gerektiren aktivitelerde performansını artırmak isteyen sporcular için önemlidir. Bu antrenmanlar, düşük tekrar sayıları (genellikle 1-6) ve yüksek ağırlıklarla gerçekleştirilir.

**Kas Dayanıklılığı:** Kas dayanıklılığı, kasların uzun süreli aktiviteyi sürdürme kapasitesini ifade eder. Bu tür kuvvet, bir kasın tekrarlanan hareketlerle uzun süreli çalışmasını sağlayarak geliştirilebilir. Belirli bir süre boyunca tekrarlanan hareketleri yapabilme kapasitesini ifade eder. Dayanıklılık kuvveti antrenmanları, sporcuların uzun süreli aktivitelerde daha etkili olmalarını sağlar. Daha yüksek tekrar sayıları (genellikle 12'den fazla) ve daha düşük ağırlıklarla çalışılır.

**Patlayıcı Kuvvet:** Patlayıcı kuvvet, yüksek yoğunluklu kas kasılmalarının hızlı ve güçlü bir şekilde gerçekleştirilmesi ile oluşan kuvvettir. Bu tür kuvvet, plyometrik egzersizler gibi hızlı ve güçlü kasılmaları gerektiren egzersizlerle geliştirilir.

**Çabuk Kuvvet:** Kasların hızlı kasılması ile ortaya çıkan kuvvettir. Bu tür kuvvet, hızlı ve hafif ağırlıkların kullanıldığı antrenmanlarla geliştirilir.

**Statik Kuvvet:** Statik kuvvet, bir kasın belirli bir pozisyonda sabit bir kuvvet uygulayabilme kapasitesidir. Plank ve wall sit gibi egzersizlerle geliştirilebilir. Bir kasın

belli bir pozisyonda sabit durma kapasitesini ifade eder. Statik kuvvet antrenmanları, kas dayanıklılığını artırmak ve stabiliteyi geliştirmek için kullanılır.

**Dinamik Kuvvet:** Dinamik kuvvet, kasların hareket halindeyken ürettikleri kuvvettir. Bu tür kuvvet, çeşitli ağırlık antrenmanları ve vücut ağırlığı egzersizleri gibi hareketli egzersizlerle geliştirilebilir. Dinamik kuvvet antrenmanları, hareket kabiliyetini artırmak, kas koordinasyonunu geliştirmek ve spor performansını yükseltmek için kullanılır.

Voleybolda, patlayıcı kuvvet ve hızlı kuvvet gibi kuvvet türleri önemlidir. Patlayıcı kuvvet, smaç vurma ve blok yapma gibi yüksek yoğunluklu hareketlerde performansı arttırırken, hızlı kuvvet, topun hızlı bir şekilde hareket ettirilmesi ve savunma hareketleri sırasında performansı arttırır (Kenney, 2011).

#### **Kuvveti Etkileyen Faktörler;**

- Yaş ve cinsiyet
- Motivasyon
- Sinir sistemi
- Mekanik Faktörler
- Isı
- Enerji Metabolizması
- Yorgunluk
- Toparlanma
- Isınma (Yaşar, 2007).

#### **1.4.4. Sürat**

Voleybolda "sürat", oyuncunun hareket hızı ve topun hızı gibi faktörlere bağlı olarak tanımlanabilir. Voleybol oyuncuları, hızlı aksiyonlar gerçekleştirmek zorunda oldukları için yüksek sürate sahip olmalıdırlar. Hızlı smaç vurma, blok yapma, savunma ve hücum pozisyonlarına geçme gibi hareketler sırasında sürat önemlidir. Voleybolda sürat, fiziksel ve teknik faktörlerden etkilenir. Fiziksel faktörler arasında kas gücü, kuvvet, dayanıklılık, çeviklik ve esneklik yer alır. Teknik faktörler ise doğru teknik kullanımı, topa doğru

yaklaşma ve ayak hareketleri gibi unsurları içerir. Voleybolda sürat, antrenmanlarla geliştirilebilir. Plyometrik egzersizler, hız antrenmanları, sprintler, merdiven koşuları ve kum tepelerinde koşma gibi egzersizler, voleybolda sürati arttırmaya yardımcı olabilir. Ayrıca, doğru teknik kullanımı ve uygun antrenman programları ile birlikte, voleybolda sürat geliştirilebilir ve performans artırılabilir (Muratlı ve ark., 2005; (Baache, 1997; Bompa 1993).

Voleybolda "sürat", oyuncuların hızlı bir şekilde hareket etme yeteneğini ifade eder. Hızlı koşma, hızlı başlama ve durma, yan hareketler gibi çeşitli hareketlerdeki hızlılık sürat olarak değerlendirilir. Sürat, oyuncuların topa hızlıca yetişmeleri, savunma ve hücum pozisyonlarında etkili olmaları ve rakiplerle yarışırken avantaj elde etmeleri için kritik bir faktördür. Voleybolda sürat, farklı oyuncu pozisyonlarına ve görevlere göre farklı şekillerde önem kazanabilir.

**Smaçör:** Smaçörler, hücumda yüksek sıçramalarla hızlı smaçlar yapmalıdır. Blokçuların ellerinin üzerinden topu geçirerek veya blokun arasından topu vurarak sayı üretebilirler.

**Pasör:** Pasörler, hücumu organize etmek ve topu hızlı bir şekilde paslaşarak rakip sahaya iletmekle görevlidir. Hızlı paslar, rakip savunmanın açıklarını yakalamak için önemlidir.

**Libero:** Libero, savunmada hızlı hareket etmeli, topun düştüğü yere hızlıca yetişmeli ve savunma organizasyonunu sağlamalıdır. Rakip smaçlarına hızlı reaksiyon göstermek de liberonun süratini gerektirir.

**Orta Oyuncu:** Orta oyuncular, blok ve hücumda etkili olabilmek için hızlı bir şekilde fileye yaklaşmalıdır. Rakip smaçlarına karşı hızlı bir şekilde zıplayarak blok yapmak, savunmayı güçlendirebilir.

**Pasör Çaprazı:** Pasör çaprazı oyuncular, smaçör gibi hücum yaparken yüksek sıçramalar ve hızlı saldırılar gerçekleştirmelidir. Rakip bloğun üzerinden veya yanından topu geçirerek sayı üretebilirler.

Voleybol sahasındaki hızlı hareketler, sürat yeteneğinin bir göstergesidir. Hızlı başlama, hızlı durma, yan hareketlerde dengeli ve kontrol edilmiş bir şekilde hızlı olmak,

oyuncuların saha içindeki performansını artıracaktır. Bu nedenle voleybol oyuncuları, antrenman programlarında sürat yetilerini geliştirecek çalışmalara özen göstermelidirler

#### **1.4.5. Dayanıklılık**

Voleybolda "dayanıklılık", oyuncunun yorulmadan uzun süre oyuna devam edebilmesi ve maksimum performansını sürdürebilmesidir. Voleybol oyuncuları, hücum ve savunma pozisyonları arasında hızlı bir şekilde geçiş yapmak ve topu kontrol etmek için uzun süre yüksek yoğunluklu aktiviteler yapmak zorundadırlar. Bu nedenle, voleybolda dayanıklılık önemli bir faktördür. Voleybolda dayanıklılık hem aerobik hem de anaerobik kapasiteyi içerir. Aerobik dayanıklılık, uzun süreli düşük yoğunluklu aktiviteler sırasında enerji sağlar. Anaerobik dayanıklılık ise, yüksek yoğunluklu kısa süreli aktiviteler sırasında enerji sağlar.

Voleybolda dayanıklılık, antrenmanlarla geliştirilebilir. Aerobik egzersizler, örneğin koşu, bisiklet sürme ve yüzme, oyuncuların kardiyovasküler kapasitelerini artırarak aerobik dayanıklılıklarını artırabilir. Anaerobik egzersizler, örneğin sprintler ve kısa mesafeli interval antrenmanları, oyuncuların anaerobik dayanıklılıklarını artırabilir. Voleybolda dayanıklılık ayrıca doğru beslenme ve uyku düzeni ile de geliştirilebilir. Yeterli protein, karbonhidrat ve yağ tüketimi, oyuncuların performansını artırmaya yardımcı olabilir. Ayrıca, yeterli uyku almak, oyuncuların iyileşme sürecini hızlandırabilir ve yorgunluğu azaltabilir (Akgün, 1992; Kenney, 2011).

#### **1.4.6. Dikey Sıçrama**

Voleybolda dikey sıçrama, oyuncunun yerden yüksekliğini artırarak smaç, blok veya servis gibi yüksek atışlar yapmasına olanak tanır. Dikey sıçrama, oyuncunun kas gücü, kuvvet, hız, esneklik ve denge gibi faktörlere bağlı olarak değişebilir. Dikey sıçramanın geliştirilmesi, antrenmanlarla mümkündür. Plyometrik egzersizler, kuvvet antrenmanları ve hız antrenmanları, oyuncunun dikey sıçrama yeteneğini artırmaya yardımcı olabilir. Plyometrik egzersizler, kasların maksimum kuvvetlerini kullanarak kasılmalarını hızlandırır ve kasları daha güçlü hale getirir.

Kuvvet antrenmanları ise, vücudun kuvvetini artırır ve kas kütlelerini artırarak dikey sıçramayı geliştirir. Hız antrenmanları ise, kasların hızlı kasılmasını sağlayarak dikey

sıçramayı artırır. Ayrıca, doğru teknik kullanımı da dikey sıçramayı geliştirmede önemlidir.

Dikey sıçramada, doğru vücut mekaniği, ayak pozisyonları ve kolların kullanımı, oyuncunun dikey sıçrama yüksekliğini artırabilir (Palancı, 2017; Chu, 1992; Baker, 1996; Unick ve ark., 2005, Alves ve ark., 2010, Fatouros ve ark., 2000). Sıçrama, blok yapma ve (zıplama) servis atma gibi temel voleybol becerileriyle ilişkili tüm sıçramalar, aynı genel kas aktivasyonu modeliyle karakterize edilir.

İtme fazı sırasında çalışan kasların eşmerkezli hareketi, yükleme fazı sırasında ortaya çıkan bir önceki eksantrik hareket tarafından hazırlanır. Ayrıca, sporcunun topa az ya da çok programlı bir şekilde yaklaştığı smaç gibi beceriler için, yükleme aşamasına hazırlanırken ekstansör kaslar harekete geçirilir ve böylece alt ekstremitelerin eklemleri sertleşir. Yer teması öngörüsü SSC sırasında alt ekstremitte kaslarının sıralı aktivasyonunu göstermektedir. Yer temasını takiben, vücudun ağırlık merkezi dengelenir ve dikey düzlemde aşağı doğru hareketinde yavaşlar. Güçlü bir itme, yalnızca eksantrik ön yükleme ile refleks konsantrik aktivasyon arasındaki geçiş fazı kısaysa ve diz ve ayak bileği eklemlerinin açısız yer değiştirmesi küçükse mümkündür.

Sıçramanın eksantrik ve eşmerkezli aşamaları arasındaki hızlı bağlantının önemini göstermektedir. Eşmerkezli güçlendirme, yalnızca geçiş hızlı veya "reaktif" olduğunda gerçekleşir. Geçiş daha yavaş veya gecikmeli ise, eşmerkezli fazda herhangi bir gelişme olmaz. Biyomekanik olarak iyi araştırılmış üç farklı zıplama biçimi vardır: damla zıplama, çömelerek zıplama ve karşı hareket zıplaması (Bosco ve ark., 1981; Gollhofer ve Rapp 1993). Atletin yüksekten düştüğü ve hızla havaya sıçradığı damla atlama, en yaygın olarak atlama eğitimi sırasında gerçekleştirilir, ancak aynı zamanda genellikle orta blokçu için gerekli olan hızlı tekrarlayan blok sıçramalarını da karakterize eder.

Düşen atlama, sıkı bir şekilde birleştirilmiş eksantrik ve eşmerkezli fazlara sahip reaktif bir sıçrama olarak kabul edilir. Çömelerek zıplamalar tipik olarak rakibin saldırısına hızlı tepki vermesi gereken blokçular tarafından gerçekleştirilir. Atletin atlamadan önce çömelmiş bir pozisyonda kaldığı bu tür atlama için çok az ön yük mümkündür. Karşı hareket sıçraması, atletin yaklaşımını son bir kapanış adımıyla tamamladığı, ardından eşmerkezli bir aktivasyonla itmeden önce kalça, diz ve ayak bileklerinde esneyerek

kuadriseps ve baldırları eksantrik olarak yüklediği klasik sivri uçlu atlama ile örneklenir. bu kas gruplarından.

Karşı hareket sıçraması, eşmerkezli fazın çok az güçlenmesiyle daha yavaş, reaktif olmayan bir sıçramadır. Düşerek atlama sırasında, yer tepki kuvveti (GRF) düşme yüksekliğiyle orantılı olarak artar. Düşme yüksekliği arttıkça yük/GRF artmakla kalmaz, aynı zamanda atlamanın kalkış aşamasına hızla geri sekme girişiminde bulunduğu sporcunun topukları da giderek daha fazla yere temas eder. Bu, düşme yüksekliğinin değişmesiyle belirgin bir şekilde değişen kuvvet eğrisinin şekliyle örneklendirilir: yük ne kadar yüksekse, maksimum kuvvet tepe noktaları o kadar fazla olur ve bu da kuvvet plakasında daha fazla topuk darbesi olduğunu gösterir. Tersine, daha düşük bir düşme yüksekliğinden atlet, topukları yere değmeden yalnızca ön ayak üzerinde yüksekten atlama yapabilir.

Daha yüksek yüklerde yerle temas süresi (topuk çarpması) artar ve sonuç olarak artan miktarda enerji harcanır. Topuk vuruşuyla kaybedilen enerji, yalnızca itme sırasında daha büyük eşmerkezli faz kas aktivasyonu ile telafi edilebilir. Topuğun zeminle artan teması aynı zamanda aşamalı olarak pasif bir inişle sonuçlanır.

Temel olarak kas sisteminin eksantrik yüklenmesi yoluyla inişin GRF'sini emmek yerine, alt ekstremitenin kemikli yapılarına daha fazla kuvvet iletilir ve bu da potansiyel olarak sporcunun alt ekstremitte yaralanması riskini artırır. Tartışıldığı gibi, bir damla atlamada (veya bir sivri uçlu yaklaşımın son kapanış adımında), inişe hazırlık olarak eklemleri sertleştirmek için yer temasından önce bazı alt ekstremitte kasları harekete geçirilir.

Ön etkinleştirmenin ne zamanlaması ne de süresi, yükleme yüksekliğinden büyük ölçüde etkilenmez. Bu nedenle, ön etkinleştirme, yükleme durumuna veya gerçekleştirilen atlama türüne çok az bağlıdır.

Ön aktivasyon, iniş hazırlığı için işlevsel olarak gerekli olan önceden programlanmış bir kas aktivasyonunu temsil ediyor gibi görünüyor. Daha önce bahsedildiği gibi, ön etkinleştirme aynı zamanda enerji potansiyeli için de gereklidir ve bu nedenle güçlü bir itme için önemli bir unsurdur. Farklı atlama koşulları sırasında ayak bileği ve diz eklemlerine etki eden seçilmiş kasların aktivasyon paternleri karşılaştırıldığında, yerle

temastan önce kayda değer miktarda kas ön aktivasyonunun meydana geldiği söylenmektedir (Voigt et al. 1998).

#### **1.4.7. Patlayıcı Kuvvet**

Voleybolda patlayıcı kuvvet, bir hareketin hızla başlatılması ve maksimum güçle sonlandırılmasıdır. Özellikle smaç, blok ve servis gibi yüksek atışlar sırasında kullanılan bir kuvvettir. Patlayıcı kuvvet, kasların hızlı ve güçlü kasılmaları ile gerçekleşir. Bu nedenle, patlayıcı kuvvetin geliştirilmesi için kasların maksimum kuvvetinin artırılması ve kasların hızlı kasılma kapasitesinin artırılması gerekir. Bunun yanı sıra, koordinasyon, denge, esneklik ve hız gibi faktörlerin de geliştirilmesi, patlayıcı kuvvetin artırılmasına yardımcı olur.

Patlayıcı kuvvetin geliştirilmesi için kullanılan antrenmanlar arasında plyometrik egzersizler, kuvvet antrenmanları, hız antrenmanları ve dikey sıçrama antrenmanları yer alır. Plyometrik egzersizler, kasların maksimum kuvvetlerini kullanarak kasılmalarını hızlandırır ve kasları daha güçlü hale getirir. Kuvvet antrenmanları, vücudun kuvvetini artırır ve kas kütlelerini artırarak patlayıcı kuvveti geliştirir.

Hız antrenmanları, kasların hızlı kasılmasını sağlayarak patlayıcı kuvveti artırır. Dikey sıçrama antrenmanları ise, oyuncunun dikey sıçrama yüksekliğini artırarak patlayıcı kuvveti geliştirir. Patlayıcı kuvvetin voleybol performansı üzerinde önemli bir etkisi vardır. Özellikle smaç, blok ve servis gibi yüksek atışlarda patlayıcı kuvvetin kullanımı, topun daha hızlı ve güçlü bir şekilde rakip sahaya gönderilmesini sağlar. Bunun yanı sıra, savunma pozisyonunda patlayıcı kuvvet kullanarak hızlı hareketler yapmak, oyuncunun performansını artırır (Lehnert ve ark., 2009)

#### **1.5. Isınma Teknikleri**

Antrenman öncesinde yapılan ısınma, sporcuların performansını artırmak, sakatlık riskini azaltmak ve antrenman verimliliğini yükseltmek için oldukça önemlidir. Egzersizde ısınma, vücudu planlanan yoğun aktiviteye hazırlamak ve kasları, eklemleri, kalp dolaşımını ve solunumu artıran aktiviteye uyum sağlayacak şekilde hazırlamak amacıyla yapılan hafif tempolu bir dizi hareket veya aktivite serisidir. Isınma, ana egzersiz rutininin başlamadan önce yapılır ve birçok faydası vardır.

Isınma rutini, genellikle hafif tempolu kardiyo egzersizleri (örneğin, koşu, bisiklet sürme, ip atlama), eklem hareketleri, esneme ve esneklik egzersizleri gibi çeşitli bileşenler içerebilir. Isınma süresi, genelde 5 ila 10 dakika arasında değişir, ancak egzersiz yoğunluğuna ve türüne bağlı olarak uzayabilir veya kısalabilir (Gullich ve Schmidbleicher 1996).

**Kas ve Eklem Hazırlığı:** Isınma, kasları ve eklemleri antrenmanın gereksinimlerine hazırlar. Isınma hareketleri, kaslara daha fazla kan akışını ve oksijen tedarikini sağlayarak kaslara enerji sağlamaya yardımcı olur.

**Vücut Sıcaklığını Artırma:** Isınma, vücut sıcaklığını yükseltir. Daha yüksek vücut sıcaklığı, kasların daha hızlı çalışmasına, tepki vermesine ve daha iyi performans göstermesine yardımcı olabilir.

**Kan Dolaşımını Hızlandırma:** Isınma, kan dolaşımını artırır. Daha iyi kan dolaşımı, kaslara daha fazla oksijen ve besin maddesi taşıyarak performansını artırır ve toksinlerin daha hızlı uzaklaştırılmasını sağlar.

**Kas Esnekliğini Artırma:** Isınma hareketleri, kasların esnekliğini ve hareket aralığını artırabilir. Bu, kasların daha fazla çaba harcamadan daha geniş hareket etmelerini sağlar.

**Sakatlık Riskini Azaltma:** Isınma, kasları ve eklemleri doğru şekilde hazırlayarak sakatlık riskini azaltabilir. Isınma hareketleri, kas dengesizliklerini düzeltmeye ve kaslar arasındaki koordinasyonu artırmaya yardımcı olabilir.

**Konsantrasyonu Artırma:** Isınma, zihinsel olarak da antrenmana odaklanmayı kolaylaştırabilir. Bu, sporcuların hareketleri daha iyi yönetmelerine ve daha iyi performans göstermelerine yardımcı olabilir.

**Antrenman Performansını Artırma:** İyi bir ısınma rutini, kasların ve vücudun daha etkili bir şekilde çalışmasını sağlar. Bu da antrenmanın verimliliğini artırabilir ve sporcuların hedeflerine daha hızlı ulaşmalarına yardımcı olabilir.

**Antrenman Sonrası Toparlanma:** Isınma, antrenman sonrası toparlanma sürecini destekler. Vücut, antrenman sonrasında daha hızlı bir şekilde normale dönebilir ve kas ağrıları azalabilir.

Isınmanın etkili olabilmesi için doğru teknikleri kullanmak ve ısınma hareketlerini antrenmanın gerekliliklerine göre özelleştirmek önemlidir. İyi bir ısınma rutini, sporcuların performansını artırırken sakatlanma riskini minimize edebilir (Young ve ark., 1998; Gourgoulis ve ark., 2003, Bishop 2003; Sale 2002)

### **1.5.1. Aktif Isınma**

Antrenman öncesinde yapılan ısınma, kasların sıcaklığını artırarak kasların daha esnek hale gelmesini ve performansın artmasını sağlar. Aynı zamanda, sakatlanma riskini azaltır. Antrenman öncesi ısınma için seçilecek teknikler ve hareketler, antrenmanın tipine ve oyuncunun özelliklerine göre değişebilir. Ancak genel olarak, antrenman öncesi yapılan ısınma hareketleri, oyuncuların sakatlanma riskini azaltır ve performanslarını artırır.

Aktif ısınma hareketleri, kasların kasılma ve gevşeme hareketlerinden oluşur. Bu hareketler, kan dolaşımını hızlandırarak kasların oksijen ve besin maddeleri ile dolmasını sağlar. Aynı zamanda, kaslardaki laktik asit birikimini azaltarak performansın artmasına yardımcı olur. Aktif ısınma, antrenman öncesinde belirli bir süre yapılmalıdır. Bu süre genellikle 10-15 dakikadır ve antrenmanın yoğunluğuna, oyuncunun seviyesine ve spor dalına göre değişebilir.

Aktif ısınma hareketleri arasında, yüksek diz kaldırma, yerde yuvarlanma, yanlama, sıçrama, seki seki hareketleri gibi hareketler yer alır. Bu hareketler, oyuncuların kaslarını harekete geçirerek vücutlarını ısındırmalarına yardımcı olur. Aktif ısınma hareketleri, antrenman öncesinde yapılan diğer ısınma teknikleriyle birlikte kullanılabilir. Ancak özellikle sporcuların performansını artırmak için aktif ısınma hareketlerinin antrenman öncesinde yapılması önemlidir (Keskin B. 2013).

### **1.5.2. Pasif Isınma**

Antrenman öncesi yapılan pasif ısınma teknikleri, vücut sıcaklığını artırmak ve kasların esnekliğini artırmak için hareketsiz veya yavaş hareketlerin kullanıldığı bir ısınma tekniğidir.

Pasif ısınma, özellikle statik germe egzersizlerini içerir. Statik germe egzersizleri, kasları uzatarak esnekliği artırır ve kas spazmlarını azaltarak sakatlanmaların önlenmesine yardımcı olur. Ancak, pasif ısınma tekniği antrenman öncesinde sadece kısa bir süre yapılmalıdır, çünkü aşırı uzama kas yaralanmalarına neden olabilir.

Pasif ısınma hareketleri arasında, omuzları döndürme, kalçaları çevirme, bacakları çaprazlama germe, yanlama gibi hareketler yer alır. Bu hareketler, kasları sıcak ve esnek hale getirerek antrenman öncesinde oyuncuların performansını artırmaya yardımcı olur.

Pasif ısınma hareketleri, aktif ısınma hareketleriyle birlikte kullanılabilir. Ancak, özellikle voleybolda, aktif ısınma hareketleri oyuncuların performansını artırmada daha etkilidir. Pasif ısınma, oyuncuların antrenman öncesinde yorgun hissetmelerine neden olabilir, bu nedenle antrenman öncesinde yapılan pasif ısınma hareketleri, aktif ısınma hareketleriyle birlikte dengeli bir şekilde kullanılmalıdır (Taşkın, H. 2002).

### **1.5.3. Balistik Isınma**

Balistik ısınma yöntemi, kasları ani ve zorlayıcı hareketlerle ısıtma yöntemidir. Bu yöntemde, kasları hızla gererek ve kasılıp gevşeterek hareket ettirirsiniz. Bu hareketler, kasları ısındığına dair yanılsama oluşturur ve kasların esnekliğini artırır. Balistik ısınma, özellikle yüksek seviyede performans gerektiren sporlarda kullanılır. Voleybolda, balistik ısınma genellikle dikey sıçrama ve hızlı koşular gibi patlayıcı hareketleri içeren antrenmanlardan önce yapılır. Ancak, balistik ısınmanın potansiyel riskleri de vardır.

Kontrolsüz hareketler yapmak, kas yaralanmalarına neden olabilir. Ayrıca, balistik ısınma, uzun süreli germe egzersizlerinin aksine, kasları uzun süreli esneme durumuna sokmaz, bu nedenle yaralanma riski artabilir. Sonuç olarak, balistik ısınma, özellikle patlayıcı hareketler içeren sporlarda kullanılabilir, ancak bu yöntem dikkatle uygulanmalı ve kas yaralanmalarını önlemek için uygun diğer ısınma yöntemleriyle birlikte kullanılmalıdır (Topcu, H. 2017)

#### **1.5.4. Rampage METODU**

RAMP warm-up (Ian JEFFREYS) ve (activity) aktivite, (games) oyunlar, (evaluation) değerlendirme içeriklerini birleştiren ve modern bir bakış açısı sunan antrenman çerçevesi oluşturmaktadır.

Bu yapı herhangi bir gençlik aktivite planına (spor antrenmanları, beden eğitimi dersleri, kuvvet ve kondisyon antrenmanları) adapte edilebilir veya entegre edilebilir (Till ve ark., 2021).

##### **1.5.4.1. Yükseltme, Isınma (Raise)**

Bu aşama, fizyolojik (vücut ısısının yükselmesi, kalp atışında artış, artan doku ve kas esnekliği) ve psikolojik (artan odaklanma ve antrenmana hazırlık) faydalar içerir ve aynı zamanda koçlara hareket becerilerinin kalitesinin ve yeterliliğinin geliştirilebilmesine fırsat tanır.

Bu aşamanın geleneksel ısınma (saha etrafında koşu) aktivitelerinden daha çok antrenmanın amacı ve içeriğine uygun tarzda geçmesi gerekir. Yanı sıra, temel lokomotor becerilerin ve çocukların farklı hareketleri keşfetmesine fırsat sunar (Till ve ark., 2021).

##### **1.5.4.2. Aktivasyon Ve Mobilizasyon (Activate And Mobilize)**

Aktivasyon ve mobilizasyon aşamasında, dinamik hareket varyasyonlarının kullanıldığı bu aşamada amaç, kas ve eklemlere stabilite ve mobilite sağlayacak vücudu parçalara ayırarak yapılan egzersizler yerine, bir bütün olarak (düzgün squat paterni) düşünülerek ısınmada yapılmalıdır.

Atletik motor beceri yeterliliklerine (alt, üst vücut ve antirotasyon ve core) dayanan çeşitli aktiviteler (partner antrenman, hayvan figürleri, stabilite, kuvvet ve güç) olarak uygulanabilir. Hareket kalitesi ve temel hareket becerilerine uygun olması en önemlisidir (Till ve ark., 2021).

##### **1.5.4.3. Hazırlık (Prepare)**

Bu aşamada yüksek yoğunluklu hareketler (zıplama, sprint ve atma) ile antrenmanın aktivite ve oyun aşamalarında gerçekleşecek egzersizlere kontrollü bir yaklaşım

sergilenerek, o aşamalara hazırlık sağlamak amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra uzun süreçte özel atletik becerilerin (durma ve kalkış, yön değişim becerisi, maksimum hız) gelişimi için kapı aralar. Hazırlık aşaması, hız, yön değiştirme, güç temelli aktiviteler içermelidir (Till ve ark., 2021).

#### **1.5.4.4. Aktivite (Activity)**

Aktivite bölümü sunulan bu yapının ana odak noktasıdır. Diğer aşamalar birçok özelliği ve beceriye odaklanabilir fakat aktivite bölümü katılımcıya daha fazla odaklanabilir. Bir önceki aşamalarda temel olarak alınan egzersizler bu aşamada, katılımcının istek ve ihtiyaçları üzerinde çok belirgindir (Till ve ark., 2021).

#### **1.5.4.5. Oyunlar (Game)**

Programın uygulama olarak son aşamasında, Meydan okuma ve eğlenmenin olduğu bunun yanı sıra teknik, taktik, fiziksel ve psikososyal alanların gelişimine fırsat oluşturabilecek imkân sağlar. Oyunlar, direkt olmasada dolaylı olarak dayanıklılık, metabolik gelişim, hız ve çeviklik geliştirmek için fırsat sunar. Oyunlar tasarlanırken zevk ve eğlenceyi ön plana çıkaracak aktiviteler seçilmelidir fakat diğer birçok faktörü (oyuncu sayısı, fizyolojik tepki, kurallar vb.) göz önünde bulundurarak filtrelemeler yapmaları gerekir (Till ve ark., 2021).

#### **1.5.4.6. Değerlendirme (Evaluate)**

Değerlendirme, koçlar, eğitimciler için programın her aşamasında olsa bile antrenmanın bu son evresi klasik 'soğuma' egzersizleri ile beraber kendini fark etmenin, antrenmanı yorumlamanın ve gelecek antrenmanın ön izlemesinin yapılması için fizyolojik ve psikolojik gelişimi destekler yapıda olmalıdır. Bu süreç karşılıklı (koç-katılımcı) soru-cevap formatında olabilir (Till ve ark., 2021).

#### **1.5.5. Aktivasyon Tekniği**

Antrenman biliminde "aktivasyon," sporcuların veya bireylerin antrenman öncesinde fiziksel ve zihinsel olarak hazır hale gelmesini ifade eder. Aktivasyon, kasları harekete geçirme, kan dolaşımını artırma, sinir sistemini uyararak reaksiyon hızını artırma ve zihinsel odaklanmayı sağlama sürecini içerir.

Aktivasyon, antrenman veya yarışma öncesinde yapılması gereken hazırlık çalışmalarını içerir. Aktivasyon amacıyla yapılan egzersizler genellikle hafif yoğunluklu ve dinamik hareketleri içerir. Bu hareketler, kasların ısınmasını, esnekliğin artmasını ve vücudun antrenmana veya yarışmaya hazır hale gelmesini sağlar.

Aktivasyon rutinleri, kas sakatlanmalarını ve zedelenmeleri önlemeye yardımcı olabilir, aynı zamanda performansı artırmak ve sporcu veya bireyin zihinsel olarak odaklanmasını sağlamak için de kullanılır. Aktivasyon, bireyin kendini antrenman veya yarışma için fiziksel ve zihinsel olarak en iyi durumda hissetmesine yardımcı olur.

Aktivasyon rutinleri, genellikle hafif kardiyo egzersizleri, dinamik germe hareketleri, kas aktivasyonu egzersizleri ve zihinsel odaklanmayı artırmayı amaçlayan teknikleri içerebilir. Aktivasyonun amacı, vücudu hareket etmeye hazır hale getirerek performansı artırmak ve sakatlanma riskini azaltmaktır.

#### **1.5.6. İnhibisyon Tekniği**

Antrenman biliminde "inhibisyon," genellikle kasları veya hareketi yavaşlatma, kontrol etme veya baskılama anlamında kullanılan bir terimdir. İnhibisyonun temel amacı, kasların veya hareketlerin gerektiğinde yavaşlatılması veya durdurulması için sinir sistemi tarafından yönetilen bir süreçtir. Özellikle kuvvet antrenmanı veya spor performansında, bazen kasları hızla çalıştırma yerine belli bir direnç veya ağırlığı kontrol ederek çalıştırmak önemlidir. Bu, kasları aşırı gerilme veya zedelenmeden korumak ve hareketi kontrollü bir şekilde gerçekleştirmek için yapılır. İnhibisyon aynı zamanda antrenman veya yarışma öncesinde de kullanılabilir.

Antrenman öncesi inhibisyon egzersizleri, kasların aşırı gerilmesini veya kasılmasını engellemek, kasları daha esnek ve hazır hale getirmek ve vücudu antrenmana veya yarışmaya hazırlamak için yapılır. İnhibisyon egzersizleri genellikle statik germe, hafif ağırlıklarla kontrollü kas kasılmaları veya elastik bantlarla dirençli hareketler gibi yöntemleri içerebilir.

Bu tür egzersizler, kasları uygun bir şekilde çalıştırarak performansı artırmak ve sakatlanma riskini azaltmak için kullanılır.

### 1.5.7. Self-Myofascial Release

Self-Myofascial Release (SMR) kelimelerinin kısaltmasıdır ve kendiliğinden miyofasyal serbest bırakma tekniğini ifade eder. Bu teknik, kasların ve miyofasyal dokuların (kasları saran bağ dokusu) esnemesini ve gevşemesini amaçlayan bir masaj ve rahatlama yöntemidir.

SMR, foam roller, masaj topu veya özel olarak tasarlanmış diğer araçlarla uygulanabilir. SMR'nin temel amacı, kaslardaki gerginlikleri azaltmak, sıkışmış bölgeleri serbest bırakmak ve kan dolaşımını artırmak yoluyla kaslar ve miyofasyal dokular üzerindeki gerilimi hafifletmektir. Bu sayede ağrıları ve rahatsızlıkları azaltmak, kas performansını artırmak ve kas yaralanma riskini en aza indirmek amaçlanır (Mullaley, 2013).

SMR (Self-Myofascial Release), kaslardaki gerginliği ve sıkışıklığı azaltmayı amaçlayan bir teknik olup özellikle miyofasyal dokular üzerinde mekanik ve nörofizyolojik etkileri bulunmakta olduğu bildirilmektedir (Beardsley, 2015).

#### **Mekanik Etkiler;**

**Fasya Gevşemesi:** SMR, uygulandığı bölgedeki miyofasyal dokuların ve fasyanın elastik özelliklerini artırarak daha esnek ve hareketli hale gelmelerini sağlar. Bu, kasların daha serbestçe hareket etmesine ve esnemesine yardımcı olur.

**Sıkışmış Dokuların Serbest Bırakılması:** SMR uygulaması, kaslarda sıkışmış ve gergin bölgeleri hedefler. Bu bölgelere uygulanan baskı, sıkışmış dokuların serbest bırakılmasını sağlar. Sıkışmış bölgelerdeki kan dolaşımının artması, kaslardaki toksinlerin uzaklaşmasına ve iyileşmeye yardımcı olabilir.

**Kan Dolaşımının Artması:** SMR, uygulanan bölgeye kan akışını artırabilir. Daha iyi kan dolaşımı, oksijen ve besin maddelerinin hücrelere taşınmasını kolaylaştırarak iyileşmeyi hızlandırabilir.

**Nörofizyolojik Etkiler:** Ağrı azaltma, refleks yanıtların değişimi, propriosepsiyonun iyileştirilmesi, kas tonunu düzenleme gibi olumlu etkileri bulunmaktadır.

**1.5.7.1. Nöromusküler Bağlantının İyileştirilmesi: SMR uygulaması, sinir uçları ve kaslar arasındaki iletişimi iyileştirir. Bu, kasların daha iyi koordinasyon ve kontrolle hareket etmelerini sağlar.**

**Ağrı Azaltma:** SMR, miyofasyal dokulardaki gerginliği azaltarak ağrıyı hafifletebilir. Aynı zamanda nörofizyolojik düzeyde, ağrı hissini azaltan ve gevşemeyi teşvik eden nörotransmitterlerin salınımını artırabilir.

**Refleks Yanıtların Değişimi:** SMR, kaslara uygulanan baskı nedeniyle sinir uçlarının duyarlılığını değiştirebilir. Bu, refleks yanıtların düzenlenmesine ve kasların daha iyi kontrol edilmesine katkıda bulunabilir.

**Proprioepsiyonun İyileştirilmesi:** Proprioepsiyon, vücudun uzayda nasıl hareket ettiği hakkındaki farkındalığı ifade eder. SMR, bu farkındalığı artırarak daha iyi vücut pozisyonu ve denge sağlayabilir.

**Kas Tonunu Düzenleme:** SMR, sinir sistemi üzerinde etkiler yaratır ve kas tonusunu düzenleyebilir. Bu, kasların aşırı gergin veya gevşek olmasını engellemeye yardımcı olur.

SMR'nin etkileri bireyden bireye farklılık gösterebilir ve uygulandığı bölgelere göre değişebilir. Bu teknik, doğru teknik ve yönergelerle kullanıldığında sporcuların performansını artırabilir, toparlanmayı hızlandırabilir ve kas sağlığını destekleyebilir. Ancak, aşırı baskı veya yanlış uygulama sonucu olumsuz etkiler ortaya çıkabileceği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Beardsley, 2015).

### **1.5.8. Foam Roller Uygulaması**

Allison ve Schroeder'a göre; (2015) Foam roller, antrenman öncesi ve sonrası kasların esnemesini, kas gerginliğini azaltmayı ve rahatlamayı amaçlayan bir tekniktir. Aynı zamanda "köpük rulo" olarak da adlandırılan foam roller, masaj etkisi yaratmak ve kaslarda sıkışmış doku bölgelerini serbest bırakmak için kullanılır. Foam roller tekniğinin temel adımları:

**Hazırlık:** Foam roller kullanmadan önce uygun bir alan seçin. Yeterli yer ve rahat bir zemin sağlayın. Ayrıca vücudunuzun üzerinde hareket ederken dengeyi koruyabileceğiniz bir alan olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

**Isınma:** Foam roller tekniğini kullanmadan önce, kaslarınızı hafifçe ısıtmak önemlidir. Yürüyüş yapma, hafif egzersizler veya hafif dinamik esneme hareketleri ile kan dolaşımını arttırmak gerekir.

**Doğru Foam Roller Seçimi:** Farklı boyutlarda ve yoğunluklarda foam rollerlar bulunur. Başlangıçta daha yumuşak ve geniş bir foam roller seçerek başlamak iyi bir fikirdir. Daha sonra yoğunluğunu arttırılabilir.

**Hedeflenen Bölge Seçimi:** Hangi kas grubunu hedeflemek istediğinizi belirleyin. Örneğin, sırt, kalça, bacak veya bacak içi kasları gibi bölgeleri hedefleyebilirsiniz. Hedeflenen bölgeyi foam roller üzerine yerleştirin. Üzerinde hareket ederken rahat hissedebilmeniz için vücudunuzu dengelemeye çalışın.

Foam rollerı kasların üzerinde yavaşça ileri-geri hareket ettirin. Sıkışmış veya gergin noktalarda hafif bir baskı uygulayarak bu bölgelere odaklanarak uygulanır. Yoğunluk ve baskıyı kendinize uygun şekilde ayarlayın. Başlangıçta hafif baskıyla başlayıp, vücudunuzun reaksiyonuna göre yoğunluğu artırabilirsiniz.

Her bölge üzerinde yaklaşık 20-30 saniye boyunca hareket edebilirsiniz. Sıkışmış bölgelerde biraz daha uzun süre geçirmek faydalı olabilir. Hareketleri yavaş ve kontrollü bir şekilde gerçekleştirin. Aşırı hızlı hareketlerden kaçının. Derin Nefes Alın: Hareket sırasında derin nefes almak, kasları rahatlatmak ve foam rollerın etkisini artırmak için önemlidir (Okamoto, 2014).

**Antrenman Sonrası Esneme:** Foam roller tekniğini antrenman sonrasında yapmak, kasları rahatlatmak, esnekliği artırmak ve toparlanmayı desteklemek için özellikle faydalı olabilir.

Foam roller kullanımında aşırı baskı veya hızlı hareketlerden kaçınmak önemlidir. Eğer herhangi bir ağrı veya rahatsızlık hissederseniz, hemen durmalı ve bir sağlık profesyoneline danışılması gerektiği belirtilmektedir.

## **2. BÖLÜM : ARAŞTIRMA YÖNTEMİ**

### **2.1. Çalışma Planı**






Çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan katılımcılar (n=13), randomize olarak iki gruba; Aktivasyon grubu (AG, n=6) ve Foam-Roller Grubu (FRG, n=7) şeklinde ikiye ayrılmış ve mobilizasyon ve inhibisyon tekniklerinin uygulandığı ısınma protokolünü uygulamışlardır. Ardından patlayıcı kuvvet testlerine katılmışlardır.

### **2.2. Araştırma Yöntemi / Deseni Modeli**

Bu çalışma elit kadın voleybolcularda mobilizasyon ve inhibisyon tekniklerinin patlayıcı kuvvet çıktıları üzerine etkilerini incelemek amacıyla Sarıyer Belediyesi Kadın Voleybol Takımı'nda profesyonel spor kariyerine devam eden oyuncular üzerinde yapılmıştır.

Ölçümler İBB Hidayet Türkoğlu Bayrampaşa Spor Kompleksi'nde, 13 elit kadın sporcu üzerinde tamamlanmıştır. Katılımcılar randomize olarak iki gruba ayrılmıştır (AG n=6, FRG n=7). Katılımcılar önce 5 dakika vücut ısılarının artması için dinamik ısınma hareketlerini uygulamış ardından tüm vücut stretching hareketlerini yaptılar. Sonra sırasıyla patlayıcı kuvvet testlerine alınmışlardır. Patlayıcı kuvvet testi olarak dikey sıçrama (CMJ), ileriye sıçrama (İS) ve baş üstü sağlık topu fırlatma (MBT) uygulanmıştır.

Ön testlerin tamamlanmasından sonra sporcular en az 120 dakika dinlenmişlerdir. Katılımcılar sonra dinamik ısınma protokolünü başlamış ve AG, FRG olarak ikiye ayrılıp kendi ısınma protokollerini uygulamaya başlamışlardır. İnhibisyon ve mobilizasyon çalışmalarının tamamlanmasından sonra sırası ile testlere alınmışlardır. Sporcular her bir testi 3 defa uygulamış ve ortalamaları alınmıştır.

INHIBIT	SET	DURATION	EXERCISES
calves	1	30 sec. ea	
Biceps femoris	1	30 sec. ea	
TFL (hard)	1	30 sec. ea	
Piriformis w/tennis ball	1	30 sec. ea	
Latissimus dorsi	1	30 sec. ea	

### Şekil 1. Foam Roller Grubu Hareket Modeli (FRG)

Foam Roller Grubu Hareket Modeli (FRG) için tüm vücut foam roller çalışması ve yine foam roller ile ağır hissedilen bölgelerde 30 saniye bekleyerek trigger point çalışması yapılmıştır.



### Şekil 2. Foam Roller Calves Tekniği Uygulaması

Kaynak: ([www.blog.nasm.org](http://www.blog.nasm.org), "Arch Phys Med Rehabil" 2002)



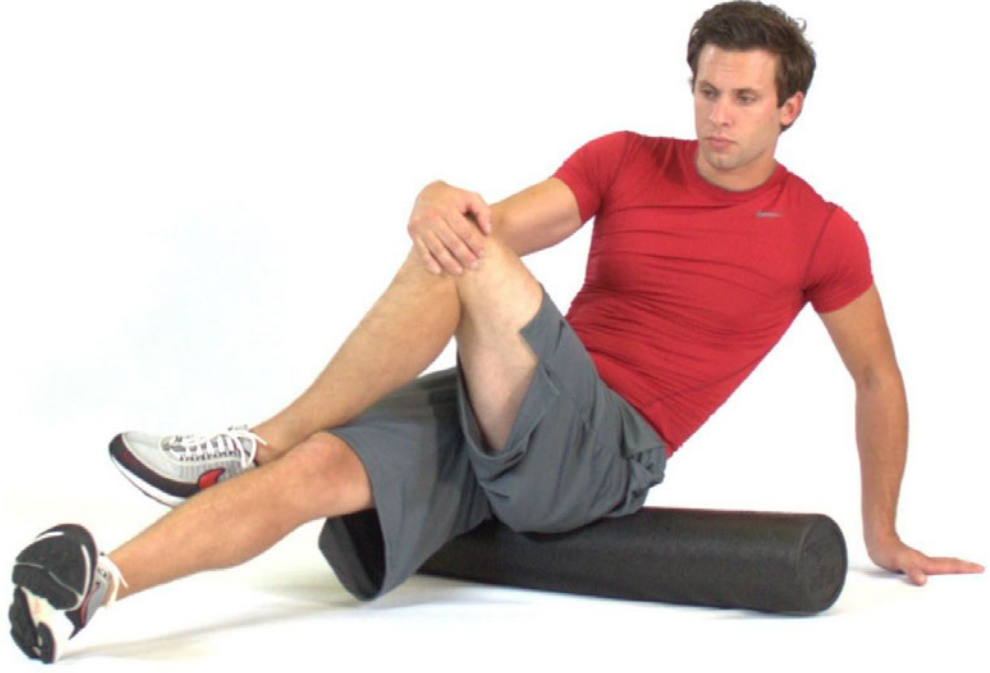
**Şekil 3. Foam Roller Biceps Femoris Tekniği Uygulaması**

Kaynak: ([www.muscleandfitness.com](http://www.muscleandfitness.com))



**Şekil 4. Foam Roller TFL Tekniği Uygulaması**

Kaynak: ([www.blog.nasm.org](http://www.blog.nasm.org), “Arch Phys Med Rehabil” 2002)



**Şekil 5. Tennis Ball Priformis Tekniği Uygulaması**

Kaynak: ([www.blog.nasm.org](http://www.blog.nasm.org), “Arch Phys Med Rehabil” 2002)



**Şekil 6. Foam Roller Latissimus Dorsi Tekniği Uygulaması**

Kaynak: ([www.blog.nasm.org](http://www.blog.nasm.org), “Arch Phys Med Rehabil” 2002)

ACTIVATE	SET	REPS	TEMPO	REST	EXERCISES
Side lying leg abduction at the wall w/slider	2	10ea	4-2-2	20 sec.	
Prone cobra y.t.ı	2	4ea	4-2-2	20 sec.	
Prone ball leg ext.	2	10ea	4-2-2	20 sec.	
Anterior tibialis on bench w/loop band	2	10ea	4-2-2	20 sec.	

**Şekil 7. Aktivasyon Grubu Hareket Modeli**

Kas-sinir sistemi olarak aktivasyonu zayıf olan kas grupları için 4 saniye Eksantrik – 2 saniye İzometrik – 2 saniye Konsantrik kasılma gerçekleştirerek inhibisyondaki zayıf kasları uyarmıştır.



**Şekil 8. Side Lying Leg Abduction At The Wall W/Slider Hareketi**

Kaynak: ([https://www.bodbot.com/Side\\_Lying-Straight\\_Leg-Hip-Abduction](https://www.bodbot.com/Side_Lying-Straight_Leg-Hip-Abduction))



**Şekil 9. Prone cobra Y,T,L hareketi**

Kaynak: (<https://tr.pinterest.com/pin/172544229459507734/>)



**Şekil 10. Prone Ball Leg Extension Hareketi**

Kaynak: (<https://www.performancehealthacademy.com/pro-series-exercise-ball-hip-extension>)



**Şekil 11. Anterior Tibialis On Bench W/Loop Band Hareketi**

Kaynak: (<https://www.t-nation.com/training/tip-tibialis-anterior-raise/>)

### **2.3. Evren Örneklem / Araştırma Grubu**

Bu araştırma evreni, Sarıyer belediyesi voleybol takımında oynayan ve yaşları en az 18 en fazla 40 yaşında olan 5 yıldan fazla lisanslı voleybol oynayan sporculara yapılmıştır.

#### **Çalışma grubuna dahil edilme kriterleri:**

- 18 yaş ve üzeri olmak,
- En az 1 yıldır haftada en az 3 gün 1 saat voleybol antrenmanı yapmak,

#### **Çalışma grubuna dahil edilmeme kriterleri:**

- 1 ay içerisinde alt ve üst ekstremitte kas-iskelet sistemi yaralanması geçirmiş olmak,
- Devam eden kas-iskelet sistemi yaralanmasına bağlı ağrı hissi bulunması,
- Akut kas-iskelet sistemi ağrı hissi bulunması.

## 2.4. Veri Toplama Araçları

13 sporcu foam roller ve aktivasyon grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Her iki grup da patlayıcı kuvvet ilk testlerini yaptıktan sonra 120 dk. dinlenmiş ve ardından ısınma protokollerini gerçekleştirdikten sonra son testleri yapılarak veriler kayıt altına alınmıştır.

## 2.5. Patlayıcı Kuvvet Testleri

Patlayıcı kuvvet; Atma, sıçrama, hızlı bir şekilde yer veya yön değiştirme gerektiren hareketlerde kas-sinir sisteminin göstermiş olduğu hızlı kasılma reaksiyonunu simgeler. Bu araştırmada deneklerden COUNTER MOVEMENT JUMP FREE (eller serbest dikey sıçrama), HORIZONTAL JUMP (ileriye sıçrama) ve OVERHEAD MEDICINE BALL THROW (baş üstü sağlık topu fırlatma) testleri yaptırılarak sonuçlar kayıt altına alınmıştır.

### 2.5.1. Counter Movement Jump Free-CMJ (Eller Serbest Dikey Sıçrama)

Alt ekstremitelerde patlayıcı kuvvetini ölçmeye yarayan bu testte ERGO-JUMP test ekipmanı kullanılmıştır.

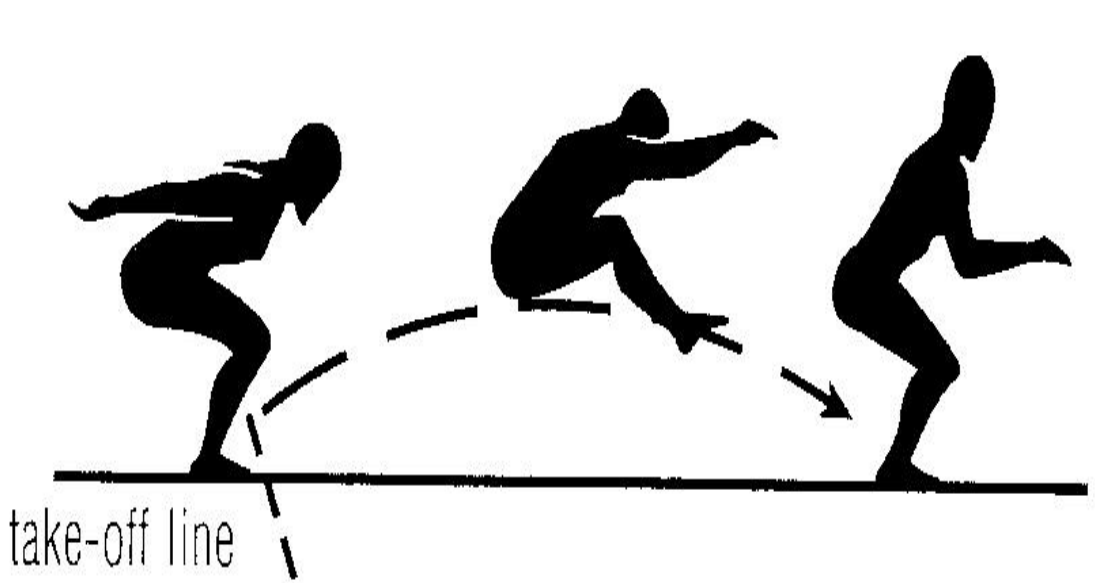


Şekil 12. CMJ Test Cihazı

Katılımcılar test pedinin üzerinde eller serbest olacak şekilde 3'er kere, aralarında 10'ar saniye dinlenme olacak şekilde dikey sıçrama gerçekleştirmişler ve cihazdan alınan veriler kayıt altına alınmıştır.

### 2.5.2. Horizontal Jump-HRJ (İleriye Sıçrama)

Ölçüm katılımcının başlangıç noktasında ayağını konumlandığı baş parmak hizasından, sıçramayı gerçekleştirdikten sonra düştüğü konumdaki topuk hizası arasındaki mesafenin ölçülmesi ile kayıt altına alınmıştır.



Şekil 13. İleriye Sıçrama (HRJ)

Kaynak:(<https://www.catholichigh.moe.edu.sg/non-academic/Physical-education/NAPFA/>)

### 2.5.3. Baş Üstü Sağlık Topu Fırlatma (Over Head Medicine Ball Throw-OWBT)

Katılımcılar tek ayak önde pozisyonda, baş üstünden sağlık topunun ileriye doğru iki elle fırlatılmasını ve düştüğü yerde ölçüm yapılarak kayıt edilmiştir



**Şekil 14. Baş Üstü Sağlık Topu Fırlatma (OWBT)**

#### **2.5.4. İstatiksel Analiz**

Analizler SPSS 25.0 programıyla yapılmıştır. Hata payı 0,05 olarak belirlenmiştir. Çalışma grubu 13 kişiden oluşmaktadır. Bu sayı parametrik bir test yapmak için yeterli bulunmamıştır. Bu nedenle, bağımlı örneklem T-testinin non-parametrik karşılığı olan Wilcoxon İşaretli Sıra testi kullanılmış ve ölçümler karşılaştırılmıştır.

## BULGULAR

**Tablo 1. Foam Roller Grubu (Frg) – Dikey Sıçrama Ön-Son Test Sonuçları**

KATILIMCILAR	Ön Test	Son Test
SPORCU 1	53,38	52,66
SPORCU 2	56,38	58,84
SPORCU 3	65,78	62,15
SPORCU 4	65,02	60,88
SPORCU 5	51,03	51,73
SPORCU 6	63,75	60,62
SPORCU 7	59,94	52,07
<b>ORTALAMA</b>	<b>59,33</b>	<b>56,99</b>

Foam roller grubunun dikey sıçrama için 1. ve 2. ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıra testi kullanılmıştır. Tablo-2’de Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucu gösterilmektedir.

**Tablo 2. FRG Ön Test-Son Test Wilcoxon Testi**

FRG ÖN/SON TEST	
Z	-1,690 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,091

Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucuna göre Foam roller grubunun dikey sıçrama 1. ve 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0.091>0.05$ ).

**Tablo 3. Aktivasyon Grubu (AKG) – Dikey Sıçrama Ön-Son Test Sonuçları**

KATILIMCILAR	Ön Test	Son Test
SPORCU 1	58,92	58,42
SPORCU 2	59,82	55,12
SPORCU 3	61,46	49,53
SPORCU 4	54,86	45,13
SPORCU 5	51,05	53,51
SPORCU 6	54,86	51,31
<b>Ortalama</b>	<b>56,83</b>	<b>52,17</b>

Aktivasyon grubunun dikey sıçrama için 1. ve 2. ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıra testi kullanılmıştır. Tablo-4'te Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucu gösterilmektedir.

**Tablo 4. AKG Ön-Son Test Wilcoxon Testi**

AKG ÖN/SON TEST	
Z	-1,782 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,075

Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucuna göre aktivasyon grubunun dikey sıçrama 1. ve 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0.075>0.05$ ).

Foam roller ve aktivasyon gruplarının dikey sıçrama 2. ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo-5'te Mann Whitney U testi sonucu gösterilmektedir.

**Tablo 5. FRG/AKG Son Test Sonuçları – Dikey Sıçrama**

Z	-1,714
Asymp. Sig. (2-tailed)	,086
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,101 <sup>b</sup>

Mann Whitney U testi sonucuna göre Foam roller ve aktivasyon gruplarının dikey sıçrama 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0.086>0.05$ ).

**Tablo 6. FRG-İleriye Sıçrama Ön Test-Son Test Sonuçları**

FRG	Ön Test	Son Test
SPORCU 1	1,96	1,92
SPORCU 2	2,25	2,17
SPORCU 3	2,18	2,05
SPORCU 4	2,17	2,07
SPORCU 5	2,05	1,85
SPORCU 6	2,34	2,09
SPORCU 7	1,89	1,79
<b>Ortalama</b>	<b>2,12</b>	<b>1,99</b>

Foam roller grubunun ileriye sıçrama 1. ve 2. ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıra testi kullanılmıştır. Tablo-7’de Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucu gösterilmektedir.

**Tablo 7. FRG-İleriye Sıçrama Ön-Son Test Karşılaştırması Wilcoxon Sonuçları**

Test Statistics <sup>a</sup>	
	olcum_2 - olcum_1
Z	-2,371 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,018

Bulgu-4: Foam roller grubunun ileriye sıçrama 1. ve 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $p=0.018<0.05$ ). Foam roller grubundaki tüm kişilerin 2. ölçümleri ilk ölçüme göre daha düşüktür ve bu 2 ölçüm arasındaki fark anlamlıdır.

Foam roller grubunun ileriye sıçrama 1. ve 2. ölçümleri arasında anlamlı fark bulunduğu için etki büyüklüğüne bakılmıştır.

$$\Gamma = \frac{z}{\sqrt{n}} = \frac{-2,371}{\sqrt{7}} = 0,90 \quad (1)$$

$r = 0,90$  (büyük etki) Bu durumda etki toplam varyansın %81'ini açıklar ( $r^2 = 0,90^2 = 0.81$ )  $r$  değerinin 0,5'in üzerinde olması büyük etki olarak değerlendirilmektedir (Field, 2009).

**Tablo 8. AKG-İleriye Sıçrama Ön Test-Son Test Sonuçları**

AK	ÖnTest	SonTest
SPORCU 1	2,2	2,14
SPORCU 2	2,17	2,03
SPORCU 3	2,17	1,89
SPORCU 4	1,9	1,74
SPORCU 5	1,7	2,15
SPORCU 6	2,01	1,95
<b>Ortalama</b>	<b>2,03</b>	<b>1,98</b>

Aktivasyon grubunun ileriye sıçrama 1. ve 2. ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıra testi kullanılmıştır. Tablo-9'da Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucu gösterilmektedir.

**Tablo 9. AKG-İleriye Sıçrama Ön-Son Test Karşılaştırması Wilcoxon Sonuçları**

	olcum_2 - olcum_1
Z	-,946 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,344

Bulgu-5: Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucuna göre aktivasyon grubunun ileriye sıçrama 1. ve 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0.344>0.05$ ).

Foam roller ve aktivasyon gruplarının ileriye sıçrama 2. ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo-10'da Mann Whitney U testi sonucu gösterilmektedir.

**Tablo 10. FRG-AKG Son Test Sonuçları**

Asymp. Sig. (2-tailed)	,886
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,945 <sup>b</sup>

Bulgu-6: Mann Whitney U testi sonucuna göre Foam roller ve aktivasyon gruplarının ileriye sıçrama 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0.886>0.05$ ).

**Tablo 11. FRG-Baş Üstü Top Fırlatma Ön Test-Son Test Sonuçları**

Foam Roller Grubu	Ön Test	Son Test
SPORCU 1	9,2	8,83
SPORCU 2	9,1	9,17
SPORCU 3	9,1	8,29
SPORCU 4	10,15	9,56
SPORCU 5	7,71	7,6
SPORCU 6	8,3	7,96
SPORCU 7	6,75	7,71
<b>Ortalama</b>	<b>8,62</b>	<b>8,45</b>

Foam roller grubunun baş üstü top fırlatma 1. ve 2. ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıra testi kullanılmıştır. Tablo-12’de Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucu gösterilmektedir.

**Tablo 12. FRG-Baş Üstü Top Fırlatma Ön-Son Test Wilcoxon Sonuçları**

Test Statistics <sup>a</sup>	
	olcum_2 - olcum_1
Z	-1,014 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,310

Bulgu-7: Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucuna göre Foam roller grubunun baş üstü top fırlatma 1. ve 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0.310>0.05$ ).

**Tablo 13. AKG – Baş Üstü Top Fırlatma Ön Test-Son Test Sonuçları**

<b>Aktivasyon Grubu</b>	<b>ÖnTest</b>	<b>SonTest</b>
<b>SPORCU 1</b>	8,9	7,02
<b>SPORCU 2</b>	7,55	7,6
<b>SPORCU 3</b>	8,26	7,78
<b>SPORCU 4</b>	7,34	8,84
<b>SPORCU 5</b>	8,3	7,24
<b>SPORCU 6</b>	8,7	8,33
<b>Ortalama</b>	<b>8,18</b>	<b>7,80</b>

Aktivasyon grubunun baş üstü top fırlatma 1. ve 2. ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıra testi kullanılmıştır. Tablo-14'te Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucu gösterilmektedir.

**Tablo 14. AKG – Baş Üstü Top Fırlatma Wilcoxon Sonuçları**

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	<b>olcum 2 - olcum 1</b>
<b>Z</b>	-,943 <sup>b</sup>
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>	,345

Bulgu-8: Wilcoxon İşaretli Sıra testi sonucuna göre aktivasyon grubunun baş üstü top fırlatma 1. ve 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0.345>0.05$ ).

Foam roller ve aktivasyon gruplarının baş üstü top fırlatma 2. ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo-15'te Mann Whitney U testi sonucu gösterilmektedir.

**Tablo 15. FRG ve AKG-Baş Üstü Top Fırlatma Son Test Sonuçları**

	<b>olcum 2</b>
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>	,174
<b>Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]</b>	,181 <sup>b</sup>

Bulgu-9: Mann Whitney U testi sonucuna göre Foam roller ve aktivasyon gruplarının baş üstü top fırlatma 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p=0.174>0.05$ ).

**Tablo 16. FRG ve AKG Ön-Son Test Sonuçları Genel Tablo**

	Grup	Ön test- Son test Ort $\pm$ SS	Wilcoxon İşaretli Sıra testi	Mann Whitney U Testi
			p	Gruplar arası FRG (2)-AK (2)
Dikey Sıçrama	FRG (1)	59,33 $\pm$ 5,87	0.091>0.05	0.086>0.05
	FRG (2)	56,99 $\pm$ 4,64		
	AK (1)	56,83 $\pm$ 3,90	0.075>0.05	
	AK (2)	52,17 $\pm$ 4,62		
İleriye Sıçrama	FRG (1)	2,12 $\pm$ 0,16	<b>0.018&lt;0.05*</b> ( $r^2 = 0.81$ )	0.886>0.05
	FRG (2)	1,99 $\pm$ 0,14		
	AK (1)	2,03 $\pm$ 0,20	0.344>0.05	
	AK (2)	1,98 $\pm$ 0,16		
Baş Üstü Top Fırlatma	FRG (1)	8,62 $\pm$ 1,12	0.310>0.05	0.174>0.05
	FRG (2)	8,45 $\pm$ 0,76		
	AK (1)	8,18 $\pm$ 0,62	0.345>0.05	
	AK (2)	7,80 $\pm$ 0,68		

**Not:** Ölçümler arasında anlamlı fark bulunduğu durumda etki büyüklüğüne bakılmıştır. Foam roller grubunun ileriye sıçrama 1. ve 2. ölçümleri arasında anlamlı fark bulunduğu için etki büyüklüğüne bakılmıştır ( $r^2 = 0.81$ ).

## TARTIŞMA

Kuvvet branşlara göre farklılık gösterebilecek temel olarak gereksinim duyulan performans gereksinimi için önemli yer taşımaktadır. Özellikle patlayıcı türde uygulanan egzersizlerin temel yapısına baktığımızda iyi bir kuvvet altyapısı gerektiği belirtilmektedir (Yüksel ve ark., 2016). Literatür incelendiğinde çok sınırlı sayıda bilimsel araştırma olduğu ve özellikle foam roller üzerine bilimsel çalışmaların kısıtlı olduğu görülmüştür. Çalışmamızda foam roller ve aktivasyon grubunun akut antrenman etkilerine bakılmış ve anlamlı olarak sadece FRG'nin ileriye sıçrama test verilerinde anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ( $2,12 \pm 0,161, 99 \pm 0,14$ ) (**0.018 < 0.05**).

Voleybol branşında patlayıcı kuvvet hareketlerinin sıçrama üzerine olan etkisinin araştırıldığı (Bayraktar, 2008) çalışmada; yirmişbeş hareketten oluşan çalışmanın vertikal ve horizontal sıçrama performanslarına etki ettiği belirtilmiştir. Göllü'nün 2006 yılında yapmış olduğu çalışmada ise; 8 hafta boyunca basketbolcularda uygulanan çalışmanın yine vertikal ve horizontal sıçrama performanslarına etki ettiği belirtilmiştir. İki (2) aylık süre boyunca uygulanan havalanış ve yere basış sürelerinin baz alındığı pliometrik çalışmada, sıçrama yüksekliğinin koordinatif yetilere etkisi olduğu vurgulanmakta ve gelişime etki ettiği düşünülmektedir (Taşkan, 2020). Ayrıca Milić ve arkadaşlarının 2008 yılındaki çalışmasında voleybol sporcularında çift ve tek ayak performanslarının pliometrik uygulamalar ile pozitif anlamda geliştiği belirtilmektedir. 4 hafta boyunca süren dikey sıçramaya yönelik performans çıktılarında ise sporcuların performansının 29 cm.'den, 34 cm.'e yükseldiği belirtilmektedir (Lehnert ve ark., 2009).

Farklı hareket patternlerinden oluşan vertikal sıçrama performansı üzerine yapılan çalışmada (Gehri ve ark., 1998) ise; derinlik sıçramalarının anlamlı olduğu fakat squat sıçrama performans çıktılarının yetersiz olduğu belirtilmiştir. Yine Günay ve arkadaşlarının (1994) yapmış olduğu çalışmada pliometrik egzersizlerin performansı geliştirdiği belirtilmiştir. Şahin (2023) voleybolcularda 8 hafta boyunca sıçrama, denge ve çeviklik üzerine yapmış olduğu çalışmada pliometrik antrenmanların üç adım sıçrama, squat sıçrama önemli bir gelişme olmadığını belirtmektedir. Aynı çalışmada durarak uzun atlama performansının çıktılarını incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı belirtilmektedir. WD Bandy (1998) tarafından kadın voleybol sporcularında; 30 saniye

boyunca üç defa tekrarlı “hamstring ve quadriceps statik germe”, 20 sn. 3 defa “hamstringler ve quadricepslere aktif foam uygulaması”, “10 metrelik parkur 2 set 3 er saniyeli hamstring ve quadriceps aktif dinamik germe uygulamalarının” vertikal sıçrama performansı ve kas kuvveti üzerine yapmış olduğu çalışmada; dinamik esneklik ve foam roller çalışma grubunda dikey sıçrama ölçümlerinde anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir.

Futbolcularda “Foam Roller Kullanılarak Gerçekleştirilen Kendi Kendine Miyofasiyal Gevşetme Egzersizlerinin Esneklik ve Alt Ekstremitte Gücü Üzerine Akut Etkisi” uygulanan araştırmada alt ekstremitte üzerine 30 saniye süren miyofasiyal hareketlerin bir etkisinin olmadığı belirtilirken; dinamik esneklik sonrasında alınan aktif sıçrama performans çıktılarında anlamlı olmayacak derecede bir fark olduğu bulunmuştur. Ramazan ve Bahar Yitik 2018

Foam roller uygulamalarının hamstring ve quadriceps kas grupları üzerine yapılan araştırmalarda; Silver ve arkadaşlarının (2014) farklı tip ısınma protokollerinin sürat, çeviklik, kuvvet ve patlayıcılık performanslarının dinamik ısınma uygulamaları anlamlı olduğunu belirtmektedir (Silver, 2014). Brown ve arkadaşları ise köpük silindir uygulamalarının akut etkilerini incelemiş ve dikey sıçrama performansında anlamlı gelişim olduğunu saptamıştır (Brown, 2015). Yine futbolcular üzerine yapılan köpük silindir ve titreşimli köpük silindir uygulamasında alt ekstremitte performans çıktıları araştırılmış ve her iki miyofasiyal gevşeme tekniğinin sıçrama ve esneklik performanslarında anlamlı artış olduğunu belirtmiştir (Sağiroğlu, 2017).

Kadın voleybol sporcularında vertikal sıçrama performansı üzerine haftada 3 gün ve toplamda 8 haftalık yapılan araştırmada pliometrik egzersizlerin çeviklik performans verilerinde anlamlı gelişim olduğu bildirilmektedir (Güzel 2020). Uluçay (2009) yapmış olduğu araştırmada; 12-14 yaşlarındaki alt yapı sporcularında pliometrik egzersizlerin etkisini araştırmış ve araştırma grubu ile kontrol grubu vertikal sıçrama verilerinde anlamlı farklılık olduğu rapor edilmiştir.

## SONUÇ

Çalışmamız farklı ısınma protokollerinin bileşenlerinin (foam roller ve aktivasyon egzersizleri) patlayıcı kuvvet (DS, İS, BF) üzerine etkilerini gözlemlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. FR uygulamalarının fasya üzerindeki tahribatın onarılması ve kas inhibisyonu açısından verimliliği öne sürülmüştür (Aslan, 2015). Dolayısı ile kas inhibisyonunun aktif edilerek, alt ekstremitte kaslarında meydana gelebilecek yaylanma etkisinin de artacağı fikrinden yola çıkarak testler gerçekleştirilmiştir. Ancak FR kullanılarak yapılan benzer araştırmalarda da (Jones, 2015; Behm, 2011; Bradley 2007). olduğu gibi bu araştırmada da FR uygulamasının DS üzerinde pozitif veya negatif bir etkisi saptanamamıştır. Elde edilen bulguların yanı sıra alt ekstremitteye uygulanacak olan 5-6 dakikalık bir masaj uygulamasının performansı olumsuz etkilediği ifade edilmiştir (Barnes, 1997; Aslan, 2015). Negatif etkilerin muhtemel nedeni olarak da parasempatik sinir sistemindeki aktivite artışının sebep olabileceği ifade edilmiştir (Aslan, 2015). Ayrıca ısınma protokolü olarak kısa bir süre branşta yoğun olarak kullanılan kasların uyarılması da yapılan ölçümler sonucunda hem negatif hem de pozitif olarak anlamlı bir sonuç ortaya koyamamıştır.

## ÖNERİLER

Bununla birlikte 13 kadın voleybolcu ile sınırladığımız araştırma farklı brans sporcuları veya daha geniş katılımın olduğu bir çalışmada uygulanarak genellenebilirliğine katkı sunabilir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda kontrol grubu, her iki metodun da harmanlanarak uygulanması ve başka ısınma parametrelerinin de araştırmaya dahil edilmesi ile araştırılabilir.



## KAYNAKLAR

- Aslan, C. S., Hürmüz, K. O. Ç., & Karakollukçu, M. (2015). Voleybol 1. liginde oynayan erkek sporcuların seçilmiş fiziksel, fizyolojik ve motorik özelliklerinin belirlenmesi. İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2(3), 1-13.
- Bahar, A. T. E. Ş., & YİTİK, R. (2018). Foam roller kullanılarak gerçekleştirilen kendi kendine miyofasiyal gevşetme egzersizlerinin esneklik ve alt ekstremitte gücü üzerine akut etkisi. CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 13(2), 310-317.
- Bandy, W. D., Irion, J. M., & Briggler, M. (1998). The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 27(4), 295-300..
- Barnes MF. The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 1997; 1 (4): 231-38.
- Bayraktar, B. Y., & Akalan, C. T. D. (2008). Voleybolcularda sağ ve sol bacak sıçrama derecesi farklılıklarına göre periyotlanmış pliometrik antrenmanın çift bacak sıçrama performansına etkisi (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı).
- Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. European Journal of Applied Physiology. 2011; 111 (11): 2633-51.
- Bishop D (2003) Warm-up II. Performance changes following active warm-up and how to structure warm-up. Sports Med 33(7):483– 498.
- Bompa, T. O. (1999). Periodization training: theory and methodology-4th: theory and methodology-4th. Human Kinetics publishers.
- Bosco, C., Komi, P.V. & Ito, A. (1981) Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement. Acta Physiologica Scandinavica 111, 135–140.
- Bradley PS, Olsen PD, Portas MD. The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2007; 21 (1): 223-26.
- Brooks, G.A., Fahey, T.D., White, T.P. & Baldwin, K.M. (1999) Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its Application, 3rd edn. Mayfield Publications, Mountain View, CA.
- Chris Beardsley, J. Š. 2015, 08 28. Effects of self-myofascial release: A systematic review. Pub Med National Library Of Medicine.
- Gehry, F. O. (1998). Museo Guggenheim Bilbao. FORMES ET STRUCTURES, 42-43.
- Gollhofer, A., Hostmann, G.A., Schmidtbleicher, D. & Schönthal, D., (1990) Reproducibility of neuromuscular activation patterns in stretch-shortening typed contractions. European Journal of Applied Physiology 60, 7–14.
- Goncharov, N. (1968). Cited in V. Zatsyorski, Athlete's physical abilities. Moscú: Fizkultura i Sport.

- González-Ravé, J. M., Arija, A., & Clemente-Suarez, V. (2011). Seasonal changes in jump performance and body composition in women volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1492-1501.
- Gionet, N. (1980) Is volleyball an aerobic or an anaerobic sport? *Volleyball Technical Journal* 5 (1), 31–36.
- Gullich A, Schmidtbleicher D. (1996) MVC-induced short-term potentiation of explosive force. *N Stud Athlet* 11:67–81
- Güzel, Ö. (2020). 8 haftalık seçilmiş pliometrik antrenman programının kadın voleybolcularda dikey sıçrama ve çeviklik üzerine olan etkilerinin araştırılması Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Herzog, W. (1996). Muscle function in movement and sports. *The American journal of sports medicine*, 24(6\_suppl), S14-S19.
- Jones, A., Brown, L. E., Coburn, J. W., & Noffal, G. J. (2015). Effects of foam rolling on vertical jump performance. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 3(3), 38-42.
- Kenney, W. Larry, J. H. Wilmore, and D. L. Costill. "Physiology of Sport and journal of sports medicine 24.6\_suppl (1996): S14-S19.
- Keskin B. ve Ateş, O. Genç Futbolculara Akut Uygulanan Farklı Esnetme Yöntemlerinin Patlayıcı Güce etkisi. *İü Spor Bilimleri Dergisi*, 2013;6(1).
- Künstlinger, U., H. G. Ludwig, and J. Stegemann. "Metabolic changes during volleyball matches." *International Journal of Sports Medicine* 8.05 (1987): 315- 322.
- Lecompte, J.-C. & Rivet, D. (1979) Tabulated data on the duration of exchanges and stops in a volleyball Game. *Volleyball Technical Journal* 4 (3), 87–91.
- Lehnert, M., Lamrová, I., & Elfmark, M. (2009). Changes in speed and strength in female volleyball players during and after a plyometric training program. *Acta Gymnica*, 39(1), 59-66.
- Marques M.C., van den Tillaar R., Vescovi J.D. and Gonzalez-Badillo J.J. (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: A case study. *J Strength Cond Res*, 20; 563–571.
- Mullaley, G. Z. 2013. An Acute Bout of Self-Myofascial Release Increases Range of Motion Without a Subsequent Decrease in Muscle Activation or Force. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Nelson, D.L. & Cox, M.M. (2000) *Lehninger's Principles of Biochemistry*, 3rd edn. Worth Publications, New York
- Nigel Simmonds, B. M. 2012. A theoretical framework for the role of fascia in manual therapy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.
- Okamoto, T., Masuhara, M., & Ikuta, K. (2014). Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 69-73.
- Özer, Kamil. "Sporda Morfolojik Planlama." İstanbul: Kazancı Matbaacılık (1993).

- Saç, A., Aktaş, M ve Çolak, H. 2018. Foam roller uygulamasının kadın basketbolcularda eklem hareket genişliği, esneklik ve alt ekstremitte patlayıcı güç üzerine etkileri. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 36.
- Sağıroğlu, İ. 2017. Acute effects of applied local vibration during foam roller exercises on lower extremity explosive strength and flexibility performance. European journal of Physical Education and Sport Science, 20.
- Sale DG. 2002. Postactivation potentiation: role in human performance. Exerc Sport Rev 30:138–143
- Schroeder, A. N., & Best, T. M. (2015). Is self myofascial release an effective preexercise and recovery strategy? A literature review. Current sports medicine reports, 14(3), 200-208.
- Sevim, Y. (1997). Antrenman Bilgisi. Ankara: Gazi Büro Kitabevi.
- Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The effect of plyometric training in volleyball players: A systematic review. International journal of environmental research and public health, 16(16), 2960.
- Silver, T A., C. A.-P. 2014. An Acute Bout of Self-Myofascial Release in the Form of Foam Rolling Improves Performance Testing. International Journal of Exercise Science.
- Slimani, M., Chamari, K., Miarka, B., Del Vecchio, F. B., & Chéour, F. (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: a systematic review. Journal of human kinetics, 53(1), 231-247.
- Stryer, L. (1995) Biochemistry, 4th edn. W.H. Freeman, New York.
- Şahin, M. (2023). Genç bayan voleybolcularda sekiz haftalık pliometrik antrenmanın kas kuvveti, sıçrama performansı, denge ve çeviklik üzerine etkisi (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Taşkan, B. (2020). Voleybolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların seçilmiş bazı parametrelere etkilerinin saptanması (Master's thesis, Kırıkkale Üniversitesi).
- Taşkın, H. Aktif ve Pasif (Masaj) Isınmanın Anaerobik Güce Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Konya. 2002.
- Till, K., Eisenmann, J., Emmonds, S., Jones, B., Mitchell, T., Cowburn, I., ... & Lloyd, R. S. (2021). A coaching session framework to facilitate long-term athletic development. Strength & Conditioning Journal, 43(3), 43-55.
- Topcu, H. (2017). / Farklı Isınma Protokollerinin Sporcu Performansına Akut Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı.
- Uluçay, G. (2009). 12-14 Yaş grubu basketbolculara uygulanan plyometrik antrenmanların dikey sıçrama kuvvetine etkisi (Master's thesis, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- VanHeest, J. L. (2003). Energy demands in the sport of volleyball. Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball, 11-17.

- Viitasalo, J.T., Rusko, H., Pajala, O., Rahkila, P., Ahila, M. & Montonen, H. (1987) Endurance requirements in volleyball. *Canadian Journal of Sport Science* 12 (4), 194–201.
- Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (1999) *Physiology of Sport and Exercise*, 2nd edn. Human Kinetics, Champaign, IL.
- Young WB, Jenner A, GriYths K (1998) Acute enhancement of power performance from heavy load squats. *J Strength Cond Res* 12:82–84
- Yüksel, A., Ugur, K. S., Kizilbulut, G., Ark, N., Kurtaran, H., Kaya, M., & Gunduz, M. (2016). Long-term results of one staged multilevel surgery with tongue suspension surgery or one level palatal surgery for treatment of moderate and severe obstructive sleep apnea. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 273, 1227-1234.7
- Panney, S (2017). *Foam Rolling: Applying The Technique Of Self-Myofascial Release*. <https://blog.nasm.org/foam-rolling-and-self-myofascial-release>. Erişim tarihi: 23 Ocak 2023
- Meadows, J (2018). *Tip: Tibialis Anterior Raise*. <https://www.t-nation.com/training/tip-tibialis-anterior-raise/>. Erişim Tarihi: 23 Ocak 2023
- Performance Health Academy (2007). *Pro Series Exercise Ball Hip Extension*. <https://www.performancehealthacademy.com/pro-series-exercise-ball-hip-extension.html> . Erişim tarihi: 25 Ocak 2023

# EK 1. NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ ETİK KURUL KARAR SURETİ

## İSTANBUL NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ ETİK KURULU KARAR SURETİ

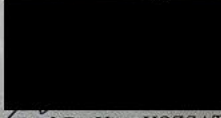
Toplantı Tarihi : 24.07.2023  
Toplantının Yeri: Nişantaşı Üniversitesi Toplantı Odası  
Toplantı Sayı : 2023/30  
Toplantı Saati : 14:00

### Gündem:

**Gündem4.** Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Safa İlkin Meriçli'nin yardımcı araştırmacı ve sorumlu araştırmacı Dr. Öğr. Üyesi Murat Tutar'ın bulunduğu "Kadın Voleybolcularda İnhibisyon ve Mobilizasyon Tekniklerinin Patlayıcı Kuvvet Çıktıları Üzerine Etkileri" adlı çalışmasının görüşülmesi.

### KARARLAR:

**Karar4.** Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Safa İlkin Meriçli'nin yardımcı araştırmacı ve sorumlu araştırmacı Dr. Öğr. Üyesi Murat Tutar'ın bulunduğu "Kadın Voleybolcularda İnhibisyon ve Mobilizasyon Tekniklerinin Patlayıcı Kuvvet Çıktıları Üzerine Etkileri" adlı çalışması görüşüldü. Yapılan görüşmede Üniversitemiz Etik Kurulu Yönergesi hükümleri gereğince etik ve bilimsel açıdan sakınca bulunmaması nedeniyle **uygunluğuna** oy birliği ile karar verildi.



Prof. Dr. Uğur YOZGAT  
Başkan

## EK 2. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Sizi **SAFA İLKİN MERİÇLİ** ve **DR. ÖĞRETİM ÜYESİ MURAT TUTAR** tarafından yürütülen “KADIN VOLEYBOLCULARDA İNHİBİSYON VE MOBİLİZASYON TEKNİKLERİNİN PATLAYICI KUVVET ÇIKTILARI ÜZERİNE ETKİLERİ” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı voleybol sporunda ağırlıklı olarak kullanılan dikey sıçrama, ileriye sıçrama ve baş üstü top fırlatma gibi patlayıcı kuvvet gerektiren hareket paternlerinde, ısınma evresinde uygulanan inhibisyon ve mobilizasyon tekniklerinin bahsi geçen hareket paternlerine olan etkinlerini incelemek amacıyla yapılacaktır. Araştırma sizden tahminen 2 gün – 1’er saat ayırmanızı isteyecektir. Araştırmaya sizin dışınızda 12 kişi daha katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Bu araştırmaya gönüllü olarak katıldığınızda, saha çalışması esnasında doğabilecek eklem yaralanmaları, yumuşak dokuda oluşabilecek yaralanmaları, tendon ve bağ doku yaralanmaları, ayak bileği yaralanmaları, diz, dirsek, kalça ve omuz yaralanmaları, yumuşak dokuda oluşabilecek yaralanmalar, burkulmalar, deri enflamasyonu ve deride tahribat, deri yüzeyinde açılma veya kanamalar gibi riskleri kabul etmiş olursunuz. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün sorumlulukları, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, kabul etmeniz ayrıca çalışmanın sonuçlanmasını için elzemdir. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahiptir. Bu çalışmadan elde edilecek olan bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya \*\*\*\*\* e-mail adresi veya \*\*\*\*\* numaralı telefonda ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları aldım. Çalışma hakkında sözlü açıklama aşağıda belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

### **Katılımcının**

Adı-Soyadı:

E-mail:

Telefon:

İmzası:

### **Araştırmacının:**

Adı Soyadı:

Telefon:

İmzası:

## EK 6. KONGRE BİLDİRİMİ KABUL MEKTUBU



Sayın Safa İlkin MERİÇLİ, Murat TUTAR  
NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ

08 Mayıs – 10 Mayıs 2023 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi bünyesinde Ankara’da gerçekleştirilecek olan 15. Ulusal Spor Bilimleri Öğrenci Kongresi’ne göstermiş olduğunuz ilgi için teşekkür ederiz.

Kongremize göndermiş olduğunuz " Voleybolcularda Farklı Isınma Protokollerinin Patlayıcı Kuvvet Üzerine Etkileri " başlıklı bildiri özetiniz kongre ilgili kurulları tarafından elektronik ortamda değerlendirilerek Sözlü Sunum olarak kabul edilmiştir.

Sözlü sunum oturum detaylarınız kongreye web sayfasından ilan edilecektir. Sözel sunumların süresi 15 dakikayı geçmemelidir. Oturum başkanının davet ve tanıtımı ve sunumun başlaması için geçen süre de göz önüne alınarak zamanı en iyi şekilde değerlendirebilmeniz için lütfen sunumunuzu belirtilen süre içerisinde tamamlayacak şekilde planlayınız.

Bildirinizin bilimsel programda yer alması ve bildiri özetinin kongre dijital kitabında yayınlanabilmesi için **kabul tarihinizden sonraki 3 gün** içerisinde kongre kaydınızı yaptırmış olmanız gerekmektedir. Kayıt yaptırmayan bildiri sahiplerinin bildirileri bu tarihten sonra kongre dijital kitabı dizgisinden çıkartılacaktır.

Kongreye ilginiz için teşekkür eder, başarılarınızın devamını dileriz.



Prof. Dr. Latif Aydos  
Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanı ve 15.  
Ulusal Spor Bilimleri Öğrenci Kongresi Başkanı

