

T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**DENGE VE ESNEKLİK ANTRENMANLARININ 14 -17 YAŞ
ERKEK VOLEYBOL SPORCULARINDA TEKNİK PERFORMANS
VE BAZI MOTORİK ÖZELLİKLERE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

İsmet KURNAZ

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Cenab TÜRKERİ**

ADANA-2023

T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**DENGE VE ESNEKLİK ANTRENMANLARININ 14 -17 YAŞ
ERKEK VOLEYBOL SPORCULARINDA TEKNİK PERFORMANS
VE BAZI MOTORİK ÖZELLİKLERE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

İsmet KURNAZ

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Cenab TÜRKERİ**

ADANA-2023

KABUL VE ONAY

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

İsmet Kurnaz tarafından Dr. Öğr. Üyesi Cenab TÜRKERİ yönetiminde “Denge ve Esneklik Antrenmanlarının 14 -17 Yaş Erkek Voleybol Sporcularında Teknik Performans ve Bazı Motorik Özelliklere Etkisinin İncelenmesi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih: / /

TEZ SINAV JÜRİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Cenab TÜRKERİ

Jüri Başkanı

Doç. Dr. Nevzat DEMİRCİ

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Eren ULUÖZ

Jüri Üyesi

Yukarıdaki Tez, Yönetim Kurulunun / / tarih ve sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım klavuzuna göre Dr. Öğr. Üyesi Cenab TÜRKERİ danışmalığında hazırlamış olduğum “Denge ve Esneklik Antrenmanlarının 14 -17 Yaş Erkek Voleybol Sporcularında Teknik Performans ve Bazı Motorik Özelliklere Etkisinin İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezinin, tez içerisinde kullandığım verileri ve bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde ulaştığımı, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, faydalandığım literatür kaynaklarına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu ve tersi tespit edilmesi durumunda her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi aleyhime oluşabilecek tüm hak ve kayıplarının kabullendiğimi beyan ederim.

07 / 09 / 2023

İsmet KURNAZ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecinde tez çalışmamın her aşamasında beni yönlendiren, araştırma boyunca karşılaştığım sorunları aşmamda rehber olan, gerekli teknik olanakların sağlanmasının yanı sıra akademik ve sosyal yaşantım içerisinde her türlü yardımını, desteğini esirgemedi yol gösteren, akademik bilgi ve tecrübesiyle her anlamda gelişimime katkı sağlayan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Cenab TÜRKERİ'ye teşekkür ederim.

Çukurova Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi idari ve genel personellerinin güler yüzlü davranışlarından ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Çalışmaya katılan sporculara ve değerli antrenörlerine teşekkür ederim. Yüksek Lisans tez çalışmamda her türlü bilgi ve deneyimlerini paylaşan istatistik hocam Prof. Dr. Levent SANGÜN'e, Prof. Dr. Zeynep DİNÇ'e ve Prof. Dr. Şanlı Sadi KURDAK'a, Doktorant Hakan ENGİN'e, Öğr. Gör. Banu Nurdan AVCIBAŞI ÖZSU'ya değerli katkıları için teşekkür ederim.

Üzerimde en büyük katkıları olan değerli aileme ve tezimin başından sonuna kadar beni sabırla destekleyen değerli eşim Şahika YILDIZ KURNAZ'a ayrıca teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Voleybol Tanımı	4
2.2. Voleybolda Teknikler	4
2.2.1. Manşet pas	5
2.2.2. Parmak Pas	6
2.2.3. Plonjon Tekniği	6
2.2.4. Blok	7
2.2.5. Smaç	8
2.2.6. Servis Atışı	9
2.3. Voleybolda Fonksiyonel Anatomi	10
2.3.1. Omuz Eklemi	12
2.3.2. Omuz Bölgesi Kemikleri	15
2.3.3. Omuz Kuşağı Kasları	16
2.4. Voleybolda Biomotorik Özellikler	25
2.4.1. Kuvvet	25
2.4.2. Sürat	26
2.4.3. Esneklik	27
2.4.3.1. Proprioception	28
2.4.3.2. Mekanoreseptörler	28
2.4.3.3. Myotatik Refleks (Kas Gerilme Refleksi)	29
2.4.3.4. Germe Egzersizleri Tipleri	30

2.4.3.4.1. Balistik Germe.....	30
2.4.3.4.2. Dinamik Germe	30
2.4.3.4.3. Aktif İzole Germe.....	31
2.4.3.4.4. Dirençle Germe ve Yüklü Germe.....	31
2.4.3.4.5. Statik Germe.....	31
2.4.3.4.6. Aktif Germe.....	32
2.4.3.4.7. Pasif Germe veya Destekli Germe	32
2.4.3.4.8. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF):.....	32
2.4.3.4.9. İzometrik Germe.....	32
2.4.4. Denge.....	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	35
3.1. Araştırmanın Modeli	35
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	35
3.3. Etik Kurul Onayı.....	36
3.4. Antrenman Protokolü.....	36
3.5. 12 Haftalık Esneklik Antrenman Programı.....	36
3.6. Denge Antrenmanları Programı	40
3.7. Verilerin Toplanması	43
3.7.1. Yaş	43
3.7.2. Spor Yaşı	43
3.7.3. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlık Ölçümü.....	43
3.7.4. Vücut Kitle İndeksi.....	43
3.7.5. Kulaç Uzunluğu.....	43
3.7.6. Kol Boyu Uzunluğu.....	44
3.7.7. Omuz İnternal ve Eksternal Rotasyon Ölçümleri.....	44
3.7.8. Omuz Hareketlilik Testi	44
3.7.9. Otur Eriş Testi.....	45
3.7.10. Dirsek Aralığı Testi	45
3.7.11. Y Dinamik Denge Alt Ekstremitte Testi.....	46
3.7.12. Voleybol Teknik Performans Testleri	47
3.7.12.1. Voleybol Smaç Hızı Ölçüm Testi	47
3.7.12.2. Voleybol Manşet Pas Tekniği Testi.	48

3.7.12.3. Bartlett Voleybol Servis İsabet Testi.....	50
3.7.12.4. Bartlett Voleybol Servis Atma Testi	51
3.8. İstatistiksel Analiz.....	52
4. BULGULAR.....	53
5. TARTIŞMA.....	67
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	76
6.1. Sonuçlar.....	76
6.2. Öneriler	76
KAYNAKÇA.....	78



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Çizelge 1. Birinci Esneklik Antrenmanı (4 hafta)	37
Çizelge 2. İkinci Esneklik Antrenmanı (4 hafta)	38
Çizelge 3. Üçüncü Esneklik Antrenmanı (4 hafta)	39
Çizelge 4. Birinci Denge Antrenmanı Programı (4 hafta)	40
Çizelge 5. İkinci Denge Antrenmanı Programı (4 hafta)	41
Çizelge 6. Üçüncü Denge Antrenmanı Programı (4 hafta)	42
Çizelge 7. EG, DG ve KG Demografik ve Fiziksel Değerleri Ortalaması.....	53
Çizelge 8. EG Sağ ve Sol Ekstremitte OHT Ön ve Son Test Sonuçları.....	54
Çizelge 9. Denge Grubu Sağ ve Sol Ekstremitte OHT Ön ve Son Test Sonuçları	54
Çizelge 10. KG Sağ ve Sol Ekstremitte OHT Ön ve Son Test Sonuçları	54
Çizelge 11. Esneklik Grubu Sağ ve Sol Ekstremitte İnternal Rotasyon Ön ve Son Test Sonuçları.....	55
Çizelge 12. DG Sağ ve Sol Ekstremitte İR Ön ve Son Test Sonuçları	55
Çizelge 13. EG Sağ ve Sol Ekstremitte İR Ön ve Son Test Sonuçları.....	55
Çizelge 14. EG Sağ ve Sol Ekstremitte ER Ön ve Son Test Sonuçları.....	56
Çizelge 15. DG Sağ ve Sol Ekstremitte ER Ön ve Son Test Sonuçları	56
Çizelge 16. KG Sağ ve Sol Ekstremitte ER Ön ve Son Test Sonuçları	56
Çizelge 17. EG Otur Eriş Testi Ön ve Son Test Sonuçları	57
Çizelge 18. DG Otur Eriş Testi Ön ve Son Test Sonuçları.....	57
Çizelge 19. KG Otur Eriş Testi Ön ve Son Test Sonuçları.....	57
Çizelge 20. EG İki Dirsek Arası Ön ve Son Test Sonuçları	57
Çizelge 21. DG İki Dirsek Arası Ön ve Son Test Sonuçlarının.....	58
Çizelge 22. KG İki Dirsek Arası Ön ve Son Test Sonuçları.....	58
Çizelge 23. EG, DG ve KG Ön ve Son Test Gruplar Arası Esneklik Sonuçları.....	59
Çizelge 24. EG YDD Alt Ekstremitte Ön ve Son Test Sonuçları.....	61
Çizelge 25. DG YDD Alt Ekstremitte Ön ve Son Test Sonuçları.....	61
Çizelge 26. KG YDD Alt Ekstremitte Ön ve Son Test Sonuçları.....	62
Çizelge 27. EG, DG ve KG Gruplar Arası YDD Alt Ekstremitte Ön ve Son Test Sonuçları.....	63
Çizelge 28. EG Smaç Hızı ve Bartlett Teknik Ön ve Son Test Sonuçları	64
Çizelge 29. DG Smaç Hızı ve Bartlett Teknik Ön ve Son Test Sonuçları.....	65
Çizelge 30. KG Smaç Hızı ve Bartlett Teknik Ön ve Son Test Sonuçları.....	65
Çizelge 31. EG, DG ve KG Gruplar Arası Bartlett Teknik Ön ve Son Test Sonuçları.....	66

RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Resim 1. Manşet Tekniği.....	5
Resim 2. Parmak pas tekniği.....	6
Resim 3. Plonjon Tekniği.....	7
Resim 4. Blok Tekniği	8
Resim 5. Voleybolda Smaç Tekniği.....	9
Resim 6. Servis Atışı.....	10
Resim 7. Üst Ekstremité Kasları	12
Resim 8. Omuz Bölgesi Eklemler	13
Resim 9. Omuz Eklem Açıları	15
Resim 10. Omuz Bölgesi Kemikleri Anterior	15
Resim 11. Omuz bölgesi Kemikleri Posterior	16
Resim 12. Deltoideus Kası	17
Resim 13. Pectoralis Major Kası	17
Resim 14. Latissimus Dorsi Kası	18
Resim 15. Teres Major Kası.....	18
Resim 16. Coracobrachialis kası	19
Resim 17. Biceps Brachii Kası.....	19
Resim 18. Triceps Brachii Kası.....	20
Resim 19. Supraspinatus Kası.....	20
Resim 20. Humerus Büyük Tüberkülü Yapışma Yeri.....	21
Resim 21. İnfraspinatus Kası	21
Resim 22. Teres Minör kası	21
Resim 23. Subscapularis Kası	22
Resim 24. Levator Skapula Kası	22
Resim 25. Trapezius Kası.....	23
Resim 26. Rhomboideus Majör Kası	24
Resim 27. Rhomboideus Minör Kası	24
Resim 28. Serratus Anterior Kası.....	24
Resim 29. Pectoralis Minör Kası.....	25
Resim 30. Golgi Tendon Organı	29
Resim 31. Kas İğciği	30
Resim 32. Vücut Ağırlık Merkezi	33
Resim 33. Bosuball	36
Resim 34. Denge Pedi	36
Resim 35. Denge Tahtası	36

Resim 36. Kulaç Uzunluğu Ölçüm Testi.....	44
Resim 37. Omuz Hareketlilik Testi	45
Resim 38. Dirsek Aralığı T Testi	46
Resim 39. Dijital kumpas	46
Resim 40. Y Dinamik Denge Alt Ekstremitte Ölçümü	47
Resim 41. Smaç Hız Ölçüm Testi	48
Resim 42. Manşet Pas Teknik Ölçümü	49
Resim 43. Manşet Pas Teknik Ölçüm Test Alanı.....	50
Resim 44. Voleybol Servis İsabet Testi	51
Resim 45. Servis İsabet Testi	52



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DG	: Denge Grubu
EG	: Esneklik Grubu
KG	: Kontrol Grubu
YDD	: Y Dinamik Denge
KM/S	: Kilometre/ Saat
CM	: Santimetre
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
DK	: Dakika
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
ANT	: Anterior
PM	: Postreomedial
PL	: Posterolateral
ER	: Eksternal Rotasyon
İR	: İnternal Rotasyon
OET	: Otur-Eriş Testi
M	: Muscle
°	: Derece
Min	: En düşük
Maks	: En yüksek
İDAMT	: İki Dirsek Arası Mesafe Testi

ÖZET

Denge ve Esneklik Antrenmanlarının 14 -17 Yaş Erkek Voleybol Sporcularında Teknik Performans ve Bazı Motorik Özelliklere Etkisinin İncelenmesi

Çalışmanın amacı 14-17 yaş voleybol sporcularında denge ve esneklik antrenmanlarının, teknik performans, dinamik denge, esneklik parametrelerine etkilerini incelemektir. Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden yaşları ($15,60 \pm 1,00$ yıl), lisanslı (denge grubu $n=10$, esneklik grubu $n=10$, kontrol grubu $n=10$) erkek voleybol sporcusu alınmıştır. Voleybol antrenmanlarının bitiminde denge grubuna denge antrenmanları ve esneklik grubuna esneklik antrenmanları 12 hafta boyunca (haftada 3 gün / 35 dk) olarak ve her 4 haftada bir daha ileri hareketlerle şiddeti de artırılarak uygulanmıştır. Kontrol grubuna voleybol antrenmanlarının dışında herhangi bir antrenman yaptırılmamıştır. Çalışma öncesi ön test ve 12 hafta süren çalışma sonrası son testler alınmış ve istatistik analizleri yapılmıştır. Veriler normal dağılımı olup olmadığına Shaphiro-Wilk testi ile bakılmış ve veriler normal dağılım göstermiş olduğu için grup içi farkların test edilmesinde Paired Sample T test uygulanmış ve gruplar arası farkların test edilmesinde One Way Anova, farkın hangi gruptan kaynaklandığı Tukey HSD ile kontrol edilmiş sonuçlar $p=0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Sporculara antropometrik ölçümler, omuz hareketlilik testi, internal rotasyon, eksternal rotasyon testi, otur eriş testi, iki dirse arası mesafe testi Y dinamik denge alt ekstremite testi ve Bartlett servis isabet, manşet testleri ile smaç hızı testi uygulanmıştır. Esneklik çalışmaları sonucunda; sağ ve sol üst ekstremite omuz hareketlilik, sağ ve sol üst ekstremite eksternal rotasyon, gövde hareketlilik, iki dirsek arası mesafe, teknik performans olarak smaç hızı, servis isabet, manşet pas değerleri olumlu etkilenmiştir. Denge çalışmaları sonucunda; dinamik denge, teknik performans olarak smaç hızı, servis isabet değerleri olumlu etkilenmiştir.

Araştırma sonuçları bütünsel olarak değerlendirildiğinde, esneklik ve denge antrenmanlarının voleybol sporcularının özellikle teknik performansları üzerinde olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelime: Dinamik Denge, Smaç hızı, Bartlett Teknik Beceri Testleri, İki Dirsek Arası Mesafe, İç ve Dış Omuz Rotasyonu

ABSTRACT

Investigation of the Effects of Balance and Flexibility Training on Technical Performance and Some Motoric Skills 14-17 Year Old Male Volleyball Athletes

The aim of the study is to examine the effects of balance and flexibility training on technical performance, dynamic balance and flexibility parameters in volleyball athletes aged 14-17. Male volleyball athletes of age (15.60 ± 1.00 years) and licensed (balance group $n=10$, flexibility group $n=10$, control group $n=10$) who voluntarily agreed to participate in the study were included. At the end of the volleyball training, the balance group was given balance training and the flexibility group was given flexibility training. These trainings were performed for 12 weeks (3 days a week / 35 minutes) and every 4 weeks, with more advanced movements and increasing intensity. The control group was not given any training other than volleyball training. Pre-test and post-test tests were taken after the 12-week study and statistical analyses were performed. The Shaphiro-Wilk test was used to check whether the data had a normal distribution, and since the data showed a normal distribution, the Paired Sample T test was applied to test intra-group differences. Additionally, in testing the differences between groups, One Way Anova was used to check which group the difference originated from and Tukey HSD, and the results were evaluated at the $p=0.05$ significance level. Anthropometric measurements, shoulder mobility test, internal rotation, external rotation test, sit and reach test, elbow distance test, Y dynamic balance lower extremity test, Bartlett serving accuracy, forearm pass test, spike speed test were applied to the athletes. As a result of flexibility studies; Right and left upper extremity shoulder mobility, right and left upper extremity external rotation, trunk mobility, distance between the elbows, spike speed, serving accuracy, and forearm pass values as technical performance was positively affected. As a result of balance studies; Dynamic balance, technical performance, spike speed and serving accuracy values were positively affected.

When the research results are evaluated holistically, it can be said that flexibility and balance training have a positive effect on the technical performance of volleyball athletes.

Key Words: Dynamic Balance, Volleyball Spike Speed, Bartlett Technical Skill Tests, Distance Between Two Elbows, Shoulder Rotation

1. GİRİŞ

Modern çağın gereksinimleri içerisinde birçok teknik bilginin insanoğlunun hayatını kolaylaştırdığı bilinmektedir, spor açısından değerlendirmede bu alanlara giren yeni teknolojik performans ölçüm aletlerinin, antrenman malzemelerinin ve antrenman yöntemlerinin uygulanması spor bilimi insanları ve antrenörlerin sporcu yetiştirmesinde ve geliştirmesinde etkili olduğu gözlenmektedir. Spor dünyasının gelişmesi ile de maçların ve antrenmanların niteliklerinde değişiklikler olduğu gözlenebilir. Bu bakış açısından yola çıkarak spor branşları içerisinde voleybol sporunda da değişiklikler olduğu söylenebilir.

Voleybol spor branşındaki teknik değişimlere ve teknolojik katkılara literatür araştırması neticesinde ulaşabiliriz. Örneğin; 1916’ da Filipinler’deki maçlarda smaç tekniğinin temelini oluşturan baş üzerinden topa vuruş hareketi uygulanmaya başladığı görülmüştür (1).Voleybol branşında, sporcuların becerlerinin analizlerini değerlendirmek, antrenörleri bilgilendirmek, maç değerlendirmesi, antrenman değerlendirmesi ve sporun referans değerlerini veya modellerini elde etmek için farklı amaçlar ile video analizi kullanılabilir (2). Teknolojinin ilerlemesi ve teknik gelişimlerin voleybolda etkili olduğu söylenebilir.

Spor branşlarının yapılarını incelediğimizde kullanılan malzemeler, oyun alanları, kuralları, sporcuların antropometrik özellikleri ve oyun süreleri gibi farklılıklar olduğu gibi bazı benzerliklerde söz konusu olabilir bu benzerlikler açısından voleybol oyunu değerlendirdiğimizde Hentbol, Basketbol, Tenis, Badminton, Cirit atma, Softball, Baseball, Amerikan futbolu gibi spor branşları arasında voleybol sporunun da genel olarak üst ekstremitenin sıklıkla kullanıldığı ve teknik açıdan birbirlerinden farklı bir spor branşı olduğunu söyleyebiliriz.

Bu açıdan; Voleybolda antrenman, bir takımın ve her oyuncunun maçlarda başarılı bir oyun sergilemesi için gerekli olan yeteneklerini, özelliklerini, becerilerini, taktiklerini, bilgilerini ve davranışlarını hazırlamak, geliştirmek ve sürekliliğini sağlamak için yapılan tüm etkinlikleri içerir (3). Voleybol oyuncularının yardımcı biyomotorik özelliklerinin geliştirilmesi veya antrene edilmesi sporcuların performanslarını artırabileceği varsayılır.

Yardımcı biyomotor özelliklerden denge yetisi teknik performansı üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Voleybol oyuncularının sahada başarılı olmaları için, oyuncuları güçlendirmek ve bu gücü korumanın yanı sıra uygun bir fiziksel vücut kontrolünün de sağlanması için sporcuların denge yetilerinin iyi olması önemlidir (4).

Voleybolda esneklik, fiziki uyumun eklemlerin normal açıklığı çerçevesinde, işlevlerini yerine getirebilmek için gerekli birleşimi biçiminde tanımlanmaktadır (5). Günümüzde voleybol oyuncuları, çabukluk, beceri, güç ve hızın beraberinde esneklik ve dayanıklılık gibi fiziksel uygunluk ölçütlerinin de en üst düzeyde sahip olması gerekir (6). Voleybolda iyi bir esneklik kapasitesine sahip olan sporcuların çeviklik, kuvvet ve iyi bir güce sahip oldukları görülmektedir. Maç içinde zorlu, alışılmadık ve ani gelişen pozisyonlar için iyi bir performans ortaya çıkarmak, hareketi gerçekleştirebilmek için kullanılan eklemlerde en geniş hareket açıklığı ve eklemleri çevreleyen kaslarda ise iyi bir esneklik sağlaması önemlidir. Aksi durumlarda yaralanmalar, eklem bölgelerinde incinmeler ve sakatlanma riskleri artacaktır (7).

Voleybol branşı açısından denge ve esneklik çalışmaları değerlendirildiğinde sporcuların fiziksel yeteneklerini artırdığı düşünülmektedir. Ancak literatür taraması sonucunda esneklik ve denge antrenmanlarının doğrudan teknik performans üzerindeki etkisini araştıran çalışma sayısı çok az olup yeterli değildir. Çalışmada literatürde dikkate alınarak voleybol sporunda teknik performansın denge ve esneklik çalışmalarıyla olumlu etkileneceği düşünülerek tezin deneysel kurgusu oluşturulmuştur. Teknik performansın denge ve esneklik açısından ne derece etkilendiği ve gelişme düzeyi bilinirse, sporcuların antrenman programlarında bu tip çalışmalara gerekli olduğu kadar yer vermek ve çalışma sürelerini ihtiyaca göre ayarlamak söz konusu olacaktır. Çalışmaya katılan voleybol oyuncuları denge, esneklik ve kontrol grupları olarak üç gruba ayrılmıştır. Denge grubu voleybol sporcularına kendi antrenmanlarının yanı sıra denge antrenmanları, esneklik grubu sporcularına kendi antrenmanlarının yanı sıra esneklik antrenmanları on iki hafta boyunca yaptırılacaktır ancak kontrol grubu sporcularına kendi antrenmanlarının haricinde başka bir çalışma yaptırılmayacaktır. Çalışma sonunda sporcuların teknik performansının ne derece etkilendiğini incelemek bu tezin ana amacını oluşturmaktadır.

Problem Cümlesi

14-17 yaş aralığındaki voleybol oyuncularının 12 haftalık denge ve esneklik antrenmanı sporcuların teknik performanslarını etkiler mi?

Alt Problemler

- 1- Esneklik çalışmalarının omuz eklem açısı üzerindeki etkisini tespit etmek.
- 2- Denge antrenmanlarının sporcuların servis atış isabeti durumuna etkisini öğrenmek
- 3- Esneklik antrenmanlarının sporcuların teknik performans ile ilişkisini belirlemek
- 4- Denge antrenmanlarının sporcuların teknik performansa etkisini belirlemek.

Araştırmanın Hipotezleri

H1: Denge antrenmanları Voleybol sporcularının teknik performansını artırmaktadır.

H2: Denge antrenmanları Voleybol sporcularının topun elden çıkış hızını etkiler.

H3: Denge antrenmanları Voleybol sporcularının omuz eklem açılarını etkiler.

H4: Denge antrenmanları Voleybol sporcularının topla hedef isabetini artırır.

H5: Esneklik antrenmanları Voleybol sporcuların omuz esnekliğini artır.

H6: Esneklik antrenmanı Voleybol sporcuların performansını artırır.

H7: Esneklik antrenmanı Voleybol sporcuların smaç vurma tekniğini etkiler

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Voleybol Tanımı

Voleybol sahasının alanı, 18x9 m ölçülerinde bir dikdörtgendir ve her yönde en az 3 m genişliğinde olan bir serbest bölge ile çevrilmiştir. Orta çizginin tam ortası oyun alanını 9x9 m boyutlarında iki eşit alana böler. Bununla beraber orta çizgi kalınlığının, bütünüyle, her iki oyun alanının da sınırları içerisinde olduğu kabul edilir. Bu çizgi filenin altından iki yan çizgi arasında uzanır. Her oyun alanında, arka kenarı orta çizginin tam ortasından 3 m geride çizilmiş bir hücum çizgisi, ön bölgeyi belirler. File; düşey olarak orta çizginin üstünde yer alır ve erkekler için 2,43 m, bayanlar için 2,24 m yüksekliğindedir. Anten; 1,80 m uzunluğunda ve 10 mm çapında, fiberglas veya benzeri bir maddeden yapılmış esnek bir çubuktur. Antenler filenin bir parçası sayılır ve geçiş boşluğunun yan sınırlarını belirler. Bir set (netice, 5'inci set hariç) 25 sayıya en az 2 sayı farkla ulaşan ilk takım tarafından kazanılır. Sayılarda 24-24'lük eşitlik olması halinde oyun iki sayılık farka ulaşılana kadar (26-24, 27-25, vb.) devam eder. Maç, üç seti alan takım tarafından kazanılır. Setlerde 2-2'lik eşitlik olması halinde netice seti (5'inci) en az 2 sayı farka ulaşmak şartıyla 15 sayı üzerinden oynanır (8).

2.2. Voleybolda Teknikler

Voleybol oyunu, top ile oynan diğer spor branşları gibi savunma ve hücum içerikli branşlardan biridir yalnız bu durum voleybol oyunu içerisinde savunma ve hücumun arka arkaya daha sık yapıldığı bir branş olduğu görülür, smaçörün smaç vuruşunu yaptıktan sonra bloktan kendi saha içerisine gelen topa savunma amaçlı dublajını yapması veya takım arkadaşlarından birinin hamlede bulunması gerektiği gibi. Voleybol daha çok üst ekstremitenin yoğun olarak kullanıldığı bir oyundur, alt ekstremitenin ise daha çok teknik uygulama aşamasında vücudun yer değiştirmesinde, blok veya smaç sıçramasında, blok ve smaç sonrasında vücudun dengesini sağlamasında yardımcı olduğu gözlemlenebilir. Maç içerisinde topun doğru noktaya iletilmesi, hamleler karşısında topun kontrolünü sağlamak ve sayı kazanmak için aşağıdaki teknikler uygulanır;

2.2.1. Manşet pas

Manşet pas rakip tarafından yapılan ataklar ya da oyun kurmada geri hat alanı içerisinde veya ön hat alanı içerisinde alçaktan gelen toplara karşı yapılan vuruşlardır. Manşet pas tekniğinde vücut pozisyonu bacaklar omuz genişliğinde açık, alt ekstremiteler diz kapağından bükük, gövde öne doğru dik açıda eğiktir, manşet pas tekniği uygulama aşamaları musculus levator scapula kası kasılarak omuzlara yükseltme yaptırırken dirsek ekleminde kollar supinasyon yapılarak eller bileştirilir ve top ön kolun iç yüzüyle karşılanırken bacaklardan yukarı doğru kalkılır ve topa ön kolun iç yüzüyle temas edilerek atılacak oyuncuya veya rakip alana top aktarılması yapılır (Resim 2.1). Manşet pas tekniği voleybol pas teknikleri içerisinde sadece sağ ve sol üst ekstremitelerin birlikte kullanıldığı tek pas tekniği olduğu da söylenebilir. Manşet pas; servis karşılama alanlarında, rakibin smaç vuruşları sonrasında, top aktarımınlarında ve fileden dönen topu kurtarma amaçlı yapılan savunma vuruşlarıdır (Resim 1) (9).



Resim 1. Manşet Tekniği

(<http://www.volleyballadvisors.com/volleyball-skills-passing.html>, Erişim Tarihi: 10.04.2021)

2.2.2. Parmak Pas

Voleybol oyununda kullanılan temel tekniklerin başında gelir. Yüksekten gelen topları karışılama veya aktarmak için topu tutmadan, parmaklarla topu seçilmiş pasör veya farklı mevkideki oyunculara aktarmada kullanılmaktadır (10). Parmak pas ön hat oyuncuları tarafından sıkça kullanılan pas tekniğidir, bu pas tekniğinde sporcuların kolları baş üzerinden yüksekte, önkol ve kol dirsek ekleminde bükük ve ellerin baş parmakları ile işaret parmakları üçgen oluşturacak şekilde birbirine yaklaştırılır ve top gözlerle takip edilir, alt ekstremiteler diz kapağından hafif büküldür. Topa temas anında her iki ayağın topuğu yerden kalkar, diz kapağı eklemi ve dirsek eklemi ekstansiyon yapar, el bilekleri yanlara doğru açılırken parmaklardan top pasör veya başka bir oyuncuya atılır (Resim 2).



Resim 2. Parmak pas tekniği

(<https://www.cev.eu/>, Erişim Tarihi:11.04.2021)

2.2.3. Plonjon Tekniği

Plonjon tekniği topun yere olan temasını engellemek için sık kullanılan tekniktir. Bu teknik uygulamada manşet pas ile alınamayacak kadar uzağa düşen topları kurtarmak için sporcular ileri öne veya yanlara doğru sağ ya da sol üst ekstremitelerinden birini düz şekilde yere doğru uzatarak topun yerle olan temasını ekstremitenin bir bölümü kullanarak kurtarmasıdır (11). Bu şekilde top elin üst kısmına temas etmesiyle sekerken yerle de teması engellenmiş olur (Resim 3).



Resim 3. Plonjon Tekniği

(voleybolaktuel.com/iyi-bir-libero-olmak-icin-ne-gerekir/ Erişim Tarihi: 14.04.2021)

2.2.4. Blok

Blok tekniği voleybolda hem savunma hem de hücüm amaçlı yapılan tekniktir. Önceleri bir savunma hareketi olarak kabul edilen blok, kurallardaki değişikliklerden sonra, yani rakibin hücüm vuruşu blokta ellerin rakip alana geçmesine izin verildikten sonra, bir hücüm niteliği kazanmıştır (12). Bu teknik uygulaması file üzerinde, blok yapan sporcu sayısına göre tekli blok, ikili blok, üçlü blok olmak üzere 3'e ayrılır (13). Oyuncular rakip takımın hücümelerini engellemek için file önünden yukarıya doğru sıçrarlar, ellerini ve ön kollarını file üzerinde ya da rakip hücüm vuruşunu yaptıktan sonra rakip saha içerisine uzatabilir. Rakibin hücüm vuruşu bu şekilde engellenmiş olur. Blokta amaç rakibin topunu engellemek olduğu kadar topun rakip yarı sahasına temas etmekte amaçlanmaktadır (Resim 4)



Resim 4. Blok Tekniği

(<https://www.voleybolplus.com/vakifbanktan-bursada-16-zafer/> Erişim Tarihi: 17.04.2021)

2.2.5. Smaç

Voleybolda smaç tekniği sayı kazanmada etkili ve şiddeti yüksek olan vuruş tekniğidir, sporcular bu tekniği uygularken 2 veya 3 adım geriden hız alır ve yukarı doğru sıçrarlar en uygun zamanda top ile havada buluşur ve vuruş yapacağı hedef noktaya topu atmaya çalışır (Resim 2.5). Smaç vuruşu yapacak smaçör'ün topa uygun düzeyde vurabilmesi için atılan paslarında yükseklikleri ve hızları atak zamanlamasına etki eder (14). Smaç tekniği pasın yüksekliğine, pasın atıldığı noktaya göre de uygulanabilir ve smaç tekniğine karşı genelde rakip takım oyuncularını tarafından; tekli, ikili ve üçlü blok tekniği uygulaması smaç sayısı kazanmasında dezavantajdır. Bu teknik uygulaması biyomotorik özellikler bakımından; sıçrama kuvvetinin, gövde ve omuz esnekliğinin, omuz eklem açıklılığının, dengenin, postürün ve beceri koordinasyon gibi parametrelerin etkisinin de olduğu söylenebilir (Resim 5).



Resim 5. Voleybolda Smaç Tekniği

(<https://tr.euronews.com/2020/01/12/milli-kadin-voleybol-takimi-almanyayi-yenerek-olimpiyatlara-katilma-hakki-elde-etti>, Erişim Tarihi: 21.04.2021)

2.2.6. Servis Atışı

Servis atma; servis alanı bölgesinden, bir numaralı bölgedeki oyuncu tarafından kullanılan oyun başlatma vuruşudur. Hakem servis atma düdüğünü çaldığı andan itibaren 8 saniye içerisinde sporcu topa vuruş yapmalıdır (Resim 2.6). Servis; voleybol sahasında servis çizgisinin gerisinden oyuncunun dominant eli ile topa vurarak, topu filenin üzerinde bulunan antenlerin arasından rakip sahaya atma hareketi olarak adlandırılır (15). Servis atma tekniği üstten ve alttan atış olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Voleybol oyununda ilk olarak iyi bir servis atışıyla oyuna başlamak, topu hızlı ve isabetli şekilde karşı takımın sahasına iletmek için iyi bir kol kuvveti, sıçramanın yanında denge performansı gerekmektedir (16). Servis atma maçın başlama ya da bir setin başlama vuruşu olduğu kadar aynı zamanda servis atışına blok yapılmadığı için doğrudan etkili bir hücum vuruşu olarak kabul edilebilir (Resim 6).



Resim 6. Servis Atışı

(<https://www.sportsoloni.com/voleybol/voleybol-nedir-voleybol-nasil-oyanir-tarihcesi-oyun-alani-h141.html>, Erişim Tarihi: 10.04.2021)

2.3. Voleybolda Fonksiyonel Anatomi

Anatomi insan bedenini/ yapısını inceleyen bir bilim dalıdır ve "Anatomi" kelimesi, "ayırarak" anlamına gelen Yunanca bir kökten gelir.

İnsan bedenindeki kasların işlevlerini incelediğimizde iskelet kasının en bilinen özelliği, kasılma ve harekete edebilme yeteneğidir. İskelet kasları sadece hareket üretmek için değil, aynı zamanda vücudun duruşunu korumak, yerçekimine karşı koymak ve hareketi durdurmak gibi işlevleri yerine getirir. Kaslar ayrıca kemiklerin ve eklemlerin aşırı hareketini önler, iskelet yapısının hasar görmesini veya deformasyonunu önleyerek iskelet stabilizasyonunu korur. Eklemler, ilişkili kemikleri çekerek yanlış hizalanabilir veya tamamen yerinden çıkabilir bu durumları engellemek içinse kaslar eklemleri sabit tutmaya çalışırlar. İskelet kasları, çeşitli maddelerin hareketini kontrol etmek için vücudun her yerinde iç yolların açıklıklarında bulunur. İskelet kasları ayrıca dış travmaya karşı bir bariyer veya kalkan görevi görerek ve organların ağırlığını destekleyerek iç organları (özellikle karın ve pelvik organlarını) korur (17).

İskelet vücudun kemiklerinden oluşur. Yetişkin bireylerin iskeletti 206 kemikten oluşurken daha genç bireylerde daha fazla sayıda kemik bulunur çünkü bazı kemikler çocukluk ve ergenlik döneminde birleşerek yetişkin bir kemik oluşturur. İskeletin birincil

işlevi, vücudun ağırlığını yerçekimi kuvvetine karşı destekleyebilecek sert bir iç yapı sağlamak ve vücudun hareketlerini yapabilmesi için kasların üzerinde hareket edebileceği bir yapı sağlamaktır. İskeletin alt kısmı, yürüme veya koşma sırasında stabilite için özelleşmiştir. Buna karşılık, üst iskelet, nesneleri kaldırmanıza ve taşımaya veya başınızı ve gövdenizi döndürmenize olanak tanıyan daha fazla hareket kabiliyetine ve hareket aralığına sahiptir.

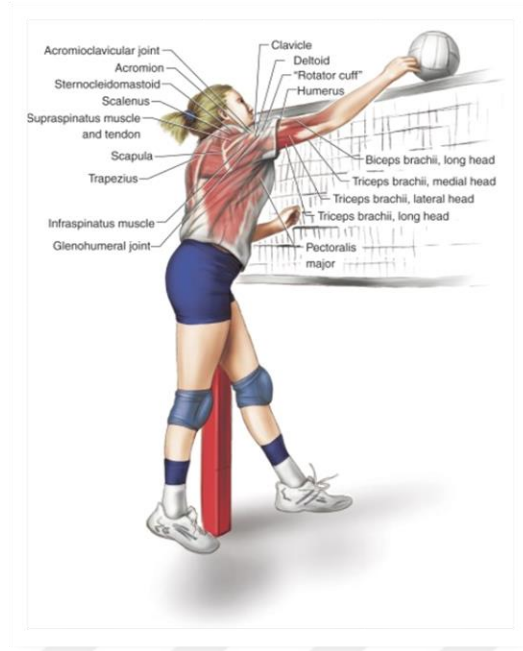
Vücudun destek ve hareketlerini sağlamanın yanı sıra, iskeletin koruyucu ve depolama işlevleri vardır. Beyin, omurilik, kalp, akciğerler ve pelvik organlar dahil olmak üzere iç organları korur. İskelet kemikleri, kalsiyum ve fosfat gibi önemli mineraller için birincil depolama alanı görevi görür. Kemiklerde bulunan kemik iliği, yağ depolar ve vücudun kan hücresi üreten dokusunu barındırır (17).

İskelet, ekstenel ve apendiküler olmak üzere iki ana bölüme ayrılmıştır.

Ekstenel iskelet yapısı vücudun dikey ve merkezi eksenini oluşturur tüm baş, boyun, göğüs ve sırt kemiklerini içerir bunların yanı sıra beyni, omuriliği, kalbi ve akciğerleri korumayı sağlar Aynı zamanda baş, boyun ve sırtı hareket ettiren kaslar omuz ve kalça eklemleri boyunca hareket eden kaslar için karşılık gelen uzuvları hareket ettirmede bağlanma yeri olarak da hizmet eder.

Apendiküler iskelet yapısı tüm ekstremiteler kemiklerini ve ayrıca her bir ekstremiteleri ekstenel iskelet ile birleştiren kemikleri içerir. Her bir üst ekstremiteleri ekstenel iskelete bağlayan kemikler pektoral kuşağı (omuz kuşağını) oluşturur. Bu skapula ve klavikula kemiklerinden oluşur (17).

İskelet sistemi incelendiğinde apendiküler iskelet yapısı voleybol oyunu içerisinde sıklıkla kullanabildiğini gözlemlenebilir. Birçok spor branşlarında olduğu gibi voleybolda da alt ve üst ekstremiteler kullanılır yalnız hücum ve savunma için teknik uygulamalarında üst ekstremitelerin sıklıkla kullanıldığı ve topun hareket hızına, yönlendirmesine ve atış yapılacak noktaya iletilmesinde etkili olduğu söylenebilir. Alt ekstremitelerin ise gerek vücudu farklı noktalara taşıması gerek topun geliş açısı ve hızına göre manşet pas tekniği uygulamasında postür için gerekli açısal değişiklikleri sağlamanın yanı sıra blok, smaç servis ve smaç vuruşlarında vücudun yukarıya doğru hareket etmesini (sıçramasını) sağladığı da gözlemlenebilir (Resim 7).



Resim 7. Üst Ekstremitte Kasları

(<https://musculoskeletalkey.com/shoulder-injuries-5/>, Erişim Tarihi: 01.05.2021)

2.3.1. Omuz Eklemi

Omuz eklemi kol ile gövde arasında oldukça mobil ve dinamik bir eklemdir. Eklem üç boyuttaki hareketi vücudun her bölgesine ulaşabilmeyi sağlar (18). Omuz eklemi, üç derece hareket serbestliğine ve insan vücudunun tüm eklemlerinin en yüksek hareket aralığına sahip bir top ve yuvası şeklindedir (19). Voleybol oyunu farklı omuz açıları ve baş üstü tekniklerin çok kullanıldığı bir branştır bu yüzden omuz eklem açıları ve açı derecesi ve yönleri voleybol oyunu için önemli olduğu söylenebilir. Omuz eklemi ise 5 eklemden oluşur bunlar; Sternoklaviküler eklem, Skapulotorasik eklem (fonksiyonel) Akromiyoklaviküler eklem, Korakoklaviküler eklem ve Glenohumeral eklemdir (Resim 8).



Resim 8. Omuz Bölgesi Eklemler

(<http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/1639/c5c9230f-c170-48d7-9360-4388d02245bd.pdf?sequence=1>, Erişim Tarihi: 01.05.2021)

Sternoklavikular Eklem

Klavikulanın proksimal ucu, sternumun manubriumunun klavikular çentiği ile ve sternoklaviküler eklemi oluşturmak için birinci kaburganın kıkırdağı ile eklem yapar. Bu eklem, klavikula ve skapula hareketleri için ana dönme eksenini sağlar. Sternoklaviküler eklem, anteroer (ön) ve transvers (enine) düzlem hareketine serbestçe izin veren ve sagittal düzlemde ise bir miktar ileri ve geri dönüşüne izin veren top ve yuvası şeklindeki eklem yapısına sahiptir. Omuz silme, kolları başın üzerine kaldırma, yüzme gibi hareketler sırasında sternoklaviküler eklemde rotasyon meydana gelir (Hall, S. J. 2019) (20).

Korakoklaviküler Eklem

Korakoklaviküler eklem, skapulanın korakoid çıkıntısının ve klavikulanın alt yüzeyinin korakoklaviküler bağ ile birbirine bağlandığı bir sindesmozdur. Bu eklem çok az harekete izin verir (20).

Skapulotorasik Eklem

Skapula gövdeye göre hem sagittal hem de anterior planda hareket edebildiğinden, skapulanın anterior ile göğüs duvarı arasındaki bölge bazen skapulotorasik eklem olarak

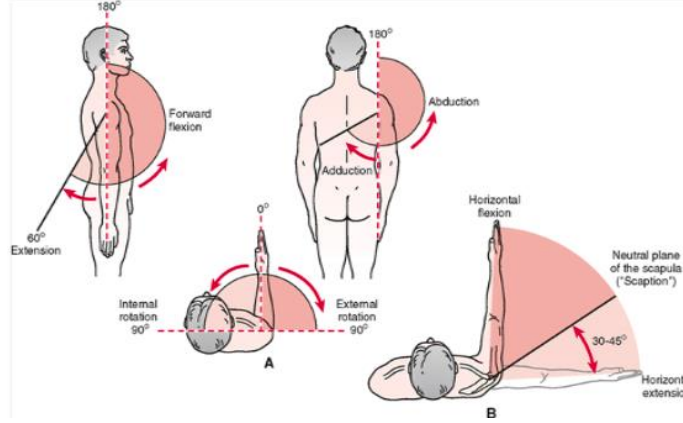
adlandırılır. Kürek kemiğine bağlanan kaslar iki işlevi yerine getirir. Bunlardan ilki olarak, omuz bölgesini stabilize etmek için kasılabilirler. Örneğin, ağır bir bagaj parçasını yerden kaldırıldığında, levator skapula, trapezius ve rhomboid kasları skapulayı ve sırayla tüm omuzu akromiyoklaviküler eklem yoluyla desteklemek için gerilim geliştirir. İkinci işlevsel özellikleri ise, skapular kaslar, glenohumeral eklem uygun şekilde konumlandırılması yoluyla üst ekstremité hareketlerini kolaylaştırabilir. Örneğin, üstten atış sırasında, humerus yatay olarak geçirildiği ve hazırlık aşamasında dışa doğru döndürüldüğü için eşkenar dörtgenler tüm omuzu arkaya doğru hareket ettirmek için kasılır. Kol ve el daha sonra atışı gerçekleştirmek için ileri doğru hareket ederken, glenohumeral eklem ileri hareketine izin vermek için eşkenar dörtgenlerdeki gerilim serbest bırakılır (20).

Akromiyoklaviküler Eklem

Skapulanın akromiyon işleminin köprücük kemiğinin distal ucu ile eklemelenmesi akromiyoklaviküler eklem olarak bilinir. Eklem yapısı her üç düzlemde de sınırlı harekete izin vermesine rağmen, düzensiz diartrodial eklem olarak sınıflandırılır. Rotasyon, kol elevasyonu sırasında akromiyoklaviküler eklemde meydana gelir. Akromiyoklaviküler eklem kapalı pozisyonunda, humerus 90°'ye kadar abduksiyon meydana gelir (20).

Glenohumeral Eklem

Glenohumeral eklem, humerusun fleksiyon, ekstansiyon, hiperekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, horizontal abduksiyon ve adduksiyon ile medial ve lateral rotasyonunu sağlayan insan vücudunda en serbest hareket eden eklemdir. Aktif rotasyon arasındaki kas kuvvetleri, omuzdaki hareket aralıklarını sınırlama eğilimindedir, böylece oluşan humerus translasyonunu sınırlandırır (20). Omuz eklemi açıları ise; fleksiyonda 180°, ekstensiyonda 45°, abduksiyonda 180°, iç rotasyonda 70°- 90° ve dış rotasyonda 90° dir (Resim 9) (21).



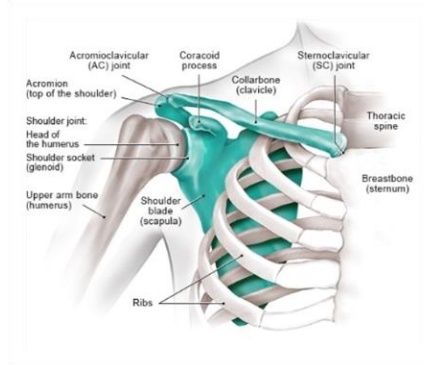
Resim 9. Omuz Eklem Açıları

(<https://www.mmrm.com.au/adhesive-capsulitis-myotherapy>, Erişim Tarihi: 01.05.2021)

2.3.2. Omuz Bölgesi Kemikleri

Omuz bölgesi kemikler; clavicle (Resim 2.10) ve scapula'dır. (Resim 2.11).

Clavicula: Klavikula, ilk kemikleşen ve kemikleşme merkezi en son kapanan kemiktir. “S” şeklinde olup medial anteriora konveks, lateral anteriora konkavdır. Üst ekstremité ile gövdeyi bağlayan köprü vazifesi görür. Mediyal kısmı geniştir ve alt kısımdaki hayati nörovasküler yapıları (subklavian arter, ven ve brakial pleksus) korur. Orta kısım köprü vazifesi görür. Lateral kısım ise bağlarla omuzu taşıyarak omuz çevresi stabilizeye katkıda bulunur (Resim 10) (22).

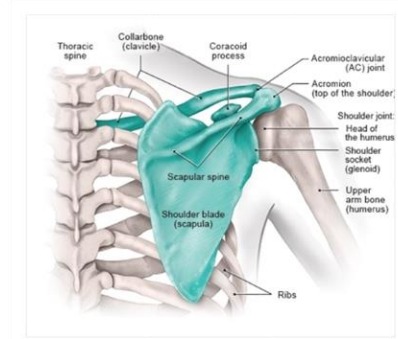


Resim 10. Omuz Bölgesi Kemikleri Anterior

(<https://www.informedhealth.org/how-does-the-shoulder-work.html>, Erişim Tarihi: 28.04.2021)

Skapula: Skapula toraksın arka duvarında, 2. ile 7. kaburgalar arasında uzanan yassı, üçgen bir kemiktir (Resim 2.11) (23). Baş üstü atış yapılan spor branşları açısından skapula kemiğinin işlevleri tekniklerin uygulamasında önemli olduğu görülmektedir.

Skapula göğüs duvarı boyunca geri çekilme ve protraksiyon yapar bu beyzbolda top fırlatma ve voleybolda tenis servis atışında skapulunun geri çekilmesi ile oluşur (Resim 11) (24).



Resim 11. Omuz bölgesi Kemikleri Posterior

(<https://www.informedhealth.org/how-does-the-shoulder-work.html>, Erişim Tarihi: 28.04.2021)

2.3.3. Omuz Kuşağı Kasları

İskelet kas sistemi fonksiyonları arasında hareket, koruma ısı üretimi, mekanik iş yapabilme yeteneğine ve postürü sağlama gibi özelliklere sahip olup rutin yaşantı ve sportif eylemlerde doğrudan katkı sağladığı bilinmektedir. Kasların özellikleri ise; uyarılabilme, iletebilme, kasılabilme, esnek (elastik) olma ve vizkozite özelliklerine sahiptir (25).

Glenohumeral Eklem Kasları

M. Deltoideus

M. Deltoideus kasımız; ön deltoideus kası, orta deltoideus kası ve arka deltoideus olmak üzere üç parçadan oluşur (Resim 2.12). Ön deltoideus kası acromionun yanı sıra klavikulanın üçte bir yan tarafından başlangıç yaparken orta deltoideus kası acromionun yan kenarından ve arka deltoideus kası ise skapular omurgadan başlangıç yapar (26). Ön ve orta deltoideus kası omuza abdüksiyon, fleksiyon, medial rotasyon ve yatay eksen de addüksiyon yaptırırken, arka deltoid kası ise; omuza abdüksiyon, ekstensiyon, hiper ekstensiyon, yanıl rotasyon ve yatay eksen de abdüksiyon yaptırır (27). Deltoideus kası pennatus kaslardan olup, pennatus kaslar göreceli olarak daha geniş fizyolojik kesit yüzey alanına sahiptirler bu sebep ile daha fazla kuvvet üretme kapasitesi sağlar (28). Voleybolda smaç tekniği ve smaç servis tekniği uygulamalarında deltoideus kasının ürettiği kuvvetin yüksek olmasından dolayı sayı kazanmada önemli bir etken olduğu söylenebilir (Resim 12).

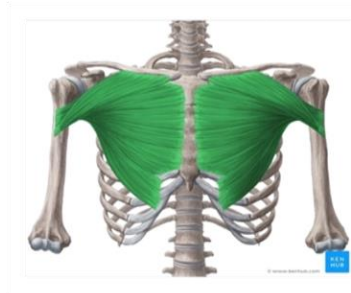


Resim 12. Deltoides Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-deltoid-muscle>, Erişim Tarihi: 25.06.2021)

M. Pectoralis Major

Pectoralis Major kası iki parçadan oluşur bunlar ise klavikular ve sternal parçalardır (Resim 2.13). Pectoralis Major kasının klavikula kısmı, klavikulanın medialnin üçte birine, sternum' un ilk altı kaburga kıkırdağına sternal parça yapışır. Pektoralis majör kasının her iki kısmı da sagital düzlemdeki hareketin ilk kısımlarında etkilidir (klaviküler kısım omuz fleksiyonunda ilk 60 derecede etkiliyken, sternal kısım omuz ekstansiyonunda ilk 60 derecede etkilidir). Bu nedenle fleksiyon ve ekstansiyonda birbirlerine antagonisttirler, ancak omuz adduksiyonu, medial rotasyon ve yatay adduksiyonda agonisttirler. Sternal parça ise Pectoralis majör kası omuza addüksiyon, medial rotasyon ve yatay hatta ise addüksiyon yaptırır (Resim 13) (27).



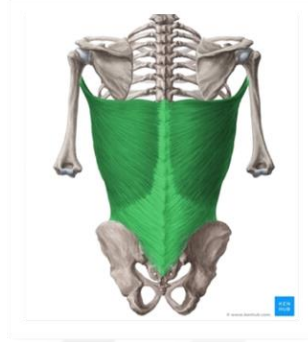
Resim 13. Pectoralis Major Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/major-pectoralis-muscle>

https://www.sjosm.org/viewimage.asp?img=SaudiJSportsMed_2014_14_1_1_131566_f1.jpg, Erişim Tarihi: 25.06.2021)

M. Latissimus Dorsi

Sırt bölümünü en geniş kaslarından biri olan Latissimus dorsi kası, omuz eklemine eklem eksenlerinin altından ve medialinden geçtiği için, ekstansiyon, hiperekstansiyon, adduksiyon ve omzun medial rotasyonunda güçlü bir agonisttir (Resim 14) (27).

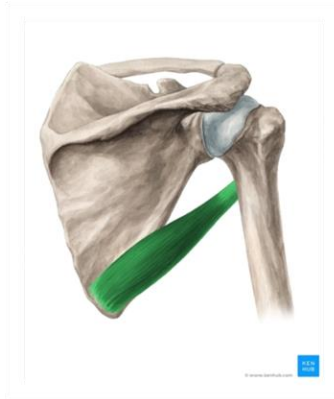


Resim 14. Latissimus Dorsi Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/latissimus-dorsi-muscle>, Erişim Tarihi: 25.06.2021)

M.Teres Major

Teres majör kası, Latissimus dorsi kasından daha küçük olmasına rağmen genellikle latissimus dorsi kasının “küçük yardımcısı” olarak adlandırılır çünkü latissimus dorsi kasının omuzda hiper ekstansiyon dışında yaptığı her şeyi yapar. Teres majör kası ekstansiyon, adduksiyon ve medial rotasyonda ana hareket ettirici olmasına rağmen, çok daha küçük boyutu onu latissimus dorsi' den daha az etkili kılar (Resim 15) (27).

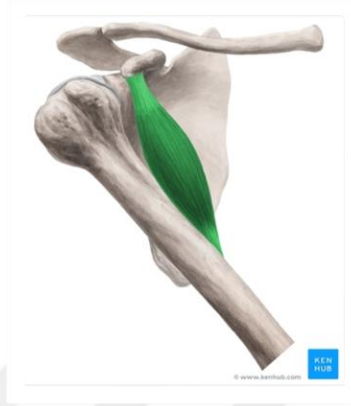


Resim 15. Teres Major Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/teres-major-muscle>, Erişim Tarihi: 22.06.2021)

M. Coracobrachialis

Coracobrachialis kası, adını skapulanın korakoid çıkıntısı ve humerus veya kol üzerindeki bağlantılarından alır. Eklem eksenine oldukça yakın, neredeyse dikey bir çekme hattına sahiptir. Bu nedenle, kuvvetinin çoğu tekrar eklem içine yönlendirilir ve başı glenoid fossaya karşı stabilize eder (Resim 16) (27).



Resim 16. Coracobrachialis kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/coracobrachialis-muscle>, Erişim Tarihi: 22.06.2021)

M. Biceps Brachii

Biceps brachii kası iki başlı kaslardanır. Her iki kafa da skapulaya yapışır. Uzun kafa supraglenoid tüberkülden doğar, humerus başının üzerinden geçer ve eklem kapsülünden dışarı çıkarak intertübüküler (bisipital) oluktan aşağı iner ve korakoid çıkıntıdan gelen kısa kafa ile birleşir. Biceps kası ön kola fleksiyon ve supinasyon yaptırır (Resim 17) (27).

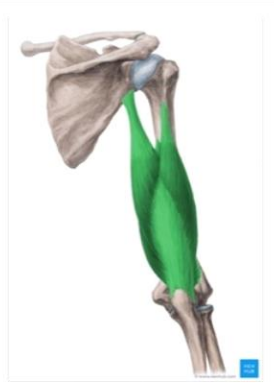


Resim 17. Biceps Brachii Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/biceps-brachii-muscle>, Erişim Tarihi: 24.06.2021)

M. Triceps Brachii

Triceps brachii kası üç başlı kaslardandır. Bu kas arkada bulunur ve arka kolun tüm kas kütleini oluşturur. Triceps kas tendonu, ulnanın olekranon prosesine bağlanmak için dirseği posteriordan geçer. Dirseği oldukça dik bir şekilde yaydığı için dirsek ekstansiyonunda çok etkilidir (Resim 18) (27).



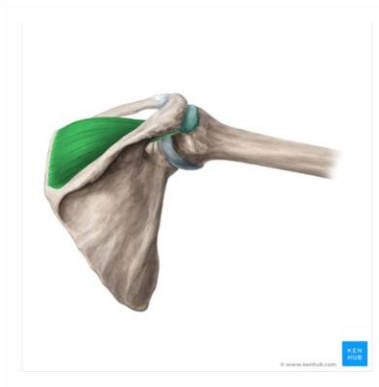
Resim 18. Triceps Brachii Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/triceps-brachii-muscle>, Erişim Tarihi: 24.06.2021)

Rotator Manşet Kasları

M. Supraspinatus

Supraspinatus kası skapula omurgasının üzerinde yer alır. Omuz abdüksiyon yaptırır. Supraspinatus kası eklem hareket fonksiyonuna ek olarak humerus başını glenoid fossaya karşı stabilize etmede çok önemlidir (Resim 19) (27).



Resim 19. Supraspinatus Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/supraspinatus-muscle>, Erişim Tarihi: 25.06.2021)

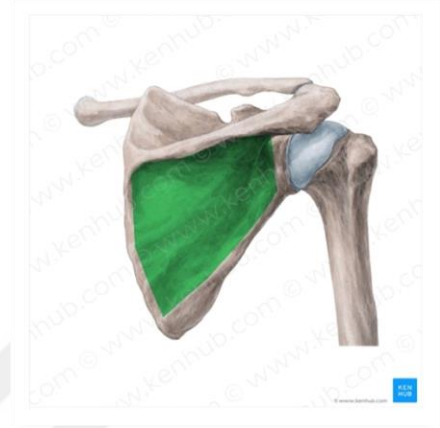
M. İnfraspinatus

İnfraspinatus kasının baş kısmı skapuladır. İnfraspinatus kasının distal eki, supraspinatus kasının humerusun büyük tüberkülüne yapışmasının hemen altındadır. Omuza lateral rotasyon ve yatay abdüksiyon yaptırır (Resim 20-21) (27).



Resim 20. Humerus Büyük Tüberkülü Yapışma Yeri

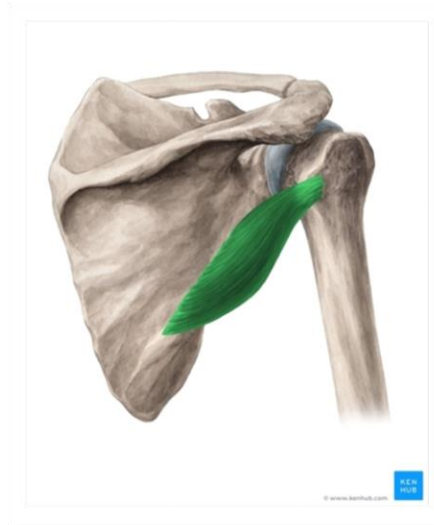
(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/infraspinatus-muscle>, 25.06.2021)



Resim 21. İnfraspinatus Kası

M. Teres Minör

Teres minör kası hem anatomik konum hem de fonksiyon olarak infraspinatus kasıyla yakından ilişkilidir. Teres minör kası arkada infraspinatusun altındaki humerusun büyük tüberkülüne yapışır. Omuza lateral rotasyon, yatay abdüksiyon yaptırır (Resim 22) (27).



Resim 22. Teres Minör kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/teres-minor-muscle>, Erişim Tarihi: 24.06.2021)

M. Subscapularis

Subscapularis kası, göğüs kafesinin yanında uzanan skapulanın "alt tarafında" derinde bulunur. Subscapularis, yatay bir çekme hattına sahip olduğundan ve humerusa anterior olarak tutunduğundan, medial rotasyonda ana hareket ettiricidir ve omuzun addüksiyonuna yardımcı olur (Resim 23) (27).



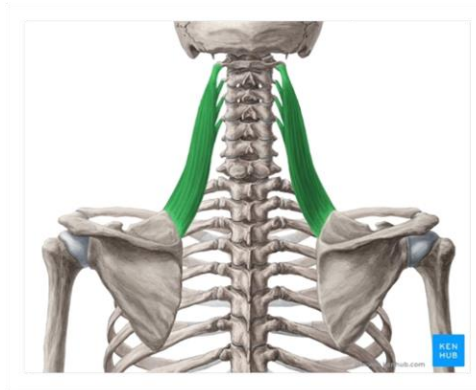
Resim 23. Subscapularis Kası

(<https://www.kenhub.com/de/library/anatomie/musculus-subscapularis>, Erişim Tarihi: 25.06.2021)

Periskapular Kaslar

M. Levator Skapula

Levator skapula kası, skapular elevasyon işlevinden dolayı bu ismi almıştır. Skapula elevasyonda ana hareket ettiricidir ve retraksiyonda sadece yardımcı hareket ettiricidir (Resim 24) (27).

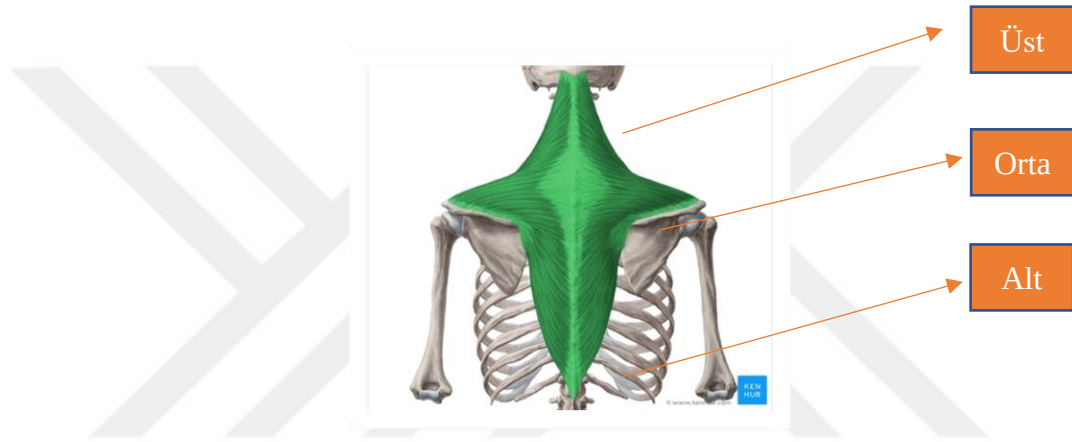


Resim 24. Levator Skapula Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/levator-scapulae-muscle>, Erişim Tarihi: 26.06.2021)

M. Trapezius

Trapezius kası hem sağ hem de sol tarafa bakıldığında elmas şeklinde görünen büyük, yüzeysel bir kastır. İşlevsel olarak üst, orta ve alt olmak üzere genellikle üç bölüme ayrılır. Trapezius kasının üç parçası da skapulayı geri çekmek için birlikte çalışır (sinerjistler). Bununla birlikte, orta trapezius kasının ana hareket ettirici olduğunu ve üst ve alt trapez kaslarının yalnızca yardımcı kas grublarıdır. Üst trapezius kısım; skapulaya elevasyon ve yukarı rotasyon yaptırırken, orta trapezius kısım; skapular retraksiyon yaptırır ve alt trapezius kısım ise; skapular depresyon ve yukarı rotasyon yaptırır (Resim 25) (27).

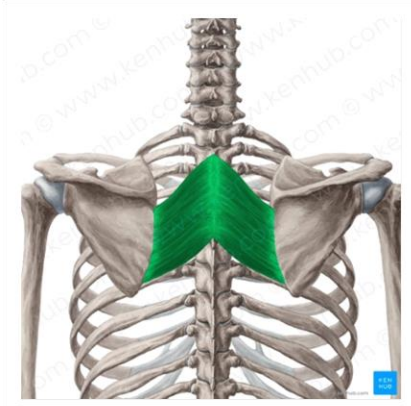


Resim 25. Trapezius Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/trapezius-muscle>, Erişim Tarihi: 26.06.2021)

M. Rhomboideus

Rhomboideus kası rhomboideus majör ve rhomboideus minör olarak iki kastır. Anatomik olarak onları ayırmak zor olduğundan ve işlevsel olarak aynı eylemlere sahip olduklarından, genellikle birlikte tek bir kas olarak kabul edilirler. İşlevsel olarak bu kaslar skapular retraksiyon, elevasyon ve aşağı rotasyon yaptırır (Resim 26-27) (27).



Resim 26. Rhomboideus Majör Kası

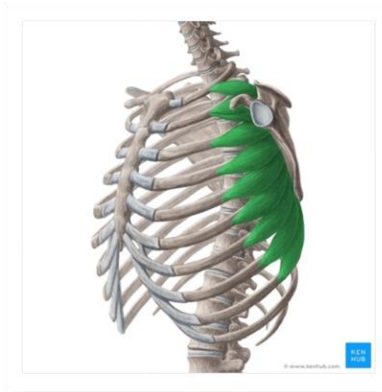


Resim 27. Rhomboideus Minör Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/rhomboid-muscles>, Erişim Tarihi: 26.06.2021)

M. Serratus Anterior

Serratus anterior kası dışa doğru neredeyse yatay bir çekme çizgisine sahip olduğundan, skapular protraksiyonda ana hareket ettiricidir. Kürek kemiğinin alt kısmında dışa doğru çekilen alt lifleri, kürek kemiğini yukarı döndürmede etkilidir. Bu lifler üst ve alt trapez kaslarıyla birleşerek skapulayı yukarı doğru döndüren bir kuvvet çifti oluşturur. Serratus anterior kasının bir başka işlevi de skapulanın vertebral sınırını göğüs kafesine karşı tutmaktır (Resim 28) (27).

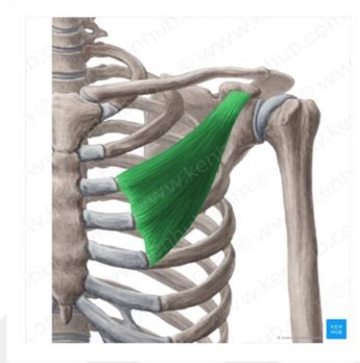


Resim 28. Serratus Anterior Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/serratus-anterior-muscle>, Erişim Tarihi: 26.06.2021)

M. Pectoralis Minör

Pektoralis minör kası, pektoralis majör kasının derinlerinde yer alır ve tamamıyla vücudun ön yüzeyinde yer alan tek omuz kuşağı kasıdır. Kostal kıkırdakların yakınında üçüncü ila beşinci kaburgaların ön yüzeyinden kaynaklanır ve yukarı doğru, skapulanın korakoid çıkıntısındaki bağlantısına doğru ilerler. Pectoralis minör kası skapular depresyon, tilt, protraksiyon ve aşağı rotasyon yaptırır (Resim 29) (27).



Resim 29. Pectoralis Minör Kası

(<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/pectoralis-minor-muscle>, Erişim Tarihi: 27.06.2021)

2.4. Voleybolda Biomotorik Özellikler

2.4.1. Kuvvet

Vücudun kuvvet oluşturmada fiziksel bir eylem olarak dışarıdan gözlemlenebilir yalnız eylemlerin gerçekleştirilmesi için kas iskelet sisteminin, enerji sisteminin, sinir sisteminin ve diğer sistemlerinde devreye girerek faaliyetlerin yerine getirilmesinde etken olduğunu, süreç halinde değişimler ve gelişimler gösterebildiğini de düşünebiliriz. Kuvvet gerektiren antrenman veya faaliyetlerde sporcu ve spor yapmayan bireylerde aktivite esnasında yer çekimine, rüzgara, eğim ve rakip gibi dışsal etmenlere karşı da direnç uygulayarak faaliyetlerimizi yaparken ortaya çıkardığımız enerji miktarında da değişiklik olduğunu söyleyebiliriz. Bu açıdan bakıldığında kuvveti bir eylemin zorluk derecesine, eylemin hızına ve karşı koyabilme kapasitemize göre gerçekleştirebilmek için harcadığımız enerji olarak da değerlendirebiliriz.

Kuvvet, içsel ve dışsal dirençleri üstesinden gelmesini sağlayan sinir-kas yeteneği olarak tanımlanabilir (29).

Spor bilimi adamı Hollmann' a göre de bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bir direnç karşısında belirli bir süre dayanabilme yeteneği şeklinde

tanımlamıştır (30). Kuvvet, bir kasın ya da kas grubunun bir direnci yenmek için ürettiği gerilimdir (31). Kuvvet kavramı fizikte cisimlerin yerlerini, hareketlerini ve şekillerini değiştiren faktör olarak tanımlanırken, biyomekanikte ise hareketi ve dengeyi sağlayan etkiler şeklinde tanımlanmaktadır (31). Voleybol oyuncularının alt ve üst ekstremitelerinin teknik perfomansı optimal düzeyde gerçekleştirebilmesi için kuvvetin etkili olduğu ve sporcuların sıçrama kuvveti iyi ise file üzerinden smaç ve blok yaparak oyun içinde sayı kazanmalarını artırabileceği söylenebilir.

Kasların bir direnç karşısında kasılarak kuvvet oluşturmaları sadece kuvvetin tanımı olarak bilenebilir ancak voleybol oyun yarı sahasının 81 m² lik ölçülere sahip olması oyunun daha yoğun, sürekli olarak atak ve savunma tekniklerinin uygulamasında etken olduğu gözlemlenebilir. Oyun içinde hücum yapan sporcuların smaç ve smaç servis tekniklerini uygularken topa uygulanan şiddetin yüksek olduğu fakat savunma yaparken manşet pas tekniğinde uygulanan şiddetin farklı olduğu da gözlemlenebilir. Sporcuların optimal kuvvetlerini ortaya çıkarmalarında teknik ve taktik uygulamaların bir faktör olduğu söylenebilir.

2.4.2. Sürat

Sürat, mesafeleri hızlı olarak geçebilme yeteneği olarak tanımlanabilir (33). Birçok spor branşı içerisinde özellikle hızlı hücum ve savunma gereken voleybol gibi takım oyununda süratin önemi yüksek olduğu söylenebilir. Sporcuların maç içerisinde uygun buldukları pozisyonları süratlerini kullanarak değerlendirmesi takım için sayı veya maçın kazanmasında etkili olabilecek bir atak sayısı olabilir. Sürat voleybol maçlarında rakip tarafından yapılan hücumlar karşısında vücudun ve ekstremitelerin olabildiğince hızlı hareket etme kabiliyeti olarak tanımlanabilir.

Grosser' e göre sürat: sporda sürat; bilişsel, sürece dayalı, en büyük irade gücünün katkısıyla belirli koşullarda motorik aksiyonu en yüksek yoğunlukta ve en kısa zaman içerisinde gerçekleştirebilme yeteneğidir (34). İlk başlayan bir devirli harekette sürat gelişimini Zaciorskji'nin tasnifini geliştirerek Ballreich/ Kuhlrow (1996) aşağıdaki sınıflamayı yapmıştır (34).

Tepki (reaksiyon) sürati: Bir uyarı karşısında olabildiğince çabuk tepki gösterebilme yeteneğidir (34). Uyarıcının etkisine verilen en hızlı dönüt yeteneği olduğu da söylenebilir.

Zaciorskij' ye göre reaksiyon süresi 5 evreden oluşmaktadır.

1. Uyarının alıcı da (reseptörde) ortaya çıkması
2. Uyarının Merkezi Sinir Sistemine iletilmesi (motor duyu sinirleri aracı ile)
3. Uyarının motor ağlarına geçişi ve motorsal sinyalin oluşumu
4. MSS' ye impulsunun kasa ileti göndermesi
5. Kasın uyarılması ve hareketin oluşumu (34).

Hareket (aksiyon) sürati/ İvmelenme Sürati: Bir defa yapılan bir eylem esnasında, az dirence karşı en büyük hızla yapabilme yeteneği ve hızın zamanla değişimi anlamına da gelir (34). Hareket sürati ise kendi içerisinde ikiye ayrılır.

Devirli Hareket Sıklığının (Frekans) Sürati: Tekrar eden hareketleri düşük dirence karşı en hızlı yapabilme yeteneği (34).

Devirsiz Hareketlerde Sürat: Vücudun bir parçasının ya da bütünün en kısa sürede hareket ettirilmesinin sürati (çabukluk) olarak ikiye ayrılır (34).

Süratte Devamlılık: Daha çok devirli spor branşlarında gerek duyulan, sporcuların performanslarını yarış veya antrenmanda istenilen düzeyde süratlerini olabildiğince koruyarak devam etmesini sağlayan yetenek olarak tanımlanabilir.

2.4.3. Esneklik

Esnekliği; eklemlerin geniş bir açı ile serbest bir biçimde hareket edebilme yetisi olarak tanımlanabilirken (16). Martin; eklemlerin her yönde optimal hareket edebilme yeteneği olarak da tanımlamaktadır (25). Eklemlerin esnekliğinin derecesini veya esnek ve esnek değildir? çıkarımların belirlenmesinde eklem esnekliğinden başlıca sorumlu olan hareketlilik, elastikiyet, bükülebilirlik ve şekil verilebilirlik özellikleri yer alır (35). Mobilite (hareketlilik) germe, gerdirmeyi hareketle birleştirerek hareket açıklığını geliştirirken, esneklik antrenmanı ise hareket aralığını en üst düzeye yükseltmek, fonksiyonel kas dengesini sağlamak, kas elastikiyetini artırmak, iyileşmeyi hızlandırmak ve en önemlisi yaralanmayı önlemek için tasarlanmıştır bu açıdan değerlendirildiğinde esneklik kas esnekliği ifadesini hareketlilik ise hareket aralığını ifade etmektedir (35). Esnekliğin önemi antrenman ya da maç esnasında kaslarımızın yeterince esnemiş veya esnetilmiş olması vücudun kullanım kapasitesini artırabilir. Öyle ki; kas boyu kasılma

öncesi %20 daha uzatılmış ise yüksek bir kuvvet elde edebilir ancak %20'den daha fazla kas boyunda uzama ve kısalma oluşursa oluşan kuvveti düşürür bu nedenle kas boyu %100 uzadığında oluşan güç sıfıra yakındır (25). Her spor branşının kendine ait teknik becerilerine sahip olması kullanılan eklem hareket açıklığını (EHA/ Range Of Motion (ROM)) etkiler çünkü iskelet yapısı bu fiziksel aktivitelere uyum sağlamak için içsel bir yeteneğe sahiptir (36). Voleybol oyununu incelediğimizde kullanılan tekniklerin uygulanmasında esneklik parametresinin önemli olduğunu düşünebiliriz çünkü ister smaç tekniği olsun ister servis tekniği olsun bu teknik uygulamalarında gövdenin ekstansiyon ve omuz eklemine ise önce ekstansiyon sonra fleksiyon yaptığını gözlemleyebiliriz. Grosser ve arkadaşlarına göre esneklik; eklem yapısı, cinsiyet ve yaş, antrenman düzeyi, yorgunluk, ısınma, kasların yapısal özellikleri, kas kütlesi, kapsül ve kırımların esnekliği, kas içi ve kaslar arası koordinasyon ve nörofizyolojik gibi faktörler esnekliği etkileyen faktörlerdir (34). Yücel'e göre uzun süren sakatlıklarda eklem hareketsizliği nedeniyle eklem kapsüllerinin, tendonların, ligamentlerin ve fasiaların esnekliği azalmaktadır, ayrıca yumuşak dokuların esnekliği etkileme oranları ise, eklem kapsülü %47, kaslar %41, tendonlar %10 ve deri ise %2'dir (37).

2.4.3.1. Proprioception

Proprioception vücudun çeşitli bölümlerine ve dış çevresine göre nerede olduğunu bilme hissine verilen isimdir. Kinestetik farkındalığa ulaşabilmek için toplanan duyuşal bilgiler, deride, eklemde, kasların içinde ve çevresinde ve iç kulakta bulunan reseptörler olan proprioseptör adı verilen almaçlar sayesinde toplanır, proprioseptörler ise pacini cisimciği, meissner's cisimciği, golgi-mazzoni cisimciği, golgi tendon organı ve kas içiği reseptörleridir (38).

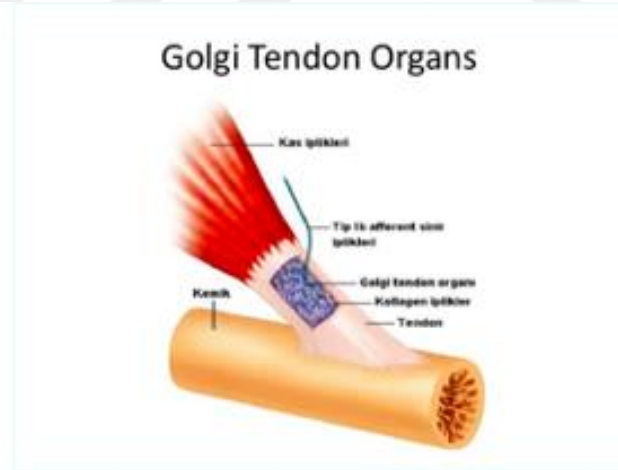
2.4.3.2. Mekanoreseptörler

Mekanoreseptörler, egzersiz sırasında vücudun konumu hakkında bilgi vermek için kas uzunluğu, gerginlik, kasılma kuvveti, eklem açısı, basınç, dokunma, titreme (vibrasyon) veya esnetme gibi mekanik kuvvetler hakkında bilgi verirler (38). Eklem reseptörleri eklem kapsüllerinde ve çevresindeki ligamentlerde bulunur, eklemlerde meydana gelen, hızlar, konumlar ve ivmelerle ilgili duyuşal bilgileri iletirler (38). Eklem reseptörleri pacinni cisimcikleri hareket veya basınçtaki değişiklikleri algılar ve golgi

tendon organların yakınında bulunurlarken golgi-mazzoni cisimcikleri ise eklem kapsülü içinde bulunur ve eklem üzerinde oluşan baskıya yanıt verir bu nedenle herhangi bir ağırlık taşıma aktivite esnasında bu reseptörleri uyarır. Eklem reseptörleri paccini ve ruffini cisimcikleri eklemlerin pozisyon hissini, hareket hızını ve harekete karşı koyan direnç hakkında bilgi sağlarlar (39). Başka bir tip proprioseptör ise kastendonlu reseptördür, kas kontrolünde ve koordinasyonunda yer alır. İkiye ayrılır bunlar golgi tendon organı ve kas içicidir Golgi tendon organı, kas kuvveti veya gerginliğindeki değişiklikleri algılamak için kas tendonlarının içine yerleştirilmiştir (38). İskelet kasları ve tendonların yanı sıra eklemler, eklem hareketi, basıncı ve pozisyonundaki değişiklikleri algılayan mekanoreseptörler de içerir

2.4.3.3. Myotatik Refleks (Kas Gerilme Refleksi)

Golgi tendon organı gerilmiş kasta gerilimin artmasını engellerken antagonist kaslarda gerilim gelişimini başlatır (20). Ağaoğluna göre golgi tendon refleksi kasların aşırı kasılması durumunda tendonların da aşırı gerilmesine neden olur bu yüzden golgi tendon refleksi tendondan çıkan uyarılarla kasın gevşemesini sağlayan koruyucu refleks bir mekanizmadır (Resim 30) (40).



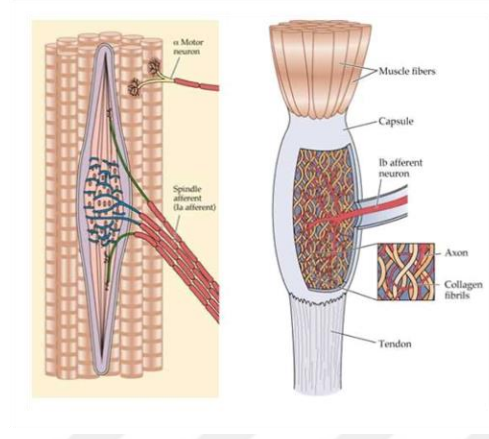
Resim 30. Golgi Tendon Organı

(<https://www.slideshare.net/HakkiNUR/kaslarn-yapstiplerifonksiyonuanatomisi>, Erişim

Tarihi:08.09.2021)

Kas içcikleri, iskelet kası içinde bulunan ve kastaki uzunluğu veya uzunluktaki değişiklikleri sürekli olarak izleyen reseptörlerdir (38). Kas içciklerinin yerleşimi ve kas içindeki bağ dokusu yapışması nedeniyle, bir kas lifi gerildiğinde, kas içciğinin merkezi

bölgesi de gerilir. Kas içcikleri hızlı gerilmeye duyarlıdır ve beyin müdahalesi olmaksızın refleksif bir kas kasılmasını tetikleyen koruyucu gerilme reseptörleri olarak hareket edebilir (Resim 31).



Resim 31. Kas İçciği

(<https://tr.pinterest.com/pin/608689705880110603/>, Erişim Tarihi: 09.10.2021)

2.4.3.4. Germe Egzersizleri Tipleri

Germe egzersizleri; Balistik germe, Statik germe, Pasif Germe PNF germe olarak ayrılmıştır (41). Bir diğer germe ise dinamik germedir (20).

2.4.3.4.1. Balistik Germe

Balistik germe ya da hareketli esnetme vücut bölümlerinin momentumlarını tekrar tekrar kullanarak eklem pozisyon hareket aralığının pozisyonu uzatarak ya da eklem hareket açıklığının uç noktalarının ötesine geçerek yapılır (20). Balistik esnetme çalışmasında eklem veya kas üzerinde yinelenen yaylanma hareketleri sürekli olarak yapılan esnetme çalışması olarak da tanımlanabilir. Balistik esnetme yaparken esnetme refleksi harekete geçtiği için ve gerilen kasta anında gerilim oluşmasından dolayı gerilmiş kas dokusunda mikro yırtılmalar meydana gelebilir (20).

2.4.3.4.2. Dinamik Germe

Dinamik germe, balistik germe gibi vücut bölümleri istemli olarak kasılır ama balistik germedeki gibi yaylanma tipi hareket ve kontrolsüz bir hareket yoktur (20). Dinamik germe egzersizleri yapılacak olan spor branşına yönelik fonksiyonel temelli hareketlerden seçilirken dinamik esneklik antrenman planı ise yapılacak olan spor

aktivitesi ile ilişkili hareketler analiz edilir, bu hareketlere dayandırılarak esneklik ve dengeyi artırmak için esnetme hareketleri geliştirilerek dinamik esneklik programları geliştirilir (42).

2.4.3.4.3. Aktif İzole Germe

Aaron L. Mattes tarafından geliştirilen Mattes metodu olarak da anılan yeni bir germe biçimidir. Antagonistleri veya karşıt kas grubu kasları kasarak, gerilmiş kas grubunu gevşemeye zorlayarak yapılır (43). Uygulama şekli ise aşağıdaki gibidir.

1. Gerdirilecek kas grubunu seçilir ve ardından uygun başlangıç pozisyonunu alınır.
2. Antagonistler veya karşıt kas grubu aktif olarak kasılır.
3. Gerginliğe hızlı ve sorunsuz bir şekilde hareket edilir.
4. 1-2 saniye basılı tutulur ve devamında esnetme bırakılır.
5. 5-10 kez tekrarlanır (44).

2.4.3.4.4. Direnç Germe ve Yüklü Germe

Direnç germe ve yüklü germe, hedef kası aynı anda hem kasıp hem de uzatan dinamik bir germe yöntemidir. Kasılma sırasında bir kas grubu tüm hareket aralığı boyunca gererek çalışır. Bu nedenle hem direnç germe hem de yüklü germe, bir kas grubunu gererken güçlendirmektedir de.

Aktif İzole germe gibi, direnç germe ve yüklü germe faydalarına sahiptir. Bu esnetme biçimleri kas-iskelet sistemi üzerinde yüksek talepler doğurur ve bu nedenle yalnızca profesyonel veya iyi kondisyonlu sporcular için önerilmektedir (44).

2.4.3.4.5. Statik Germe

Statik germe vücut bölümleri yavaşça hareket ettirilir, istenilen eklem pozisyonuna ulaştığında genellikle yaklaşık olarak 30 ile 60 sn. (saniye) statik olarak durulur. Genel bir kural olarak her bir kas grubu üç veya beş defa tekrar ederek optimal etki oluşturduğu kabul edilir (20). Statik germe, germe hızı yavaş yapıldığından dolayı kasın gerilme refleksini aktivite etmez ancak son araştırmalarda göstermiştir ki koşma, atlama, sıçrama gibi aktivitelere başlamadan önce statik esnetmenin performans üzerinde olumsuz bir etkisinin olabileceği düşünülmektedir (45).

2.4.3.4.6. Aktif Germe

Sporcuların herhangi bir dış yardım almadan kendi başına yaptığı ve hareketi yaptıran kasların sahip oldukları kuvvet ölçüsünde esneyebildiği çalışma yöntemidir (30). Bir başka tanımda ise; eklem bölgesinde bulunan gerilecek kasların, tendonların ve bağların karşı tarafında bulunanlar (antagonist kasların) kasılması ile üretilir (20).

2.4.3.4.7. Pasif Germe veya Destekli Germe

Dış kuvvetlerin etkisiyle yapılan bir çalışma olup aletli, eşli veya vücut ağırlığı ile yapılırken sadece antagonist kasların uzama derecesi olarak da (30). Bu esnetme şekli statik esnetmeye çok benzer; ancak, kasın daha da gerilmesine yardımcı olmak için başka bir kişi veya aparat kullanılır. Kas'a uygulanan kuvvet daha büyük olduğu için bu germe şekli biraz daha tehlikelidir

2.4.3.4.8. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF):

Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) germe tekniği başlangıcında artan kas tonusu veya aktivesini rahatlatmak için nöromusküler rehabilitasyon programının bir parçası olarak tasarlanmıştır (42).

PNF germe prensibinin çok farklı çeşitleri vardır bunlardan bazıları kasılma-gevşeme esnetmesi ya da tut-gevşe esnetmesidir. PNF eseme tekniğinin başka bir türü ise izometrik sonrası gevşemedir (Post Isometric Relaxation/ PIR) (44).

2.4.3.4.9. İzometrik Germe

İzometrik germe, PNF'ye benzer bir pasif germe şeklidir, ancak kasılmalar daha uzun süre tutulur. İzometrik germe, gerilmiş kaslar üzerinde yüksek şiddette uygulanır bu yüzden dolayı büyüme çağındaki olan çocuklar veya ergenler için önerilmemektedir (44).

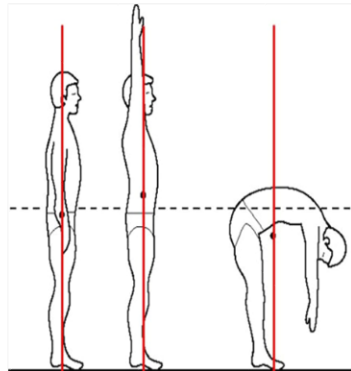
2.4.4. Denge

İnsan bedeni istemli ve istemsiz olarak çalışan organlara sahiptir, istemli çalışan organların hepsi beyin, beyincik, beyin sapı ve omurilik gibi yapılar tarafından organize edilerek bir bütün halinde çalışma çabası içerisinde olduğu söylenebilir. Denge de bu bütünlük halini sağlamakla görevli olan bir yeti olarak değerlendirilebilir. Dengenin insan bedeni üzerinde etkisini açıklama ve tanımlama yaparsak. Denge motorik özelliklerden

olup hareketlerin gerçekleştirilmesi esnasında vücudun veya ekstremitelerin hareket bütünlüğünü koruyarak tekniklerin optimal düzeyde gerçekleştirilmesinde yardımcı olan motorik yeti olarak kabul edilebilir.

Denge insan ve hayvanlarda vücudun dik duruşunu devam ettirmek için vücut pozisyonu ve kas aktivitesinin düzeltilmesini sağlayan spinal reflekslerin kontrolü, hareket ve uzaysal yönelim algısı ve başın hareketi esnasındaki görüntünün, gözün retina tabakasında sabit tutulması için gereken kontrol gibi temel fonksiyonlara sahiptir (46).

Denge, vücudun ağırlık merkezinin destek tabanı üzerinde dikey olarak konumunu koruma süreci, görsel, vestibüler ve somatosensoriyel yapılardan gelen hızlı, sürekli geri bildirim, ardından düzgün ve koordineli nöromüsküler eylemler gerçekleştirmeye dayanır (47). Denge; genişlik, boy, derinlik algısının olduğu ortamda uyumlanmasını sağlayan ve düşmeyi engelleyecek şekilde duruşumuzu ayarlayan bir sistemdir (48). Denge yerçekimine karşı gösterilen vücut kompozisyonuna uyumsama olarakta tanımlanabilir (49). Denge, bedenin ağırlık merkezinin konumunu destek tabanı üzerinde dikey biçimde durmasını sağlaması ile görsel, vestibüler ve somatosensorik yapılardan hızlı, sürekli geri besleme ile düzgün ve koordineli nöromüsküler eylemleri yürütme işlemidir (50). Ağırlık merkezi vücudun duruş şekline göre değişkenlik gösterir iken yerçekimi merkezi ikinci sakral vertabranın (S_2) 2-2,5 santimetre (cm) önüne denk gelir ve buradan geçen yer çekimi hattının üst servikal vertabralar dışında vertabralar kolonu kesmediği, anatomik ya da dik pozisyondayken ağırlık merkezi navicular arasında topuk ve metatarsalların temas noktalarının ortasında yer almaktadır (Resim 32) (51).



Resim 32. Vücut Ağırlık Merkezi

(<https://www.celaleddinbildik.com/1-biyomekanik-ve-kineziyolojiye-giris/>, Erişim Tarihi: 30.09.2021)

Vestibüler sistem denge ile ilgili bir sistem olup yanı sıra proprioseptif sistem, vücut kas sistemi ile birlikte baş hareketleri ile vücudun dengesinin korunmasında rol alır (52). Propriyosepsiyon ise görsel ve vestibüler katkılar aracılığı ile denge ve postural kontrol, eklem kinestezisi, pozisyon hissi ve kas reaksiyon zamanını içine alan geniş bir kavramdır (53).

Denge yetisi vestibüler sistem tarafından organize edilerek vücudun uzay alanda konumu hakkında bilgi toplamasını ve ekstremitelerin konumları hakkında da bilgi sağlamasında aktif olarak görev alan bir sistem olduğu söylenebilir. Denge, voleybol branşı açısından değerlendirildiğinde oyun yapısı gereği içerisinde yuvarlanma, ani pozisyon alma, sıçrama sonrası yere temas anı gibi tekniklerin sıklıkla ardışık olarak kullanıldığı fark edilebilir bu nedenle sporcularının denge yetilerinin iyi olması oyun içerisindeki performansını etkileyebileceği söylenebilir. Denge voleybol oyuncuları için en çok ihtiyaç duyulan biyomotorik özelliklerdendir (54). Voleybol sporcuları bakımından denge özellikle sporcuların sıçradıktan sonra yere temasta dengelerini koruyabilmeleri, kalitesi, oyunun devamlılığı ve sporcu sağlığı nedenleriyle oldukça önemlidir (55).

Denge, statik ve dinamik denge olarak ikiye ayrılmıştır. Dinamik denge vücudun ya da ekstremitelerin hareket halindeyken, hareketlerin uygun düzeyde gerçekleşmesi ve postürün korunması için vestibüler sistemin, kas iskelet sisteminin ve görsel yapının aktif olarak görev alması durumu şeklinde tanımlanabilir. Voleybol oyunun ihtiyaçları baz alınarak (smaç, blok, planjon vb.) dinamik denge performansının son derece önemli olduğu söylenebilir. Statik denge hareket yeteneğini olabildiğince sınırlandırıp vücudun salınımlarını sabit bir pozisyonda tutarak eylemsiz kalabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Statik denge ise minimum hareketle bir destek tabanını koruma yeteneğidir (47). Statik dengenin oluşması için vücut ağırlığı, bağların gerginliği ve kas kasılması gibi etkenler rol oynamaktadır (56).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmaya başlamadan önce güç analizi yapıldı, örneklem büyüklüğü istatistiksel olarak her grup için en az 10 sporcu olarak hesaplandı. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde tip-I hata düzeyi % 5 ($p=0,05$), çalışmanın gücü ise %80 olarak alındı.

Yapılan bu çalışmada ilk ve son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışma gruplarından denge grubuna (DG) ($n=10$) 12 hafta boyunca voleybol antrenmanına ek olarak denge antrenmanları yaptırılmıştır ve esneklik grubuna (EG) ($n=10$) ise 12 hafta boyunca voleybol antrenmanına ek olarak esneklik antrenmanları uygulanmıştır. Kontrol grubu (KG) ($n=10$) sadece voleybol antrenmanı yapmıştır ayrıca ek bir çalışma yapmamıştır. Çalışma grupları ve kontrol grubu arasında elde edilen verilerin ön-son test olarak istatistik analizleri yapılmış ve yorumlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evreni Adana ilinde kulüpler yerel liginde voleybol sporu yapan lisanslı sporcular, örnekleme ise Adana ilinde yerel ligde üst sıralarda bulunan, antrenman programları ve başarıları birbirine çok yakın üç erkek takımdan oluşmaktadır. Bu üç takımdan aktif olarak antrenmanlara düzenli katılan, maçlara çıkan sporcular araştırmaya alınmış ve çalışmaya katılan sporcularının sağlık problemlerinin olmaması çalışmaya katılmak için bir başka belirleyici kriter olarak belirlenmiştir. Araştırmanın ana amacı olarak denge ve esneklik çalışmalarının voleybol teknik performans üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Araştırmanın çalışma grupları oluşturulurken voleybolcular denge, esneklik ve kontrol grubu olarak rastgele (coin toss-yazı tura) üç farklı gruba ayrılmıştır. Belirlenen bu takımlarda spor yapan lisanslı erkek 14-17 yaş aralığındaki aynı takım sporcuları arasından veli onam formları okutularak imzalatılmış ve ardından seçilen gruplar Denge Grubu (DG $n=12$), Esneklik Grubu (EG $n=13$) ve Kontrol Grubu (KG $n=10$) olarak toplam 35 sporcu çalışmaya katılımcı olarak alınmıştır. Çalışmanın ilerleyen günlerinde DG'den 2 sporcu ve EG'den 3 sporcu (toplam 5 sporcu) antrenmanlara düzenli gelmediğinden çalışma grubundan çıkartılmıştır

3.3. Etik Kurul Onayı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 4 Eylül 2020 tarihli 103 sayılı kararıyla Etik Kurul Onayı alınmıştır.

3.4. Antrenman Protokolü

Çalışma 12 hafta boyunca Denge ve Esneklik gruplarına yapılan antrenman programı her 4 haftada bir yenilenerek antrenman gelişimine göre uyarlanmıştır, antrenmanlar (12 hafta / haftada 3 gün / 35 dk süre) aralığında yapılmıştır. Kontrol grubu ise sadece kendi voleybol antrenmanlarını yapmıştır. Antrenman programları sporcular için basitten karmaşığa ve kolaydan zora doğru seçilen egzersizler kullanılarak oluşturulmuştur. Sporculara 12 hafta boyunca denge ve esneklik antrenmanları kendi voleybol antrenmanlarından hemen sonra soğuma egzersizlerinden önce yaptırılmıştır.

Denge antrenmanlarında Bosuball, Denge Pedi ve Denge Tahtası malzemeleri kullanılmıştır (Resim 33-34-35).



Resim 33. Bosuball



Resim 34. Denge Pedi



Resim 35. Denge Tahtası

3.5. 12 Haftalık Esneklik Antrenman Programı

EG farklı esnetme yöntemleri (statik germe, dinamik germe ve PNF yöntemi) ile yeni hareketler antrenman programlarına dahil edilerek esneklik antrenman programları 4 haftada bir değiştirilerek uygulanmıştır. Denge antrenmanları ise her 4 haftada bir yeni hareketler değiştirilerek yeni hareketler eklenmiştir. Her yeni eklenen hareket bir önceki programda var olan egzersizin bir üst zorluk derecesinde, farklı denge malzemelerini aynı anda kullanma, duvar ile çalışma, farklı voleybol tekniklerinin aynı anda kullanma ve eşli çalışma egzersizlerini içeren antrenman programı olarak düzenlenmiş, ayrıca her sporcunun antrenman hareketlerini eksiksiz olarak yapmasına özellikle dikkat edilmiştir.

Çizelge 1. Birinci Esneklik Antrenmanı (4 hafta)

HAREKET İSİMLERİ	HAREKETİN UYGULANMASI	TEKRAR SAYISI VE SÜRE
Shoulder Blade Squeeze	Kollar W olacak şekilde konumlandırılır kürek kemikleri birbirine yakınlaşır ve sırt kasları sıkılır. Daha sonra ön kollar serbest bırakılır kollar birbirine temas ettirilir.	2 X 1 dk
Shoulder Blade Reach Stretch Left-Right Arm	Ayaklar kalça mesafesinde açılır sağ ve sol el kürek kemiklerinin arasına doğru yerleştirilir.	4 X 30
Strap Shoulder Loosener	Kayış göğsünüzün önünde olacak şekilde ellerinizi öne doğru alınız, kayışı başınızın arkasına gelecek şekilde yukarı kaldırılır, kollarınızı yukarıya uzatacak şekilde sağa ve sola doğru eğilir.	2 X 1 DK
Overhead Strap Strech	İpi elleriniz geniş olacak şekilde baş üzerine kaldırılır. Kollar 90 derecelik bir açı oluşturan kadar bükülür ve dirsekler geriye doğru çekilir.	2 X 1 DK
Chest and Shoulder Strap Stretch	Kayış arkadan iki elle tutulur ve yukarıya kaldırılırken kalça diz kapaklarından bükülür ve gövde öne doğru eğilir.	2 X 1 DK
Kneelling Wirst Flexor Stretch	Bank pozisyonundayken eller diz kapağına bakacak şekilde yere temas edilir.	2 X 1 DK
Cat Stretch	Diz kapakları ve eller yere temas ederken bel ve sırt kısmı aşağı ve yukarı doğru hareket ettirilir.	2 X 1 DK
Puppy Dog Stretch	Eller ve diz kapakları üzerinde dururken baş ve göğüs yere yakınlaştırılır.	2 X 1 DK
All Fours Mid-Back Twist Left-Right Arm	Sol veya sağ parmak uçları omuzlara yerleştirilir Nefes alırken sol dirseğinizi tavana yukarı doğru kaldırılır. Nefes verirken sol dirseğinizi sağ koltuk altına doğru hareket ettirilir ve diğer tarafta tekrarlanır.	2 X 1 DK
Snake	Eller arkada kenetlenmiş şekilde yere uzanılır. Üst vücut ve bacaklar yerden biraz kaldırılır. Çene içeri sokulur aşağıya doğru bakılır.	2 X 1 DK
Cobra	Eller omuzların altında olacak şekilde önüne uzatılır. Eller yere bastırılarak ve vücudu üst kısmını yavaşça yerden kaldırılır.	2 X 1 DK
Low Lunge	Sağ veya sol ayak geriye doğru uzatılır gövde dik pozisyonda karşıya bakacak şekilde dururken eller uyluğun üzerinde kenetlenir.	2 X 1 DK
Low Lunge With Chest Stretch	Sağ ya da sol ayak ileri doğru adım alınır arkada kalan ekstremitte uzatılır eller arkada kenetlenir ve omuzlar yukarı doğru hareket ettirilir.	2 X 1 DK
Lizard Left-Right	Sağ ya da sol ayakla adım alınır üst gövde önde olan ayağın iç kısmına doğru yakınlaştırılırken kollar düz şekilde yere ellerle temas edilir.	2 X 1 DK
Piegon Left-Right	Sağ ya da sol bacak öne doğru içe bükülerek alınır, üst gövde önde olan bacağın üstüne doğru eğilir ön kollar yere düz şekilde yerleştirilerek yapılır.	2 X 1 DK
Knelling Lean Back Left-Right	Sağ ya da sol ekstremitte öne doğru uzatılır diğer ekstremitte geriye doğru alınırken kalça ve ön kollar yere temas ederek beklenilir.	2 X 1 DK
Low Lunge Side Bend Left-Right	Sağ ya da sol ekstremitte ile öne doğru adım alınır arka kalan bacak yere diz kapağına kadar temas ederken üst gövde dik pozisyonda sağ veya sol el öndeki ekstremitenin üstündeyken terste kalan üst ekstremitte omuz ekleminde yukarı kaldırılır ve yana doğru esnetilir.	2 X 1 DK

Çizelge 2. İkinci Esneklik Antrenmanı (4 hafta)

HAREKET İSİMLERİ	HAREKET AÇIKLAMA	TEKRAR SAYISI VE SÜRE
Shoulder Stretch Left-Right Arm	Sağ ve sol üst ekstremiteleri ön koldan tutularak omuza kadar yükseltilip addüksiyon yapılır.	2 x 1 DK
Hindu Push Up	Ellerin ve ayakların ayakları yere temas ederken kalça yukarı kalkık kalça yere doğru yaklaştırılarak kollar ayaklarla beraber gövdeyi aşağı ileriye doğru iter.	2 x 1 DK
Shoulder Flexion Stretch	Yüz duvara dönük ve yakın pozisyondayken sağ ya da sol üst ekstremitte olabildiğince omuz hizasından yükseğe kaldırılır.	2 x 1 DK
Wall Chest Stretch	Ayakta gövde duvara yakın sağ ya da sol ekstremitte omuz hizasında geriye doğru uzatılır, el içi açık bir şekilde duvarı kavrar.	2 x 1 DK
Upside Down Cactus Stretch	Ayakta gövde düz ve duvara yakın, sağ veya sol üst ekstremitte omuz hizasından geriye alınmış ön kol aşağıya bükülü, parmak uçları yere doğru	2 x 1 DK
Overhead Shoulder Stretch	Ayakta gövde düz ve duvara yakın, sağ veya sol üst ekstremitte omuz hizasından olabildiğince yukarı doğru ve el içi duvarı kavrar pozisyonundadır.	2 x 1 DK
Overhead Triceps Stretch	Ayakta gövde düz ve duvara yakın, sağ veya sol üst ekstremitte omuz hizasından olabildiğince yukarı doğru kaldırılır, dirsek ekleminden ön kol bükülür el sırt kısmına temas ettirilir.	2 x 1 DK
Wall Dowing	Bacaklar düz ve bitişik gövde öne eğilmiş her iki üst ekstremitte ileri-yukarıya doğru duvara temas ettirilir.	2 x 1 DK
Double V	Ayakta yüz duvara dönük her iki üst ekstremitte vücuda doğru addüksiyon yapar, ellerin iç kısmı duvarı kavrar.	2 x 1 DK
Lateral Reach	Ayakta duvara yan pozisyonda ve biraz uzakta üst ekstremiteler yukarı kaldırılır ve gövde duvara doğru eğilerek eller duvarda bekler.	2 x 1 DK
Wall Player Stretch	Bank duruşunda ayaklar geride, kalça ekleminden bükülü düz bir şekilde duvara doğru uzanmaktadır, kafa alın kısmından temas etmekte olup üst ekstremiteler omuz hizasında dirsekler duvara temas ederken ön kollar yukarı doğru kaldırılmış eller ile birleştirilmiş konumundadır.	2 x 1 DK
Sitting Pec Stretch	Vücut dizler bükülü, duvardan biraz uzakta ve sırt kısmı duvara bakar, üst ekstremitte omuz hizasından geriye doğru abduksiyon yaptırılarak ellerin içi duvara temas eder.	2 x 1 DK
Shoulder Pigeon	Yerde yan yatma pozisyonunda sağ veya sol alt ekstremitte gövde hizasında düz şekilde uzatılır, diğer alt üye kalçaya doğru yaklaştırılarak beklenir. Sağ ya da sol üst ekstremitte omuz hizasında düz şekilde geriye uzatılır, ellerin içi yukarı bakar pozisyonundadır.	2 x 1 DK

Çizelge 3. Üçüncü Esneklik Antrenmanı (4 hafta)

HAREKET İSİMLERİ	HAREKET AÇIKLAMALARI	TEKRAR SAYISI VE SÜRE
Wall Chest Stretch	Ayakta gövde duvara yakın sağ ya da sol ekstremitte omuz hizasında geriye doğru uzatılır, el içi açık bir şekilde duvarı kavrar.	2 x 1 DK
Upside Down Cactus Stretc	Ayakta gövde düz ve duvara yakın pozisyonda sağ veya sol üst ekstremitte omuz hizasından geriye alınmışken ön kol aşağıya bükük, elin parmak uçları yeri işaret etmektedir.	2 x 1 DK
Overhead Shoulder Stretch	Ayakta gövde düz ve duvara yakın pozisyonda sağ veya sol üst ekstremitte omuz hizasından olabildiğince yukarı doğru kaldırılır el içi duvarı kavrar pozisyonudur.	2 x 1 DK
Overhead Triceps Stretch	Ayakta gövde düz ve duvara yakın pozisyonda sağ veya sol üst ekstremitte omuz hizasından olabildiğince yukarı doğru kaldırılır, dirsek ekleminde ön kol bükükler el sırt kısmına temas ettirilir.	2 x 1 DK
Wall Dowing	Bacaklar düz ve bitişik gövde öne eğilmiş her iki üst ekstremitte ileri-yukarıya doğru duvara temas ettirilir.	2 x 1 DK
Double V	Ayaktayken yüz duvara dönük pozisyonda her iki üst ekstremitte üyesi vücuda doğru addüksiyon yapar, ellerin iç kısmı duvarı kavramaktadır.	2 x 1 DK
Lateral Reach	Vücut ayakta duvara yan pozisyonda ve biraz uzaklıktayken üst ekstremitler yukarı kaldırılmıştır ve gövde duvara doğru eğilerek ellerin duvara teması sağlanmış pozisyonda beklenir.	2 x 1 DK
Wall Player Stretch	Diz kapakları üzerinde durma pozisyondayken ayaklar geridedir, gövde kalça ekleminde bükük düz bir şekilde duvara doğru uzanmaktadır, kafa alın kısmından temas etmekte olup üst ekstremitler omuz hizasında dirsekler duvara temas ederken ön kollar yukarı doğru kaldırılmış eller ile birleştirilmiş konumundadır.	2 x 1 DK
Sitting Pec Stretch	Vücut diz kapaklarından bükük, duvardan biraz uzaklıkta ve sırt kısmı duvara bakar, üst ekstremitte omuz hizasından geriye doğru abduksiyon yaptırılarak ellerin içi duvara temas eder.	2 x 1 DK
Shoulder Piegon	Yerde yan yatma pozisyonundayken sağ veya sol alt ekstremitte gövde hizasında düz şekilde uzatılır, diğer alt üye kalçaya doğru yaklaştırılarak beklenir. Sağ ya da sol üst ekstremitte omuz hizasında düz şekilde geriye uzatılır, ellerin için yukarı bakar pozisyonudur.	2 x 1 DK
Another Shoulder Stretch Left-Right Arm	Sağ ve sol üst ekstremitleri ön koldan tutularak omuza kadar yükseltip addüksiyon yaptılır	3 X 30 Sn
Pnf Chest Stretch	Sporcu yerde oturur pozisyondayken üst ekstremitte üyelerini düz bir şekilde yukarı kaldırır, yardımcı ya da sporcu arkadaşı diz kapağını sporcunun sırt kısmına yaslayarak gövdeyi öne doğru ittirirken elleri ile tutmuş olduğu sporcun üst ekstremitlerini geriye doğru çektirirken sporcu bu çekme direncine karşı direnç oluşturarak kollarını öne doğru çekmeye çalışır.	6 X 15 Sn

3.6. Denge Antrenmanları Programı

Çizelge 4. Birinci Denge Antrenmanı Programı (4 hafta)

HAREKET İSİMLERİ	HAREKET AÇIKLAMASI	TEKRAR SAYISI VE SÜRE
Bosu Ball Üzerinde Yürütme	Sporcular Bosuball üzerinde sağ-sol yönlerine doğru yürüyüş yapar.	1x2 Dakika
Bosu Ball Üzerinde Statik Duruş (Çift Ayak)	Bosuball üzerinde çift ayak statik duruş yapmaya çalışır	2x1 Dakika
Bosu Ball Üzerinde Tek Ayak Duruş (Sağ)	Bosuball üzerinde sporcular sağ bacağına yukarı kaldırıp kalçasına yaklaştırarak pozisyonunu korumaya çalışır	2x1 Dakika
Bosu Ball Üzerinde Tek Ayak Duruş (Sol)	Bosuball üzerinde sporcular sol bacağına yukarı kaldırıp kalçasına yaklaştırarak pozisyonunu korumaya çalışır	2x1 Dakika
Ters Bosu Ball Üzerinde Sağdan-Sola Salınım	Bosuball'un alt kısmı üzerine basılarak sağ ve sol yönlere doğru salınım yapmaya çalışırlar.	2x1 Dakika
Ters Bosu Ball Üzerinde Öne-Arkaya Doğru Salınım	Bosuball'un alt kısmı üzerine basılarak öne ve geriye yönlere doğru salınım yapmaya çalışırlar.	2x1 Dakika
Bosu Ball Üzerinde Yürüyerek 360 Derece Dönme	Bosuball'un üzerinde yürüyerek 360 düşmeden dönmeye çalışılır.	2x1 Dakika
Denge Padi Üzerinde Sağ Ayak Statik Duruş	Denge padi üzerinde sporcular sağ ayaklarını kalçalarına yaklaştırarak düşmeden durmaya çalışırlar.	2x1 Dakika
Denge Padi Üzerinde Sol Ayak Statik Duruş	Denge padi üzerinde sporcular sol ayaklarını kalçalarına yaklaştırarak düşmeden durmaya çalışırlar.	2x1 Dakika
Denge Padi Üzerinde Sağ Ayak Dört Yöne Ulaşma	Denge padi üzerinde sporcular sol ayak üzerindeyken sağ alt ekstremité ile öne, sağ-sola ve arkaya doğru uzanmalar yaparlar.	2x1 Dakika
Denge Padi Üzerinde Sol Ayak Dört Yöne Ulaşma	Denge padi üzerinde sporcular sağ ayak üzerindeyken sağ alt ekstremité ile öne, sağ-sola ve arkaya doğru uzanmalar yaparlar	2x1 Dakika
Denge Tahtası Üzerinde Sağdan Sola Salınım	Sporcular denge tahtası üzerinde sağdan sol'a ve soldan sağ'a doğru salınım yaparak denge durmaya çalışırlar	2x1 Dakika
Denge Tahtası Üzerinde Önden Arkaya Salınım	Sporcular denge tahtası üzerinde önden arkaya ve arkadan da öne doğru salınım yaparak denge durmaya çalışırlar	2x1 Dakika
Çift Ayak Çift Denge Tahtası Üzerinde Duruş	Denge tahtası üzerinde sporcular en az salın göstererek dengede kalmaya çalışırlar	2x1 Dakika

Çizelge 5. İkinci Denge Antrenmanı Programı (4 hafta)

HAREKET İSİMLERİ	HAREKET AÇIKLAMASI	TEKRAR SAYISI VE SÜRE
Bosu Ball'da Duvarla Manşet Pas Çalışması	Sporcular Bosuball üzerinde yüzleri duvara dönük ve manşet pozisyonundayken duvarla manşet pas çalışması yaparlar.	1X2 Dakika
Denge Tahtası Üzerinde Manşet pas Çalışması	Sporcular Denge tahtası üzerinde yüzleri duvara dönük ve manşet pozisyonundayken duvarla manşet pas çalışması yaparlar.	1X2 Dakika
Ters Çevrilmiş Bosu Ball Üzerinde Karşılıklı Manşet Pas Çalışması	Sporcular ters çevrilmiş Bosuball üzerinde karşılıklı olarak manşet pas çalışması yaparlar.	1X2 Dakika
Karşılıklı Denge Tahtası ve Bosu Ball'da Manşet	Sporcular Denge Tahtası üzerinde karşılıklı olarak manşet pas çalışması yaparlar.	1X2 Dakika
Tek ayak Bosu Ball'da Sağ ve Sol'a Adım ve Manşet Pas Çalışması	Sporcuların bir ayağı yerde iken diğer ayağı bosuballda çalıştırıcı sporcuya doğru doğru top attıktan sonra sporcu bosuball üzerinden kayma adımı yaparak ayak değiştirir.	1X2 Dakika
Geriden Çift Ayak Bosu Ball Üzerine Sıçrayarak Manşet Pas Çalışması	Sporcu zemine temas halindeyken önünde duran bosuball'ın üzerine sıçrama yapar ve pozisyon aldıktan hemen sonra sporcuya çalıştırıcı ya da arkadaşı top atışı yaparlar.	1X2 Dakika
Ters Çevrilmiş Bosu Ball'da Servis Atma	Sporcular ters çevrilmiş bosuball'da servis çizgisinin gerisinden dengede üstten servis atışı yaparlar.	1X2 Dakika
Bosu Ball'da Servis Atma	Servis çizgisinin gerisinden sporcu bosuball üzerinde üstten servis atışı yaparlar.	1X2 Dakika
Bir Ayak Denge Tahtası Diğer Bosu Ball'da Karşılıklı Manşet Pas	Sporcular bir ayağı Bosuball'da diğeri denge tahtasında karşılıklı olarak manşet pas çalışması yaparlar	1X2 Dakika
Bosu Ball'da 180 Derece Dönüş Yapmak	Sporcular Bosuball üzerindeyken sıçrama yaparak 180 derecelik dönüşler yapmaya çalışırlar.	1X1 Dakika
Denge Pedi Üzerinde Sağ Ayak Manşet Pas	Sporcular denge pedi üzerinde sağ tek ayak üzerinde durmaya çalışırken çalıştırıcı ya da arkadaşı tarafından atılan paslara manşet pas ile karşılık verir.	1X30 Saniye
Denge Pedi Üzerinde Sol Ayak Manşet Pas	Sporcular denge pedi üzerinde sol tek ayak üzerinde durmaya çalışırken çalıştırıcı ya da arkadaşı tarafından atılan paslara manşet pas ile karşılık verir.	1X30 Saniye

Çizelge 6. Üçüncü Denge Antrenmanı Programı (4 hafta)

HAREKET İSİMLERİ	HAREKET AÇIKLAMASI	TEKRAR SAYISI VE SÜRE
Bosuball üzerinde Duvara Karşı Smaç Çalışması	Bosuball duvardan 3 ila 5 mt. kadar uzakta bir konumdayken sporcular bosuball üzerinden topu yere smaç vurarak atar ve yerden seken top duvara temas ederek sporcuların smaç koluna ve smaç yüksekliğine kadar gelirken sporcular bu teknik uygulamayı seri halinde yapmaya çalışırlar.	1X2 Dakika
Karşılıklı Bosu ball üzerinde Smaç Vuruş Manşet Karşılama Çalışması	Sporcular bosuball üzerindeyken sporculardan bir durarak smaç vuruşu yaparken karşısındaki sporcu atılan smaç'ı manşet olarak karşılamaya çalışır.	1X2 Dakika
Ters Çevrilmiş Bosu Ball Üzerinde Smaç Vuruşu Manşet Pas Çalışması	Sporcular ters çevrilmiş bosuball üzerindeyken sporculardan bir durarak smaç vuruşu yaparken karşısındaki sporcu atılan smaç'ı manşet olarak karşılamaya çalışır	1X4 Dakika
Denge Tahtası Üzerinde Duvarla Smaç Çalışması Yapmak	Denge tahtası duvardan 3 mt, kadar uzakta bir konumdayken sporcular denge tahtası üzerinden topu yere smaç vurarak atar ve yerden seken top duvara temas ederek sporcuların smaç koluna ve smaç yüksekliğine kadar gelirken sporcular bu teknik uygulamayı seri halinde yapmaya çalışırlar.	1X2 Dakika
Bosu Ball Üzerinde 360 Derece Dönüş Yapmak	Spocular bosuball üzerinde sıçrayara 360 derece havada dönüş yapıp başlangıç konumlarına dönmeye çalışırlar.	1X1 Dakika
Bosu Ball Üzerinde Her 360 Derece Dönüşte Manşet Vuruşu Yapmak	Spocular bosuball üzerinde sıçrayara 360 derece havada dönüş yapıp başlangıç konumlarına dönme yaptıktan sonra çalıştırıcı ya da arkadaşı sporcuya manşet pas vuruşu için top atar	1X2 Dakika
Denge Pedi Üzerinde Smaç Çalışması Yapmak	Denge pedi duvardan 3 ila5 mt. kadar uzakta bir konumdayken sporcular denge pedine tek ayak basarlar, topu yere smaç vurarak atar ve yerden seken top duvara temas ederek sporcuların smaç koluna ve smaç yüksekliğine kadar gelirken sporcular bu teknik uygulamayı seri halinde yapmaya çalışırlar	1X4 Dakika
Karşılıklı Manşet Pas Çalışması Bir Tarafın Ayakları Denge Tahtasında Diğer Sporcunun Ayakları Denge Pedleri Üzerinde	Çift denge pedi ve çift denge tahtası karşılıklı olarak dururken sporcuların her iki ayakları denge pedlerinin ya da denge tahtaları üzerindedir, sporcular karşılıklı olarak manşet pas çalışması yaparlar.	1X4 Dakika
Denge Pedi Üzerinde Tek Ayak Smaç Vuruşu Yaparken Diğer Sporcu Manşet Tekniği ile Karşılama Yaparlar	Sporcular denge pedi üzerindeyken sporculardan biri durarak smaç vuruşu yaparken karşısındaki sporcu atılan smaç'ı manşet olarak karşılamaya çalışır	1X2 Dakika
Ters Çevrilmiş Bosu Ball Üzerinden Servis Atmak	Sporcular ters çevrilmiş bosuball üzerinden servis çizgisinin gerisinden denge durmaya çalışırken üstten servis atışı yaparlar.	1X2 Dakika
Bosu Ball Üzerinden Servis Atmak	Servis çizgisinin gerisinden sporcu bosuball üzerinde üstten servis atışı yaparlar.	1X2 Dakika

3.7. Verilerin Toplanması

Veriler alınmadan önce ön ve son ölçümde fiziksel testlerden önce sporcular 10 dakika ısınma koşusu ve 8 dakika esnetme-germe egzersizleri yaptırılmıştır. Sporcuların ölçümü alınırken üzerlerinde spor kıyafetlerinin olmasına dikkat edildi.

3.7.1. Yaş

Sporcuların kimlik bilgileri doğrultusunda yaşları kayıt edildi.

3.7.2. Spor Yaşı

Sporcuların antrenman ve aktif olarak spor yaptığı sürelerinin başlangıç tarihi temel alınarak kayıt altına alınmıştır.

3.7.3. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlık Ölçümü

Sporcular boy uzunluğu ölçümü esnasında ayakkabısız olarak boy ölçüm aletine çıkmışlardır; boy ölçümünde ayak tabanından kafatasının en üst noktası arasındaki mesafe ölçülmüş olup çıkan sonuçlar santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir. Boy uzunluğu ölçümünde NAN marka ölçüm aleti ile ölçümler alınmıştır.

Sporcuların ağırlık ölçümlerinde NAN marka ağırlık ölçebilen alet tarafından ölçümleri saptanmıştır. Sporcuların ağırlık ölçümleri esnasında ayakkabısız olarak alete çıkmışlardır, ağırlık ölçümünde çıkan sonuç ise kilogram (kg) cinsinden kaydedilmiştir.

3.7.4. Vücut Kitle İndeksi

Vücut kitle indeksi (VKİ) Ağırlık / boy uzunluğu (kg/m^2) formülü ile hesaplanır. Dünya Sağlık Örgütü'nün yaptığı obezite sınıflandırmasında çıkan vücut kitle indeksine göre $18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$ 'nin altında olanlara zayıf, $18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$ ile $24,9 \text{ kg}/\text{m}^2$ arasında olanlar normal kilolu kabul edilmektedir.

3.7.5. Kulaç Uzunluğu

Sporcuların kulaç uzunluğu ölçümünde esnek olan mezuralar gergiye alınarak bant yardımı ile düz duvara yapıştırılmıştır. Sporcular sırtlarını mezuraya bakacak şekilde vücutlarını konumlandırılmış, ayaklar birbirine bitişik gövde düz bir biçimde duvara yakın durmuşlardır. Her iki elin orta parmaklarının uç kısımlarından biri başlangıç sayısı 0'dan

başlayarak diğer elin ulaştığı son konum değeri cm. cinsinden ölçülerek yapılmıştır (Resim 36) (57).



Resim 36. Kulaç Uzunluğu Ölçüm Test

3.7.6. Kol Boyu Uzunluğu

Sporcular ölçüm için ayakta dik duruşta sağ üst ekstremitelerinin yere doğru serbest bırakılmış olarak uzatırken elinin orta parmak ucu ile acromion noktasına kadar olan mesafe kayan kaliper ile ölçülüp cm cinsinden kayıt edildi (58).

3.7.7. Omuz İnternal ve Eksternal Rotasyon Ölçümleri

Sporcuların omuz eklem hareket açıklığı ölçümü için glenohumeral eklemin aktif internal rotasyon (İR) ve eksternal rotasyonu (ER) gonyometre ile ölçümler alınmıştır. Sporcu sırt üstü yatma konumunda iken omuz eklemi 90° abdüksiyonda, dirsek eklemi 90° fleksiyonda ve ön kol nötrale alınarak ölçüm yapıldı (59). Her iki üst ektremite üyelerinin internal ve eksternal ölçümleri alındı.

3.7.8. Omuz Hareketlilik Testi

Omuz Hareketlilik Testi (OHT) Fonksiyonel Hareket Görüntüleme (Functional Movement Screen /FMS) testinde kullanılan bir testtir. Ölçüm esnasında sporcular ayakta ve gövdeleri düz biçimdedir. Baş parmaklar avuç ayasına yaklaştırılır ve diğer parmaklar baş parmaklarının üzerine doğru sarılarak yumruk yapılır, ölçüm yapılacak omuzun üst ekstremitesi baş üzerinden kafanın arka kısmına doğru hareket ettirilirken diğer ekstremita ise gövdenin yanından gövdenin arkasına alınır. Eller arasındaki mesafe ölçülerek 3 puan, 2 puan ve 1 puan olarak değerlendirilir. Puanlama ölçütleri ise; İki

yumruk arasındaki mesafe yumruklar bir el uzunluğunda ise 3 puan olarak değerlendirilir. İki yumruk arasındaki mesafe yumrukların birbirine uzunlukları bir buçuk el uzunluğundaysa iki puan verilirken iki yumruk arasındaki mesafe bir buçuk el uzunluğunda değilse 1 puan verilir (Resim.37) (60).



Resim 37. Omuz Hareketlilik Testi

3.7.9. Otur Eriş Testi

Otur Eriş Testi (OET) Sporcular ayakkabısız olarak standart ölçülerdeki test sehpasına otururlar ve her iki ayak tabanlarını ölçüm sehpasına temas ettirirler kolları ve parmakları gergin öne doğru eğilerek uzanabildiği en uzak noktaya kadar uzanılması en az bir saniye o noktada kalması istenir (61).

3.7.10. Dirsek Aralığı Testi

Bu ölçüm yöntemi literatür taraması sonucunda daha önce kullanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak ölçüm alınacak yerleri tanımlayacak olursak, taşıma açısı, dirsek tam ekstansiyondayken üst kolun uzun eksenini ile supinasyondaki ön kolun uzun eksenini arasında oluşan açıdır diye tanımlayabiliriz (62). Sporcuların vücut pozisyonları bacaklar omuz genişliğinde açık, diz kapaklarından bükük, eller birbiriyle tutuşmuş şeklindedir gövde öne hafif eğik pozisyondayken ve sırt kısmı düz biçimdedir (manşet tekniği pozisyonu). Ölçüm esnasında sporcular manşet pas tekniği pozisyonundayken ölçüm aleti olan dijital kumpasın iç çap ölçüm uçları radial çentik (incisura radialis) bölümüne uç noktaları yerleştirilir ve sporculardan m.trapeizeus kaslarına evelasyon

yaptırması istenerek dirsekler arasındaki mesafenin kısaltılması sağlanır, Son olarak ölçüm aleti ekranında belirlenen ölçü derecesi okunarak cm. cinsinden kayıt altına alınır. Ölçüm aleti olarak piranha marka dijital kumpas kullanılmıştır, ölçüm hassasiyeti 0,1 mm. dir (Resim 38-39).



Resim 38. Dirsek Aralığı T Testi



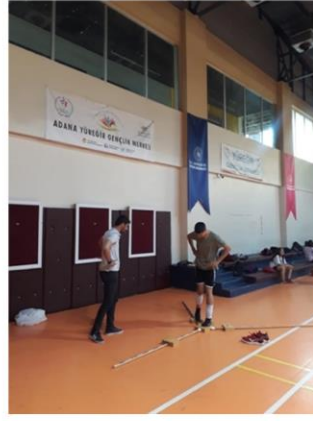
Resim 39. Dijital kumpas

3.7.11. Y Dinamik Denge Alt Ekstremitte Testi

Sporcular, çıplak ayakla, Y dinamik denge (YDD) test aletinin orta noktasında baskın olan ayağı merkez noktada olacak şekilde sabit dengede durur. Daha sonra diğer hareketli ekstremitenin ayak parmak ucu ile anterior (ANT) (0°) yönüne, posteromedial (PM) (45°) ve posterolateral (PL) (45°) yönlerine doğru sabit duruşunu koruyarak ayak parmak ucu ile blokları (her seferinde sabit duruş noktasına hareketli ekstremitenin ayağı yere, denge aletinin herhangi bir noktasına ya da sabit ayağının üstüne temas ettirmeden) itmiştir. Test her üç yönde (anterior, posteromedial, posterolateral) 3 kez tekrar edilip ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedilmiştir (Resim 40) (48).



a. Anterior



b. Posteromedial



c. Posterolateral

Resim 40. Y Dinamik Denge Alt Ekstremité Ölçümü

3.7.12. Voleybol Teknik Performans Testleri

3.7.12.1. Voleybol Smaç Hızı Ölçüm Testi

Test uygulamasında Bushnell Velocity Speed Gun ölçüm cihazı ile ölçümler alınmıştır. Test uygulamasında sporculardan 5 adet smaç vurmaları istenmiştir. Test uygulanırken sporcular bir pasör eşliğinde uygulama yaparlar ilk olarak smaç vuruşu yapacak oyuncu kendi mevkisinde konumlandıktan sonra parmak pas ile pasöre topu atar devamında yaklaşma koşusu yapar ve topa havada vuruş ile sonlandırır. Ölçüm esnasında sporcu tarafından topun dışarı atılması, antene değmesi geçersiz olarak değerlendirilir ve o hakkı geçersiz olarak kabul edilir. Ölçüm yapan kişi karşı sahanın dip çizgisinin gerisinden ölçüm cihazını vuruş yapan sporcuya doğru tutar ve sporcunun topa temas anından topun yere teması arası süresince ölçüm cihazının tetiğine basılı olarak tutar ölçüm aletinde belirlenen sayı kilometre cinsinden kayıt altına alınır. Değerlendirmede sporcuların 5 adet smaç hızları toplanıp ortalaması alınır (Resim 41).



Resim 41. Smaç Hız Ölçüm Testi

Bartlett, Smith, Davis ve Peel tarafından geliştirilmiştir (63). Voleybol Beceri Testi voleybol oyunu içerisinde sıklıkla kullanılan parmak pas, manşet pas ve servis atma tekniklerini içeren bir test yöntemidir. Her test kendine ait uygulama yöntemine sahiptir (64). Bu test yöntemlerinin ölçüm değerlendirilmesi için farklı alpha değerleri uygulanarak ölçüm değerlendirilmesi yapılmaktadır. Testlerin alpha değerleri, manşet pas için ,73, servis atma testi için ,65 ve parmak pas için ,88'dir (63). Bu çalışmada yukarıda bahsedilen test yöntemlerinden manşet pas ölçüm testi ile servis atma test ölçümleri kullanılmıştır.

3.7.12.2. Voleybol Manşet Pas Tekniği Testi.

Voleybol sahası içerisinde sporculara karşı alanda belirtilen hücum bölge çizgisinin 1.5 metre gerisinde top atma noktasından üstten servis atma tekniği kullanarak top atılır, sporcular ise kendi alanında belirlenen karşılama alanı içerisinde dip çizginin 1.5 metre ilerisinden sağ ve sol çizgilerin 3 er metre iç kısımlarından X işareti ile işaretlenen bölgelerden üstten gelen topları manşet pas tekniği ile karşılarlar ancak bu karşılama alanı içerisinde yerden yüksekliği 2,44 metre ve genişliği 9 metre olan bir ip gerilir servis atarken de servis karşılandıktan sonra da bu ip üzerinden geçirilmelidir. Sporculardan ipin üzerinden zemin kağıt bant ya da renkli bir bant kullanarak işaretlenen bölümlere atması istenir. En yüksek puan 5 puandır en düşük puan ise 1 puandır her puan bölgesinin kendine ait ölçüm mesafeleri vardır sporcuların alabileceği toplam en yüksek puan ise 50 puandır.

Bu testin amacı geçiş doğruluğunu, yüksekliğini ve tutarlılığını ölçmektir. Ekipman olarak standart şişirilmiş voleybol topları, file (9 m), saha, bant, başlangıç işaretlerini ve hedef alanlarını gösteren iki dikey direk ve ip (Resim 42) (63).



Resim 42. Manşet Pas Teknik lm

Uygulama

Sporcular sağ arka pozisyondan (sağ yan çizgiden 3 m. ve dip çizgisinden 1.5 m beş deneme ve sol arka pozisyondan (sol yan çizgiden 3 m. ve dip çizgisinden 1,5 m) her iki bölgeden 5 er adet olmak üzere toplamda 10 adet deneme hakkı verilir. Top atışı yapan kişi tarafından yapılan kötü atışlar tekrarlanır.

Sonuç puanı, on denemede yapılan puanların toplanmasıyla belirlenir. Sporcular iki elle atıcı tarafından üstten atılan on topu manşet pas tekniğini kullanarak karşılar ve ipin üzerinden atmaya çalışır (63). Puan verilmeme nedenleri ise topun kural dışı teması, ipin altına giren bir top, ipe temas eden bir top, voleybol filesine temas eden veya aė üzerinden geçen herhangi bir top, ipin üzerinden geçen ve orta çizginin ötesine düşen herhangi bir top geçersiz olarak kabul edilmekte iken puan değerleri arasındaki çizgiye çarpan topa daha yüksek puan değeri verilmektedir.

Hücum sistemlerinde pasör sahanın sağ ortasına doğru hareket eder bu nedenle, yüksek puan değerleri (5 ve 4 puan) pasrn iyi bir pas atabileceği saha alanlarında verilmiştir (Resim 43) (63).

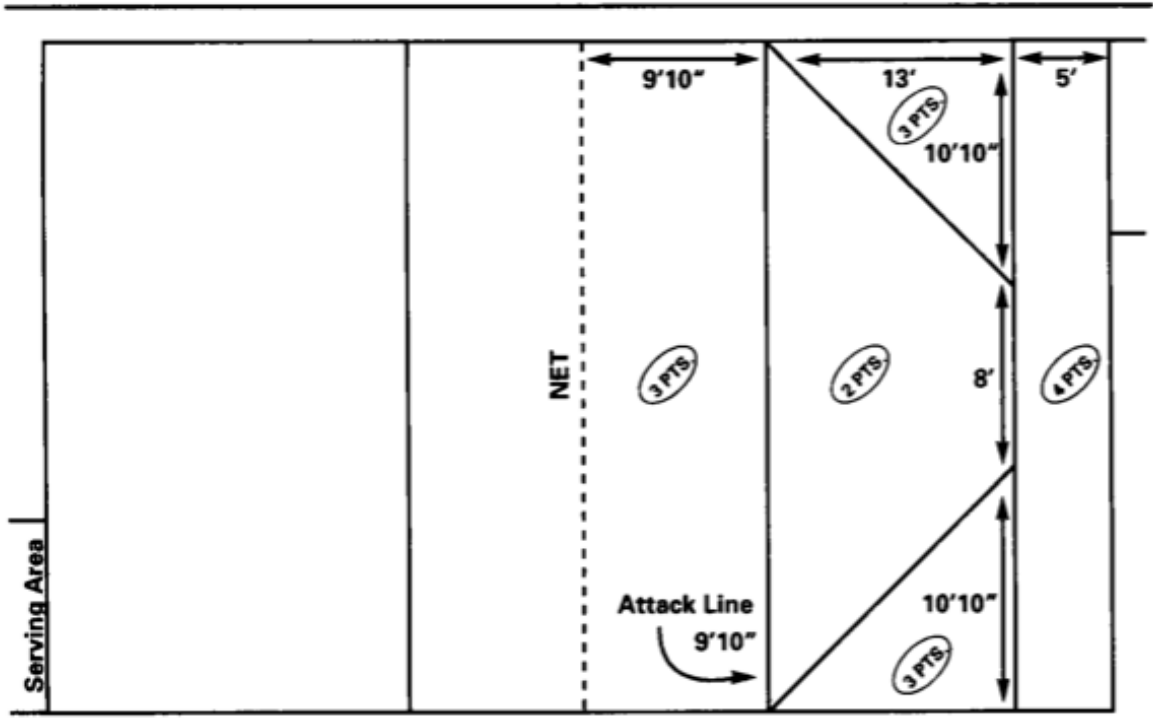


Figure 1. Serve Test Diagram

Resim 44. Voleybol Servis İsabet Testi

Serving Area: Servis Alanı, Attack Line: Hucüm Çizgisi, Nets: Voleybol Filesi, PTS: Puan

3.7.12.4. Bartlett Voleybol Servis Atma Testi

Test uygulamasında kullanılan materyaller voleybol sahası, voleybol topu, file, anten ve banttır. Her sporcu işaretli bölgenin karşı alanından dip çizginin gerisinden, durarak üstten servis atma tekniği ile veya alttan servis atabilir. Bu çalışmada sporculardan üstten servis atma tekniği ile servis atırılmıştır. Sporcular saha içerisinde bant ile işaretlenmiş bölgelere topu atmaya çalışır. Topun antene çarpması, fileye teması ve topun dışarı atılması durumunda atışlar geçersiz sayılmaktadır. Her sporcuya 10 tane atış hakkı tanınmaktadır. Sporcuların servis attıkları her bölgenin kendine ait puanları vardır en düşük puan 2 puan iken en yüksek puan 4 tür, olası en yüksek puan 40 puandır. Topun düştüğü nokta banttın üzerine düşer ise yüksek olan puan değeri verilir (Resim 45) (63).



Resim 45. Servis İsabet Testi

3.8. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler, SPSS 22.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Deneklerin demografik özellikleri tanımlayıcı istatistikler ile analiz edilmiştir. Sonuçlar aritmetik ortalama, standart sapma ($\bar{x} \pm ss$) olarak verilmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin normallik dağılımını belirlemek için Shaphiro-Wilk testi uygulanmıştır. Veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testler uygulanmıştır. İlk test ve son test ölçümlerinin grup içi karşılaştırmalarında Paired Samples T testi kullanılmıştır. İki'den fazla grupların ortalamaları arasındaki farkların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Anlamlı sonuçların kaynağının belirlenmesinde Tukey, HSD kullanılmıştır. Verilerin analizinde IBM SPSS 25 Versiyonu kullanılmıştır (65).

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan Esneklik Grubu (EG), Denge Grubu (DG) ve Kontrol Grubu (KG) sporcularının istatistik sonuçları aşağıda çizelgeler halinde sunulmuştur.

Çizelge 7. EG, DG ve KG Demografik ve Fiziksel Değerleri Ortalaması

Ölçümler	ESNEKLİK GRUBU (EG) n=10			DENGE GRUBU (DG) n=10			KONTROL GRUBU (KG) n=10		
	min	maks	$\bar{x} \pm ss$	min	maks	$\bar{x} \pm ss$	min	maks	$\bar{x} \pm ss$
Yaş (yıl)	14	16	14,80±0,78	15	17	16,10±0,87	15	17	15,90±0,87
Spor Yaşı (yıl)	1	6	3,50±1,43	2	8	5,10±2,02	1	9	2,90±2,68
Boy (cm)	170	190	182,3±6,88	175,2	190	184,22±5,41	160,2	193,3	182,42±8,96
Ağırlık (kg)	50	86	71,54±10,11	62	88	70,2±8,10	51	98,6	71,11±15,50
VKİ (kg/Boy m ²)	17,3	23,2	21,41±2,24	17,93	25,41	20,58±2,37	15,91	98,6	21,58±4,19
Kol Uzunluk(cm)	50	64,5	59,15±3,90	51	63	59,05±3,45	51	65	58,45±4,14
Kulaç Uzunluğu (cm)	180	184,8	182,98±1,70	175,6	193,6	185,28±5,36	161	192,9	179,69±8,90

Çizelge 7’de sporcuların demografik ve fiziksel özellikleri ortalamaları verilmiştir. Buna göre EG sporcularının yaş ortalamaları; 14,80±0,78 yıl, spor yaşı ortalaması; 3,50±1,43 yıl, boyları; 182,3±6,88 cm, vücut ağırlıkları; 71,54±10,11 kg, VKİ; 21,41±2,24 kg/m², kol uzunlukları 59,15±3,90 cm, kulaç uzunlukları 182,98±1,70 cm olduğu tespit edilmiştir. DG sporcularının yaş ortalamaları; 16,10±0,87 yıl, spor yaşları; 5,10±2,02 yıl, boyları; 184,22±5,41 cm, vücut ağırlıkları 70,2±8,10 kg VKİ; 20,58±2,37 kg/m², kol uzunlukları; 59,05±3,45 cm, kulaç uzunlukları 185,28±5,36 cm olduğu tespit edilmiştir. KG sporcularının yaş ortalamaları; 15,90±0,87 yıl, spor yaşı; 2,90±2,68 yıl, boyları; 182,42±8,96 cm, vücut ağırlıkları; 71,11±15,50 kg, VKİ 21,58±4,19 kg/m², kol uzunlukları; 58,45±4,14 cm, kulaç uzunlukları; 179,69±8,90 cm olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 8. EG Sağ ve Sol Ekstremitte OHT Ön ve Son Test Sonuçları

Parametreler	Test	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
OHT Sağ Ekstremitte	Ön Test	10	1,80 ± 0,63	-4,74	0,00**
	Son Test	10	2,80±0,63		
OHT Sol Ekstremitte	Ön Test	10	2,00±0,47	-4,58	0,00**
	Son Test	10	2,70±0,67		

****p≤0,01**

Çizelge 8’de Omuz Hareketlilik Testi (OHT) ön test ve son test değerleri Paired-Samples T test karşılaştırması verilmiştir. Esneklik Grubu sağ üst ekstremitte OHT grup içi ön test (1,80±0,63 puan), son test (2,80±0,63 puan) ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur (p=0,00). EG sol üst ekstremitte OHT grup içi ön test (2,00±0,47 puan), son test (2,70±0,67 puan) ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,00).

Çizelge 9. Denge Grubu Sağ ve Sol Ekstremitte OHT Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Test	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
OHT Sağ Ekstremitte	Ön Test	10	1,60±0,51	0,55	0,59
	Son Test	10	1,90±0,73		
OHT Sol Ekstremitte	Ön Test	10	1,60±0,51	1,15	0,27
	Son Test	10	1,90±0,56		

Çizelge 9’da DG sağ üst ekstremitte OHT ön test (1,6±0,51 puan), OHT son test (1,9±0,73 puan), sol üst ekstremitte OHT ön test (1,6±0,51 puan), OHT son test (1,9±0,56 puan) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 10. KG Sağ ve Sol Ekstremitte OHT Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Test	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
OHT Sağ Ekstremitte	Ön Test	10	2,00±0,66	-1,96	0,08
	Son Test	10	1,9±0,78		
OHT Sol Ekstremitte	Ön Test	10	2,40±0,84	-1,00	0,34
	Son Test	10	2,30±0,82		

Çizelge 10’da KG sağ üst ekstremitte OHT ön test (2,00±0,66 puan), son test (1,9±0,78 puan) ve KG sol ekstremitte ön test (2,40±0,84 puan), son test (2,30±0,82 puan) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 11. Esneklik Grubu Sağ ve Sol Ekstremitte İnternal Rotasyon Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Test	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
İR Sağ Ekstremitte (°)	Ön Test	10	70,90±5,93	-1,32	0,21
	Son Test	10	74,40±5,96		
İR Sol Ekstremitte (°)	Ön Test	10	74,60±4,16	0,29	0,77
	Son Test	10	75,10±5,70		

Çizelge 11’de EG sağ üst ekstremitte İR ön test (70,90±5,93°) ve son test (74,40±5,96°) sonuçları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. EG sol üst ekstremitte İR ön test (74,60±4,16°) ve son test (75,10±5,70°) sonuçları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 12. DG Sağ ve Sol Ekstremitte İR Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Test	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
İR Sağ Ekstremitte (°)	Ön Test	10	74,95±3,30	-0,15	0,87
	Son Test	10	75,20±4,18		
İR Sol Ekstremitte (°)	Ön Test	10	77,40±6,16	1,97	0,07
	Son Test	10	73,40±6,02		

Çizelge 12’de DG sağ üst ekstremitte İR ön test (74,95±3,30°) ve son test (75,2±4,18°) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. DG sol üst ekstremitte İR ön test (77,40±6,16°) ve son test (73,40±6,02°) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 13. EG Sağ ve Sol Ekstremitte İR Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Test	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
İR Sağ Ekstremitte (°)	Ön Test	10	74,20±10,92	-0,42	0,67
	Son Test	10	74,40±9,72		
İR Sol Ekstremitte (°)	Ön Test	10	72,90±6,40	-0,42	0,67
	Son Test	10	73,40±7,79		

Çizelge 13’te KG sağ üst ekstremitte İR ön test (74,20±10,92°) ve son test (74,4±9,72°) ile KG sol üst ekstremitte İR ön test (72,9±6,40°) ve son test (73,4±7,79°) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 14. EG Sağ ve Sol Ekstremitte ER Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
ER Sağ Ekstremitte (°)	Ön Test	10	92,77±3,39	-7,96	0,00**
	Son Test	10	108,00±4,34		
ER Sol Ekstremitte (°)	Ön Test	10	88,9±4,04	-7,96	0,00**
	Son Test	10	100,39±4,24		

**p≤0,01

Çizelge 14'te EG sağ üst ekstremitte ER ön test (92,77±3,39°) ve son test (108,00±4,34°) ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,00). EG sol üst ekstremitte ER ön test (88,9±4,04°) ve son test (100,34±4,24°) ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,00).

Çizelge 15. DG Sağ ve Sol Ekstremitte ER Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
ER Sağ Ekstremitte (°)	Ön Test	10	90,83±10,4	0,31	0,66
	Son Test	10	90,00±3,82		
ER Sol Ekstremitte (°)	Ön Test	10	90,25±8,10	1,46	0,17
	Son Test	10	86,20±9,56		

Çizelge 15'te DG sağ üst ekstremitte ER ön test (90,83±10,4°) ve son test (90,00±3,82°) ve DG sol üst ekstremitte ER ön test (90,25±8,10°) son test (86,20±9,56°) sonuçları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 16. KG Sağ ve Sol Ekstremitte ER Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
ER Sağ Ekstremitte (°)	Ön Test	10	97,80±10,26	-0,23	0,81
	Son Test	10	98,00±10,68		
ER Sol Ekstremitte (°)	Ön Test	10	92,97±6,15	1,36	0,19
	Son Test	10	94,50±7,29		

Çizelge 16'da KG sağ üst ekstremitte ER ön test (97,8±10,2°) ve son test (98±10,6°) ile KG sol üst ekstremitte ön test (92,97±6,15°) ve son test (94,50±7,29°) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 17. EG Otur Eriş Testi Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
OET (cm)	Ön Test	10	14,32±7,71	-3,12	0,01**
	Son Test	10	16,45±6,03		

****p≤0,01**

Çizelge 17’de Otur Eriş Testi (OET) EG ön test sonucu (14,32±7,71cm) ve son test sonucu (16,45±6,03 cm) son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,01).

Çizelge 18. DG Otur Eriş Testi Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
OET (cm)	Ön Test	10	12,89±2,92	0,03	0,97
	Son Test	10	12,84±3,35		

Çizelge 18’de DG OET ön test (2,89±2,92 cm) ve son test (12,84±3,35 cm) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 19. KG Otur Eriş Testi Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
OET (cm)	Ön Test	10	14,05±1,54	-1,54	0,15
	Son Test	10	15,34±1,56		

Çizelge 19’da KG OET ön test (14,05±1,54 cm) ve son test (15,34±1,56 cm) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 20. EG İki Dirsek Arası Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
İki Dirsek Arası Mesafe Testi (cm)	Ön Test	10	6,43±1,24	4,00	0,00**
	Son Test	10	5,19±1,14		

****p≤0,01**

Çizelge 20’de, EG iki dirsek arası mesafe testi ön test (6,43±1,24 cm) ve son test (5,19±1,14 cm) arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur (p=0,00).

Çizelge 21. DG İki Dirsek Arası Ön ve Son Test Sonuçlarının

Paired-Samples T Test Karşılaştırması					
Ölçümler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
İki Dirsek Arası	Ön Test	10	6,08±2,05	0,54	0,59
Mesafe Testi (cm)	Son Test	10	5,90±1,74		

Çizelge 21’de DG iki dirsek arası mesafe ön test (6,08±2,05 cm) ve son test (5,90±1,74 cm) arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 22. KG İki Dirsek Arası Ön ve Son Test Sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
İki Dirsek Arası	Ön Test	10	6,26±0,44	0,9	0,38
Mesafe Testi (cm)	Son Test	10	6,18±0,54		

Çizelge 22’de, KG iki dirsek arası mesafe testi ön test (6,26±0,44 cm) ve son test (6,18±0,54 cm) arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 23. EG, DG ve KG Ön ve Son Test Gruplar Arası Esneklik Sonuçları

Parametreler	Gruplar	n	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x} \pm ss$	f	p	$\bar{x} \pm ss$	f	p
Sağ Üst Ekstremité OHT (puan)	EG	10	1,8±0,63			2,8± 0,63		
	DG	10	1,6±0,51	1,080	0,35	1,9± 0,73	6,395	0,05*
	KG	10	2±0,66			1,9± 0,78		
Sol Üst Ekstremité OHT (puan)	EG	10	2±0,47			2,7± 0,67		
	DG	10	1,6±0,51	4,000	0,03*	1,9± 0,56	3,298	0,05*
	KG	10	2,4±0,84			2,3± 0,82		
İR Sağ Üst Ekstremité (°)	EG	10	70,90±5,93			74,40±5,96		
	DG	10	74,95±3,30	0,912	0,41	75,20±4,18	0,043	0,96
	KG	10	74,20±10,92			74,40±9,72		
İR Sol Üst Ekstremité (°)	EG	10	74,60±4,16			75,10±5,70		
	DG	10	77,40±6,16	1,607	0,22	73,40±6,02	0,223	0,80
	KG	10	72,90±6,40			73,40±7,79		
ER Sağ Üst Ekstremité (°)	EG	10	92,77±3,39			108,00±4,34		
	DG	10	90,83±10,47	1,715	0,19	90,00±3,82	16,511	0,00**
	KG	10	97,80±10,26			98,00±10,68		
ER Sol Üst Ekstremité (°)	EG	10	88,90±4,04			100,39±4,24		
	DG	10	90,25±8,10	1,075	0,36	86,20±9,56	9,373	0,01**
	KG	10	92,97±6,15			94,50±7,29		
OET (cm)	EG	10	14,32±7,71			16,45±6,03		
	DG	10	12,89±2,92	0,245	0,78	12,84±3,35	1,971	0,16
	KG	10	14,05±1,54			14,34±1,56		
İki Dirsek Arası Mesafe Testi (İDAMT) (cm)	EG	10	6,43±1,24			5,19±1,14		
	DG	10	6,08±2,05	4,316	0,02*	5,90±1,74	3,136	0,06
	KG	10	6,26±6,26			6,18±0,54		

*p≤0,05 **p≤0,01

Çizelge 23'te gruplar arası esneklik testleri (OHT, İR, ER, OET ve İki Dirsek Arası Mesafe Testi (İDAMT) ön ve son test sonuçları verilmiştir. Sağ üst ekstremité omuz hareketlilik testinde (OHT), EG (1,8±0,63 puan (p), DG (1,6±0,51 p) ve KG (2±0,66 p) ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Sağ üst ekstremité OHT, EG (2,8± 0,63 p), DG (1,9± 0,73 p) ve KG (1,9± 0,78 p) son test sonuçları arasında EG lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p=0,05). Sol üst ekstremité OHT, EG (2±0,47 p), DG (1,6±0,51 p) ve KG (2,4±0,84 p) arasında ön test sonuçları arasında KG lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p=0,03). Sol üst ekstremité OHT, EG (2,7± 0,67 p), DG

($1,9 \pm 0,56$ p) ve KG ($2,3 \pm 0,82$ p) son test sonuçları arasında EG lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,05$).

İnternal rotasyon (İR) sağ ve sol ekstremitte ön test sonuçları arasında gruplar arası anlamlı farklılık görülmemiştir. İR sağ ve sol ekstremitte son test sonuçları arasında da gruplar arası anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Sağ üst ekstremitte Eksternal Rotasyon (ER), EG ($92,77 \pm 3,39^\circ$), DG ($90,83 \pm 10,47^\circ$) ve KG ($97,80 \pm 10,26^\circ$) ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Ancak sağ üst ekstremitte ER, EG ($108,00 \pm 4,34^\circ$), DG ($90,00 \pm 3,82^\circ$) ve KG ($98,00 \pm 10,68^\circ$) son test sonuçları arasında EG lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). Sol üst ekstremitte ER'de, EG ($88,90 \pm 4,04^\circ$), DG ($90,25 \pm 8,10^\circ$) ve KG ($92,97 \pm 6,15^\circ$) ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Sol üst ekstremitte Eksternal Rotasyon (ER), EG ($100,39 \pm 4,24^\circ$), DG ($86,20 \pm 9,56^\circ$) ve KG ($94,50 \pm 7,29^\circ$) son test sonuçları arasında EG lehine anlamlı farklılık görülmüştür ($p=0,01$).

Otur eriş testi (OET), EG ($14,32 \pm 7,71$ cm), DG ($12,89 \pm 2,92$ cm) ve KG ($14,05 \pm 1,54$ cm) ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. OET, EG ($16,45 \pm 6,03$ cm), DG ($12,84 \pm 3,35$ cm) ve KG ($14,34 \pm 1,56$ cm) son test sonuçları arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

İki Dirsek Arası Mesafe Testi (İDAMT), EG ($6,43 \pm 1,24$ cm), DG ($6,08 \pm 2,05$ cm) ve KG ($6,26 \pm 6,26$ cm) ön test sonuçları arasında EG lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,02$). İDAMT, EG ($5,19 \pm 1,14$ cm), DG ($5,90 \pm 1,74$ cm) ve KG ($6,18 \pm 0,54$ cm) son test sonuçları arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Çizelge 24. EG YDD Alt Ekstremitte Ön ve Son Test Sonuçları

		Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
YDD SAĞ ALT EKSTREMİTE	ANT	Ön Test	10	38,7 ± 9,03	2,073	0,06
		Son Test	10	34,04 ± 7,07		
	PM	Ön Test	10	62,62 ± 15,0	-0,754	0,48
		Son Test	10	66,81 ± 12,1		
	PL	Ön Test	10	73,8 ± 5,33	0,706	0,49
		Son Test	10	71,72 ± 11,0		
YDD SOL ALT EKSTREMİTE	ANT	Ön Test	10	39,00 ± 7,18	-1,073	0,31
		Son Test	10	40,63 ± 8,13		
	PM	Ön Test	10	72,00 ± 12,2	-0,505	0,62
		Son Test	10	73,63 ± 16,6		
	PL	Ön Test	10	78,34 ± 13,7	1,878	0,09
		Son Test	10	71,92 ± 21,3		

Çizelge 24’de Y Dinamik Denge Testi (YDD) Esneklik Grubu (EG) sonuçları verilmiştir. EG sağ alt ekstremitte ANT yönü ön test (38,7±9,03 cm) ve son test (34,04±7,07 cm), PM yönü için ön test (62,62±15,0 cm) ve son test (66,81±12,1 cm), PL yönü için ön test (73,8±5,33 cm) ve son test (71,72±11,0 cm) arasında anlamlı farka rastlanmamıştır.

EG sol alt ekstremitte ANT yönü ön test (39±7,18 cm) ve son test (40,63±8,13 cm), PM yönü ön test (72,00±12,2 cm) ve son test (73,63±16,6 cm), PL yönü ön test (78,34±13,7 cm) ve son test (71,92±21,3 cm) ortalamaları arasında anlamlı farka rastlanmamıştır.

Çizelge 25. DG YDD Alt Ekstremitte Ön ve Son Test Sonuçları

		Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
YDD SAĞ ALT EKSTREMİTE	ANT	Ön Test	10	41,26±7,66	-2,31	0,04*
		Son Test	10	45,66±4,45		
	PM	Ön Test	10	76,73±11,0	-4,05	0,00**
		Son Test	10	88,28±6,00		
	PL	Ön Test	10	78,52±21,8	-2,6	0,02*
		Son Test	10	92,20±10,2		
YDD SOL ALT EKSTREMİTE	ANT	Ön Test	10	45,82±12,1	-0,477	0,64
		Son Test	10	47,21±5,85		
	PM	Ön Test	10	82,41±21,4	-2,493	0,03*
		Son Test	10	97,23±9,03		
	PL	Ön Test	10	82,30±18,5	-2,677	0,02*
		Son Test	10	92,56±13,2		

* p≤0,05 **p≤0,01

Çizelge 25'te Denge Grubu (DG) Y Dinamik Denge Testi sonuçları verilmiştir. DG sağ alt ekstremitte ANT yönü ön test (41,26±7,66 cm) ve son test (45,66±4,45 cm) arasında son test lehine anlamlı fark görülmüştür (p=0,04). PM yönü ön test (76,73±11,0 cm) ve son test (88,28±6,00 cm) arasında son test lehine anlamlı fark görülmüştür (p=0,00). PL yönü ön test (778,52±21,8 cm) ve son test (92,2±10,2 cm) arasında son test lehine anlamlı fark görülmüştür (p=0,02).

DG sol ekstremitte ANT yönü ön test (45,82±12,1 cm) ve son test (47,21±5,85 cm) arasında anlamlı fark görülmemiştir. PM yönü ön test (82,41±21,4 cm) ve son test (97,23±9,03 cm) arasında son test lehine anlamlı fark görülmüştür (p=0,03). PL yönü ön test (82,3±18,5 cm) ve son test (92,56±13,2 cm) arasında son test lehine anlamlı fark görülmüştür (p=0,02).

Çizelge 26. KG YDD Alt Ekstremitte Ön ve Son Test Sonuçları

		Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
YDD SAĞ ALTEKSTREMİTE	ANT	Ön Test	10	43,15 ± 2,41	-1,621	0,13
		Son Test	10	43,42 ± 2,34		
	PM	Ön Test	10	69,71 ± 5,89	0,625	0,54
		Son Test	10	68,99 ± 7,21		
	PL	Ön Test	10	66,21 ± 10,4	1,549	0,15
		Son Test	10	68,22 ± 11,6		
YDD SOL ALTEKSTREMİTE	ANT	Ön Test	10	36,6 ± 6,79	2,256	0,05*
		Son Test	10	38,84 ± 5,32		
	PM	Ön Test	10	78,7 ± 4,56	1,035	0,32
		Son Test	10	77,85 ± 4,68		
	PL	Ön Test	10	76,62 ± 6,57	0,431	0,67
		Son Test	10	76,02 ± 5,03		

*p≤0,05

Çizelge 26'da Kontrol Grubu (KG) Y Dinamik Denge Testi sonuçları verilmiştir. KG sağ alt ekstremitte ANT yönü ön test (43,15±2,41 cm) ve son test 43,42±2,34 cm), PM yönü ön test (69,71±5,89 cm) ve son test (68,99±7,21 cm), PL yönü ön test (66,21±10,4 cm) ve son test (68,22±11,6 cm) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

KG sol ekstremitte ANT yönü ön test (36,6±6,79 cm) ve son test (38,84±5,32 cm) ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,05). PM yönü ön test (78,7±4,56 cm) ve son test (77,85±4,68 cm) ortalamaları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. PL yönü ön test (76,62±6,57 cm) ve son test (76,02±5,03 cm) ortalamaları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 27. EG, DG ve KG Gruplar Arası YDD Alt Ekstremitte Ön ve Son Test Sonuçları

	Gruplar	n	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x} \pm ss$	f	p	$\bar{x} \pm ss$	f	p
Sağ Alt Ekstremitte	EG	10	38,70±9,03			34,04±7,07		
YDD	DG	10	41,26±7,66	1,024	0,37	45,66±4,45 ^a	15,129	0,00**
ANT (cm)	KG	10	43,15±2,41			43,42±2,34		
Sağ Alt Ekstremitte	EG	10	62,62±15,09			66,81±12,13		
YDD	DG	10	76,73±11,05 ^a	3,881	0,03	88,28±6,00 ^a	17,787	0,00**
PM (cm)	KG	10	69,71±5,89			68,99±7,21		
Sağ Alt Ekstremitte	EG	10	73,80±5,33			71,72±11,05		
YDD	DG	10	78,52±21,89	1,876	0,17	92,20±10,22 ^a	13,884	0,00**
PL (cm)	KG	10	66,21±10,43			68,22±11,65		
Sol Alt Ekstremitte	EG	10	39,00±7,18			40,63±8,13		
YDD	DG	10	45,82±12,19	2,784	0,08	47,21±5,85 ^a	4,520	0,02*
ANT (cm)	KG	10	36,60±6,79			38,84±5,32		
Sol Alt Ekstremitte	EG	10	72,00±12,21			73,63±16,66		
YDD	DG	10	82,41±21,40	1,329	0,28	97,23±9,03 ^a	12,463	0,00**
PM (cm)	KG	10	78,70±4,56			77,85±4,68		
Sol Alt Ekstremitte	EG	10	78,34±13,76			71,92±21,30		
YDD	DG	10	80,30±22,01	0,142	0,87	92,56±13,27 ^a	5,466	0,01**
PL (cm)	KG	10	76,62±6,57			76,02±5,03		

*p≤0,05 **p≤0,01

a: Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Çizelge 27’de Gruplar Arası Y dinamik denge testi alt ekstremitte ön ve son test ölçümlerinin One Way Anova testi sonuçları verilmiştir. YDD testi, sağ alt ekstremitte ANT yönü ön test sonuçları, EG (38,70±9,03 cm), DG (41,26±7,66 cm) ve KG (43,15±2,41 cm) gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir. Gruplar arası YDD sağ alt ekstremitte, PM yönü ön test sonuçları EG (62,62±15,09 cm), DG (76,73±11,05a cm) ve KG (69,71±5,89 cm) ön test sonuçları arasında DG lehine anlamlı fark bulunmuştur (p=0,03). YDD sağ alt ekstremitte, PL yönü ön test (73,80±5,33 cm), DG (78,52±21,89 cm) ve KG (66,21±10,43 cm) arasında anlamlı fark görülmemiştir.

YDD sol alt ekstremitte, ANT yönü ön test sonuçları, EG (39,00±7,18 cm), DG (45,82±12,19 cm) ve KG (36,60±6,79 cm) ön test sonuçları arasında anlamlı fark görülmemiştir. YDD sol alt ekstremitte, PM yönü ön test sonuçları, EG (72,00±12,21 cm), DG (82,41±21,40 cm) ve KG (78,70±4,56 cm) arasında anlamlı fark görülmemiştir. YDD

sol alt ekstremitte, PL yönü ön test sonuçları, EG (78,34±13,76 cm), DG (80,30±22,01 cm) ve KG (76,62±6,57 cm) arasında anlamlı fark görülmemiştir.

YDD sağ alt ekstremitte ANT yönü son test sonuçları EG (34,04±7,07 cm), DG (45,66±4,45 cm) ve KG (43,42±2,34 cm) arasında son test lehine anlamlı fark görülmüştür (p=0,00). YDD sağ alt ekstremitte PM yönü son test sonuçları, EG (66,81±12,13 cm), DG (88,28±6,00 cm) ve KG (68,99±7,21 cm) arasında DG lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p=0,00). YDD sağ alt ekstremitte PL yönü son test, EG (71,72±11,05 cm), DG (92,20±10,22 cm) ve KG (68,22±11,65 cm) ortalamaları arasında DG lehine anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,00).

YDD sol alt ekstremitte ANT yönü son test, EG (40,63±8,13 cm), DG (47,21±5,85 cm) ve KG (38,84±5,32 cm) arasında DG lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p=0,02). YDD sol alt ekstremitte PM yönü son test, EG (73,63±16,66 cm), DG (97,23±9,03 cm) ve KG (77,85±4,68 cm) ortalamaları arasında DG lehine anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,01). YDD sol alt ekstremitte PL yönü son test, EG (71,92±21,30 cm), DG (92,56±13,27 cm) ve KG (76,02±5,03 cm) ortalamaları arasında DG lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p=0,00).

Çizelge 28. EG Smaç Hızı ve Bartlett Teknik Ön ve Son Test Sonuçları

Smaç Hızı ve Voleybol Teknik Testler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
SMAÇ HIZI (km/s)	Ön Test	10	56,26±8,36	-3,865	0,00**
	Son Test	10	63,85±4,83		
BARTLET SERVİS TESTİ (Puan)	Ön Test	10	18,00±6,46	-2,862	0,01**
	Son Test	10	23,80±4,58		
BARTLET MANŞET TESTİ (Puan)	Ön Test	10	33,90±7,17	-2,479	0,03*
	Son Test	10	40,00±1,94		

*p≤0,05 **p≤0,01

Çizelge 28’de Esneklik Grubu (EG) sporcularının smaç hızı ve Bartlett teknik ön ve son test sonuçlarının Paired-Samples T test karşılaştırması verilmiştir. EG smaç hızı ön test (56,26±8,36 km/s) ve son test (63,85±4,83 km/s) ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,00). Bartlett servis ön test (18,00±6,46 puan) ve son test (23,8±4,58 puan) ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,01). Bartlett manşet ön test (33,9±7,17 puan) ve son test (40,00±1,94 puan) ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,03).

Çizelge 29. DG Smaç Hızı ve Bartlett Teknik Ön ve Son Test Sonuçları

Smaç Hızı ve Voleybol Teknik Testler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
SMAÇ HIZI (km/s)	Ön Test	10	58,58±8,64	-2,321	0,04*
	Son Test	10	64,15±2,56		
BARTLET SERVİS TESTİ (Puan)	Ön Test	10	16,60±7,10	-3,239	0,01**
	Son Test	10	26,20±4,26		
BARTLET MANŞET TESTİ (Puan)	Ön Test	10	39,60±5,94	-2,102	0,06
	Son Test	10	44,00±3,91		

*p≤0,05 **p≤0,01

Çizelge 29’da Denge Grubu (DG) smaç hızı ve Bartlett teknik ön ve son test sonuçlarının Paired-Samples T test karşılaştırması verilmiştir. DG smaç hızı ön test (58,58±8,64 km/s) ve son test (64,15 ± 2,56 km/s) arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,04). Bartlett servis ön test (16,60±7,10 puan) ve son test (26,20±4,26 puan) arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,01). Bartlett manşet ön test (39,60±5,94 puan) ve son test (44,00±3,91 puan) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 30. KG Smaç Hızı ve Bartlett Teknik Ön ve Son Test Sonuçları

Smaç Hızı ve Voleybol Teknik Testler	Testler	n	$\bar{x} \pm ss$	t	p
SMAÇ HIZI (km/s)	Ön Test	10	53,45±5,87	1,972	0,08
	Son Test	10	48,71±10,03		
BARTLET SERVİS TESTİ (Puan)	Ön Test	10	21,30±3,12	-2,014	0,07
	Son Test	10	23,00±3,09		
BARTLET MANŞET TESTİ (Puan)	Ön Test	10	35,9±3,87	2,09	0,07
	Son Test	10	31,70±3,91		

Çizelge 30’da Kontrol Grubu (KG) smaç hızı ve Bartlett teknik ön ve son test sonuçlarının Paired-Samples T test karşılaştırması verilmiştir. KG smaç hızı ön test (53,45±5,87km/s) ve son test (48,71±10,03 km/s) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Bartlett servis ön test (21,30±3,12 puan) ve son test (23,00±3,09 puan) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Manşet ön test (35,9±3,87 puan) ve son test (31,70±3,91 puan) arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 31. EG, DG ve KG Gruplar Arası Bartlett Teknik Ön ve Son Test Sonuçları

Parametreler	Gruplar	n	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x} \pm ss$	f	p	$\bar{x} \pm ss$		p
SMAÇ HIZI (km/s)	EG	10	56,26±8,36			63,85±4,83a		
	DG	10	58,58±8,64	1,106	0,35	64,15±2,56	17,894	0,00**
	KG	10	53,45±5,87			48,71±10,0		
BARTLETT SERVİS TESTİ (puan)	EG	10	18,00±6,46			23,80±4,58		
	DG	10	16,60±7,10	1,712	0,20	26,20±4,26	1,705	0,20
	KG	10	21,3±3,12			23,00±3,09		
BARTLETT MANŞET TESTİ (puan)	EG	10	33,90±7,17			40,00±1,94a		
	DG	10	39,60±5,94	2,465	0,10	44,00±3,91	3,273	0,00**
	KG	10	35,90±3,87			31,7±3,91		

*p≤0,05 **p≤0,01

a: Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Çizelge 31’de EG, DG ve KG gruplar arası smaç hızı ve Bartlett teknik ön ve son test One Way Anova karşılaştırması görülmektedir. EG, DG ve KG smaç hızı, Bartlett servis ve Bartlett manşet testleri gruplar arası ön test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Gruplar arası teknik testlerin sonuçları incelendiğinde smaç hızı son test, EG (63,85±4,83 km/s), DG (64,15±2,56 km/s) ve KG (48,71±10,0 km/s) gruplar arasında EG lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür (p=0,00). Bartlett servis son test sonuçlarına bakıldığında, EG (23,80±4,58 puan), DG (26,20±4,26 puan) ve KG (23,00±3,09 puan) gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir. Bartlett manşet son test sonuçlarına bakıldığında, EG (40,00±1,94a puan), DG (44,00±3,91 puan) ve KG (31,7±3,91 puan) gruplar arasında EG lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür (p=0,00).

5. TARTIŞMA

Çalışmanın amacı voleybol branşı antrenmanlarına ek olarak yapılabilecek ve sporcuların teknik performanslarına da etki edecek farklı çalışma yöntemlerini incelemektir. Bu bağlamda esneklik ve denge çalışmalarının voleybolda teknik performansa etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Sporcuların, denge ve esneklik özellikleri gelişimine yönelik ayrı antrenmanlar yaptırılmış ve sporcuların antropometrik özelliklerinden boy, ağırlık, vücut kitle indeksi, kol uzunluğu ve kulaç uzunlukları alınmıştır. Sporculardan y dinamik denge, smaç hızı, servis tekniği isabet, manşet, dirsekler arası mesafe ölçümleri, otur eriş testi, internal ve eksternal rotasyon testi, omuz hareketlilik testi incelenmiş grup içi ve gruplar arasındaki teknik performans üzerindeki gelişim etkilerinin ortaya çıkartılması hedeflenmiştir.

EG sporcularının yaş ortalamaları; $14,80 \pm 0,78$ yaş/yıl, spor yaşı ortalaması; $3,50 \pm 1,43$ yaş/yıl, DG sporcularının yaş ortalamaları; $16,10 \pm 0,87$ yaş/yıl, spor yaşları; $5,10 \pm 2,02$ yaş/yıl, KG sporcularının yaş ortalamaları; $15,90 \pm 0,87$ yaş/yıl, spor yaşı; $2,90 \pm 2,68$ yaş/yıl bulunmuştur. EG sporcuların boyları; $182,3 \pm 6,88$ cm, sporcuların ağırlıkları; $71,54 \pm 10,11$ kg, DG sporcuların boyları; $184,22 \pm 5,41$ cm, sporcuların ağırlıkları $70,2 \pm 8,10$ ve KG sporcuların boyları; $182,42 \pm 8,96$ cm, sporcuların ağırlıkları; $71,11 \pm 15,50$ kg, bulunmuştur. Literatüre bakıldığında Günay 14-16 yaş aralığındaki voleybol sporcuları üzerinde yaptığı araştırmasında, boy uzunluğunu $186,12 \pm 7,77$ cm, bulmuştur (25). Bir başka çalışmada Masanovic Sırbistan ulusal liginde 14 yaşında olan ($n=14$) voleybol oyuncularının boy ortalamasını $194,28 \pm 5,30$ cm, bulmuştur (66). Grabara 14-16 yaş aralığında erkek 104 voleybol oyuncuları üzerinde yaptığı bir çalışmada sporcuların yaşlarına göre 14 yaş, 15 yaş ve 16 yaş olarak üç gruba ayırmış ve boy, ağırlık ve vücut kitle endekslerini grup içi ve bütün grupların boy, ağırlık ve vücut kitle indeksi toplamı olarak değerlendirmiştir (67). Gabbet ve ark. 57 erkek ve 96 bayan voleybol oyuncusu üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada sporcular aktif olarak ulusal ligde oynayan 14 sporcu, eyalet liginde oynayan 16 sporcu ve acemi olarak oynayan 27 sporcu üzerinde boy uzunluk sonuçlarını ulusal, eyalet ve acemi olarak değerlendirmiş olup ulusal ligde oynayan genç erkek voleybol oyuncuların boy ortalaması $195,2 \pm 2,4$ cm, eyalet liginde oynayan erkek voleybol oyuncularının boy ortalamasını $190,0 \pm 1,2$ cm, acemi olarak oynayan sporcuların boy ortalamalarını ise $187,3 \pm 0,5$ cm, olarak bulmuştur

(68). Masanovic ve ark. Sırbistan genç premier liginde oynayan 17 yaşlarında (n=14) voleybol oyuncuları üzerinde yapmış olduğu çalışmada boy uzunluğunu $194,28 \pm 5,30$ cm, bulmuşlardır (66). Mansovic ve ark. voleybol oyuncularının ağırlığı $82,04 \pm 8,85$ kg, olarak bulmuştur (66). Gabbet ve ark. Amerika Ulusal ligindeki oyuncuların ağırlıklarını $80,2 \pm 1,9$ kg, eyalet liginde sporcuların ağırlıklarını $81,8 \pm 1,7$ kg, yeni başlamış olan oyuncuların ağırlıklarını ise $80,9 \pm 2,5$ kg, bulmuştur (68). Grabara 14 yaşındaki voleybol oyuncularının ağırlığını $61,63 \pm 11,32$ kg, 15 yaşındaki voleybol oyuncularının ağırlığını $67,14 \pm 13,27$ kg, 16 yaşındaki voleybol oyuncuların ağırlığını $69,93 \pm 15,05$ kg, bulmuştur ancak yaş gruplarının tamamının vücut ağırlığını $66,65 \pm 13,73$ kg, bulmuştur (67). Masonovic genç voleybol oyuncularının vücut ağırlığını $8,04 \pm 8,85$ kg, bulmuştur (66). EG sporcularının vücut kitle indekslerinin ortalaması $21,41 \pm 2,24$ kg/m² DG sporcularının vücut kitle indekslerinin ortalaması ise $20,58 \pm 2,37$ kg/m² ve KG sporcularının vücut kitle indekslerinin ortalaması $21,58 \pm 4,19$ kg/m² tespit edilmiştir. Masonovic (2018) Sırbistan ulusal liginde oynayan 14 voleybol oyuncunun vki'lerini $21,71 \pm 1,81$ kg/m² bulmuştur. Grabara 14 yaşındaki voleybol oyuncularının vki'lerini $21,04 \pm 3,6$ kg/m², 15 yaşındaki voleybol oyuncularının vki'lerini $21,06 \pm 3,27$ kg/m² ve 16 yaşındaki voleybol oyuncularının vki'lerini $21,11 \pm 4,30$ kg/m² grupların toplamını ise $21,07 \pm 3,75$ kg/m² bulmuştur (67). Periar A., ve ark., Toplam 20 erkek okul sporlarında voleybol oynayan oyuncuları iki grubu ayırmış ve kontrol grubunun vki'lerini $20,37 \pm 1,7$ kg/m² bulmuşken egzersiz grubunu $20,7 \pm 2,4$ kg/m² bulmuştur (69). Genel olarak voleybolcular üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ değerlerinin bu çalışmada elde edilen boy uzunluğu ve vücut ağırlık verileri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Kulaç uzunluğu test sonuçlarında EG sporcuların kulaç uzunluklarının ortalamaları $182,98 \pm 1,70$ cm, DG sporcuların kulaç uzunluklarının ortalamaları $185,28 \pm 5,36$ cm, ve KG sporcuların kulaç uzunluklarının ortalamaları $179,69 \pm 8,90$ cm, tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan sporcuların kulaç uzunlukları karşılaştırıldığında sonuçların birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Albay M.D., ve ark. On dokuz Mayıs Üniversitesinin voleybol takımında yer alan 12 voleybol sporcunun kulaç uzunluklarını $191,25$ cm, bulmuştur (70). Baş O., ve ark. 14 ile 18 yaş aralığında olan 2003 yılında Türkiye Liselerarası Voleybol Şampiyonluğuna katılan 100 erkek voleybol oyuncusunun kulaç uzunluğunun ortalamasını $186,7$ cm, olarak bulmuştur (71). Günay A.R., deney

grubu 14-16 yaş aralığındaki deney grubu sporcuların kulaç uzunluğunu $189,98 \pm 6,94$ cm, bulmuş ve kontrol grubu sporcuların kulaç uzunluğunu ise $181,32 \pm 4,95$ cm, olarak bulmuştur (25). Çalışmaya katılan sporcuların kulaç uzunlukları ölçüm değerleri incelendiğinde literatürle uyumlu olduğu görülmektedir.

Kol uzunluk ölçümleri sonuçlarında EG sporcuların kol uzunluklarının aritmetik ortalaması $59,15 \pm 3,90$ cm, DG sporcuların kol uzunluklarının ortalaması $59,05 \pm 3,45$ cm, ve KG sporcuların kol uzunluklarının ortalaması $58,45 \pm 4,14$ cm, tespit edilmiştir. Albay M.D., ve ark. On dokuz Mayıs Üniversitesinin voleybol takımında yer alan 12 voleybol sporcunun toplam kol boyu uzunluklarını $79,73$ cm, bulmuştur (70). Günay A., R., deney grubu 14-16 yaş aralığındaki deney grubu sporcuların toplam kol boyu uzunluğunu $82,24 \pm 4,22$ cm, bulmuşken kontrol grubu sporcuların toplam kol boyu uzunluğunu ise $77,50 \pm 2,94$ cm, olarak bulmuştur (25). Baş O., ve ark. 14 ile 18 yaş aralığında olan 2003 yılında Türkiye Liselerarası Voleybol Şampiyonluğuna katılan 100 erkek voleybol oyuncusunun 86 sporcusundan sağ ekstremitte toplam kol boyu uzunluğunu $81,6$ cm, olarak bulmuşken sol ekstremitte toplam kol boyu uzunluğunun $82,0$ cm, olarak bulmuşlardır (71). Çalışmamızda elde ettiğimiz kol uzunluk değerleri aynı yaş grubu sporcularından bir miktar daha kısa olarak bulunmuştur. Literatürde görülen kol boyu uzunluklarıyla çalışmada elde edilen değerler arasında görülen farklılığın çalışmada daha alt seviye ve liglerde oynayan sporculardan ölçüm alınması sebebiyle olduğu söylenebilir.

Çalışmaya katılan EG sporcularının sağ üst ekstremitte OHT ön test $1,80 \pm 0,63$ puan, son test $2,80 \pm 0,63$ puan bulunmuştur, sol üst ekstremitte OHT ön test $2,00 \pm 0,47$ puan, son test $2,70 \pm 0,67$ puan bulunmuştur. DG sağ üst ekstremitte OHT ön test $1,6 \pm 0,51$ puan OHT son test $1,9 \pm 0,73$ puan sol üst ekstremitte OHT ön test $1,6 \pm 0,51$ puan OHT son test $1,9 \pm 0,56$ olarak tespit edilmiştir. KG OHT grup içi sağ üst ekstremitte ön test $2,00 \pm 0,66$ puan olarak son test $1,9 \pm 0,78$ puan tespit edilmiştir. Sol ekstremitte ön test $2,40 \pm 0,84$ puan olarak son test $2,30 \pm 0,82$ puan tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan DG ve KG sporcularının ön ve son test OHT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak EG sporcularının sağ üst ekstremitte ön ve son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,05$). Ciemiński, K., 14-16 yaş aralığındaki bayan voleybolcularla yapmış olduğu on günlük propriyoseptif antrenmanlarının sonucunda OHT testinde ön ve son testleri arasında anlamlı bir fark bulmuştur (72). Piech, J., ve ark. birinci lig voleybol sporcuları ($n=14$) üzerinde yaptıkları

çalışmada sağ üst ekstremitte OHT test sonucunu 1,91 puan bulmuşlarken sol üst ekstremitte OHT test sonucunu ise 1,94 puan bulmuşlardır (73). Aktuğ, Z., ve ark. 12 haftalık düzeltici egzersiz protokolü elit kadın voleybol oyuncularını (n=13) ile yaptıkları çalışmada sporcuların OHT ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuşlardır (74). Özdemir, İ., 17-19 yaş aralığında 12 kadın voleybolcular üzerinde 8 hafta boyunca terabant egzersizleri yapmış olduğu çalışmasında sporcuların OHT ön ve son test ölçümleri arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır (75). Hasan, A.K.A., 13-15 yaş aralığında 18 tenis sporcu üzerinde yapmış olduğu çalışmasında OHT test sonucunu $2,94 \pm 0,23$ puan olarak bulmuştur (76). Başar, A. B., 18 kadın voleybol oyuncularını üzerinde yapmış olduğu çalışmasında OHT sonucunu $2,61 \pm 0,50$ puan olarak bulmuştur (33). Literatür taramasında ulaşılan sonuçlar incelendiğinde EG sporcularının OHT sonuçlarının EG OHT sonuçlarına yakın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca EG sporcularının teknik uygulamada sağ üst ekstremitteyi daha sık kullanmasından dolayı da etkilenmenin olduğu söylenebilir. Literatür incelendiğinde erkek voleybol sporcuları üzerinde yapılmış yeterli sayıda araştırmalara ulaşılamamıştır. Omuz hareketliliği (OHT) parametresinde görülen farkın sebebi olarak yapılan esneklik antrenmanlarının sporcular üzerinde olumlu etkisinin olduğu düşünülebilir.

Çalışmaya katılan EG sporcularının sağ üst ekstremitte internal rotasyonunu ön test $71,14 \pm 5,90^\circ$, son test $74,10 \pm 6,06^\circ$, sol üst ekstremitte ön test $74,60 \pm 4,17^\circ$, son test $75,10 \pm 5,70^\circ$ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir. EG sağ üst ekstremitte eksternal rotasyonu ön test $92,77 \pm 3,39^\circ$, son test $108,00 \pm 4,34^\circ$ ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark ($p=0,00$) bulunmuştur. Sol üst ekstremitte eksternal rotasyonu ön test $88,90 \pm 4,04^\circ$ ve son test $100,00 \pm 4,24^\circ$ ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark ($p=0,00$) bulunmuştur. DG sporcularının sağ üst ekstremitte internal rotasyonu ön test $74,95 \pm 3,30^\circ$ ve son test $75,2 \pm 4,18^\circ$ ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sol üst ekstremitte internal rotasyonu ön test $77,4 \pm 6,16^\circ$ ve son test $71,3 \pm 10,9^\circ$ arasında anlamlı fark bulunmamıştır. DG sağ üst ekstremitte eksternal rotasyonu ön test $90,83 \pm 10,4^\circ$ ve son test $90 \pm 3,82^\circ$ arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sol üst ekstremitte eksternal rotasyonunu ön test $90,25 \pm 8,10^\circ$ ve son test $86,2 \pm 9,56^\circ$ arasında anlamlı fark görülmemiştir. KG sporcularının sağ üst ekstremitte internal rotasyon ön test $74,20 \pm 10,92^\circ$ ve son test $74,4 \pm 9,72^\circ$ arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Kontrol grubu sol üst ekstremitte internal rotasyon ön test $72,9 \pm 6,40^\circ$ ve son

test $73,4 \pm 7,79^\circ$ arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Kontrol grubu sağ üst ekstremitte eksternal rotasyon ön test $97,8 \pm 10,2^\circ$ ile son test $98 \pm 10,6^\circ$ arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Literatür incelendiğinde; Kardaş erkek ve bayan voleybolcular üzerinde (8 hafta/2 gün/15 dakika) uygulamış olduğu esneklik antrenmanının etkisini araştırdığı çalışmada deney grubunun internal rotasyon ön ve son test sonuçları ile eksternal rotasyon ön ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuştur (78). Maniatakis, A., ve ark. 15 erkek elit voleybolcu üzerinde 3 hafta boyunca haftada 1 defa yapmak üzere rastgele uygulamış oldukları “yardımlı yumuşak doku mobilizasyon (YYDM) antrenmanı”, “Foam Rolling (köpük yuvarlama/FR) antrenmanı” ve “atletik elastik bant uygulamasının (AEBU)” sporcuların internal ve eksternal rotasyonları üzerine inceledikleri çalışmalarında; YYDM sağ üst ekstremitte İR ve sol üst ekstremitte İR ön ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır, YYDM sağ üst ekstremitte ER ve sol üst ekstremitte ER ön ve son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuştur. Ayrıca FR sağ ve sol üst ekstremitte İR ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamışlardır. FR sağ ve sol üst ekstremitte ER ön-son test istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuşlardır.

AEBU sağ ve sol İR ön-son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuşlardır, AEBU sağ ve sol ER ön-son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuşlardır (79). Moradi 60 erkek voleybol oyuncusu üzerinde yaptığı bir çalışmada, 8 haftalık antrenman programının 5 haftasını / 40 dk, esneklik antrenmanı, diğer 3 haftası güçlendirme egzersizleri yapmışlardır, çalışmanın sonucunda internal rotasyon testleri arasında istatistiksel olarak son test lehine pozitif anlamlı bir fark tespit etmişlerdir ($p=0,01$) (80). Çalışmaya katılan EG, DG ve KG sporcularının ön ve son test internal rotasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. EG sporcularında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak EG'nin sağ üst ekstremitte İR (%9,92) pozitif değişim göstermiş, sol üst ekstremitte İR (%14,9) pozitif değişim göstermiş, anlamlı fark çıkmasa da bu değişimlerin değerli olduğunu ve fark çıkmamasının sebebi olarak, hem voleybol branşının teknik özelliklerinin uygulamasında omuz kaslarının ve omuz eklem hareket açıklığının genelde eksternal yönde baskınlık sağladığından, hem de uygulanan esneklik antrenman hareketlerinin üst ekstremitelerinin eksternal yönüne doğru yapılmasından dolayı EG internal rotasyon ön ve son testleri arasında anlamlı bir fark çıkmadığı söylenebilir. Çalışmaya katılan sporcuların sağ ve sol

üst ekstremitte ön-son test ekstrenal rotasyon sonuçları EG, DG ve KG arasında istatistiksel olarak karşılaştırıldığında EG sağ-sol üst ekstremitte lehine anlamlı fark tespit edilmiştir ($p=0,00$). Bu farkın esneklik antrenmanlarının etkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

EG otur-eriş testinde, ön test $14,32\pm7,71$ cm, son test $16,45\pm6,03$ cm arasında son test lehine anlamlı fark ($p=0,01$) bulunmuştur. DG otur-eriş testinde, ön test $12,89\pm2,92$ cm ve son test $12,84\pm3,35$ cm arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Kontrol grubu otur-eriş testinde, ön test $14,05\pm1,54$ cm ve son test $15,34\pm1,56$ cm arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde erkek voleybol oyuncularının esneklik çalışmalarına farklı yaş gruplarına ve daha üst ya da daha alt yaş ve lig seviyesine ait çalışmalara ulaşılmıştır. Aslan yapmış olduğu çalışmasında Türkiye 3. Ligden 2. Lige yükselen, $23,0\pm2,0$ yaş ortalamasına sahip 12 erkek voleybol oyuncusu üzerinde yapmış olduğu çalışmada, otur-eriş test sonucunu $28,3\pm9,9$ cm tespit etmiştir (81). Koç, H., ve Aslan, C.S., $12,70\pm0,80$ yıl (yaş) ortalamasına sahip 20 erkek voleybolcu ile 24 erkek hentbol sporcusunun fiziksel özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında voleybolcuların otur eriş test sonucunu $43,25\pm0,68$ cm, tespit etmişlerdir (82). Sönmez, E., 9-14 yıl (yaş) arasında voleybol oynayan 10 kız, 10 erkek sporcu ile yaptığı çalışmasında erkek sporcuların otur-eriş test sonucunu $26,3\pm4,2$ cm tespit etmiştir, Sönmez çalışmaya katılan sporcuların gövde esneklik değerlerinin literatüre göre daha düşük olduğunu saptamıştır. Sporcuların esneklik değerlerinin düşük olma nedeni olarak ise ergenlik döneminde erkeklerin otur-eriş performansındaki en düşük değeri, bacak uzunluğundaki ergenlik atılı ile aynı anda meydana gelmesinden kaynaklandığını belirtmiştir (83). Çalışmaya katılan her üç grup içerisinde sadece EG otur eriş ön ve son testleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Esneklik çalışmalarından etkilenmesi gereken bir parametre olan otur eriş testi, gövdenin esneyebilme-uzama yetisini ortaya koyan bir testtir. Dolayısıyla literatürle uyumlu olarak esneklik çalışma grubunun, esneklik egzersizleri yoluyla gövde esnekliğinin olumlu etkilenmiş olduğu söylenebilir.

EG iki dirsek arası testi ön test $6,43\pm1,24$ cm ve son test $5,19\pm1,14$ cm arasında son test lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p=0,00$). DG iki dirsek arası testi ön test $6,08\pm2,05$ cm ve son test $5,90\pm1,74$ cm ortalamaları arasında anlamlı fark görülmemiştir. KG iki dirsek arası testi ön test $6,26\pm0,44$ cm ve son test $6,18\pm0,54$ cm ortalamaları arasında anlamlı fark görülmemiştir. Potter, H.P., taşıma açısını erkeklerde $6,8^\circ$ ve kadınlarda ise $12,6^\circ$ olarak bulmuştur (84). Paraskevas, G., ve ark. taşıma açısını

erkeklerde $10,97^{\circ} \pm 4,27$ bayanlarda ise $15,07 \pm 4,95$ olarak tespit etmişlerdir (85). Açar, H. İ., ve ark., taşıma açısını erkeklerde ortalama $11-14^{\circ}$, kadınlarda ise $13-16^{\circ}$ olarak belirtmişlerdir (86). Turner, H. H. yapmış olduğu çalışmada Turner sendromu olarak bilinen 45X0 fenotipli hastalarda taşıma açısının arttığını bulmuştur (87). Hassan, D., ve ark., herhangi bir sağlık nedeni olmayan voleybol, hentbol ve basketbol sporcularından (n=20) ayrıca sağlıklı sedanter (n=20) toplamda (n=40) bireyin katılmış oldukları çalışmada sedanter ve sporcuların antropometrik ölçümleri sonucunda sporcuların taşıma açısının sporcu olmayanlara göre daha fazla olduğunu bulmuşlar ayrıca kol açıklığı ile ön kol uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmişlerdir (88). Bu çalışmada elde edilen dirsek açıklığı değerleri uzaklık “cm” olarak ölçülmüştür. EG’nin ön ve son testleri arasında anlamlı fark çıktığı diğer gruplarda anlamlı fark çıkmadığı bulunmuştur. EG sporcularının iki dirsek arası test sonuçları istatistiksel olarak anlamlı çıkmasının nedeni olarak uygulanan esneklik antrenmanlarının katkısının olduğu söylenebilir. Ancak antropometrik yapı, cinsiyet, yaş, ölçüm yöntemleri, spor yapıyor olmak, genetik nedenlerden kaynaklanan eklem hastalıkları gibi faktörlerin de taşıma açısında farklılıklar yaratabileceği unutulmamalıdır. Tüm sonuçlar dikkate alındığında esneklik antrenmanlarının voleybol sporcularında yaptırılması gerektiği söylenebilir. Çalışmaya katılan EG, DG ve KG sporcularının grup içi YDD alt ekstremiteler ortalamları farkına bakıldığında yoğun olarak denge grubunun son testleri lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir (YDD sağ, ANT p=0,04, PM p=0,00, PL p=0,02, YDD sol PM p=0,03, PL p=0,02). Kontrol grubunda sadece YDD sol ANT p=0,05 son test lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Barak 8 haftalık antrenman programı içerisinde denge parametresini geliştirecek egzersizlerinde olduğu kor antrenmanı yaptırmıştır, çalışmada deney grubu sporcularının sağ ve sol alt ekstremiteler ANT, PM ve PL ön ve son test sonuçları incelendiğinde her iki alt ekstremitelerin üç yönü içinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuştur (16). Gadre ve ark. (n=14 erkek ile n= 16 kadın) voleybol oyuncusu üzerinde (4 hafta/ 6 gün) (yaş/erkek:19,48 yıl, kadın: 21,23 yıl) dinamik denge antrenmanı yaptırdıkları çalışmada denge antrenmanlarının çevikliği artırmada her iki cinsiyette de etkili olduğunu tespit etmişlerdir (89). Okludil ve Serin 14-16 yaş aralığında ve ($14,87 \pm 0,92$ yıl/yaş) ortalamasına sahip, deney grubu 15 bayan sporculara voleybol antrenmanlarının yanı sıra 8 hafta boyunca haftada üç gün bosuball antrenmanları yaptırmışlardır, sonuç olarak bosuball egzersizlerinin voleybolcuların denge ve kuvvet

gelişimine katkı sağladığını tespit edilmişlerdir (90). Sebastia-Amat, S., ve ark. elit erkek plaj voleybolu sporcularına (n=6, yaş 23,6±3,3 yıl/yaş) (12 hafta/20 dk,) denge antrenmanı uyguladıkları çalışmada sporcuların statik dengelerinin geliştiğini bulmuşlardır (91). Bu çalışmada hem stabil hemde stabil olmayan zeminlerde denge çalışmaları tercih edilmiş ve antrenman kurgusunda eşli-eşsiz ve toplu-topsuz çalışmalar olarak planlanıp uygulanmıştır. DG sporcularının ön ve son test sonuçlarının pozitif olarak etkilendiği tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular ile literatür karşılaştırıldığında sonuçların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Tüm bunlar birlikte ele alındığında, planlı denge antrenmalarının sporcuların denge yetisini olumlu yönde geliştirdiği ve buna ek olarak voleybol teknik performansı olarak servis isabetini olumlu etkilediği söylenebilir.

Çalışmada teknik performansın belirlenmesinde kullanılan manşet pas, servis isabet testi ve smaç hızı testlerinde; EG, DG ve KG sporcularının ön ve son test sonuçları arasında farklar incelenmiştir. Esneklik grubu sporcularının smaç testinde ön test 56,26±8,36 km/s, son test 63,85±4,83 km/s ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur (p=0,00). Servis isabet testi ön test 18,00±6,46 puan ve son test 23,8±4,58 puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur (p=0,01). Denge grubu sporcularının smaç testinde ön test 58,58±8,64 km/s ve son test 64,15±2,56 km/s ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur (p=0,04). Servis isabet testinde ön test 16,60±7,10 puan, son test 26,20±4,26 puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur (p=0,01). Kontrol grubunun smaç hızı, servis ve manşet test ortalamaları arasında herhangi anlamlı farka rastlanmamıştır. Erkan (21,26±1 yıl/yaş) olan çalışma grubu 12 erkek sporcu üzerinde yapmış olduğu (8 hafta/gün 2) stabilizasyon antrenmanları sonucunda, servis isabet ön ve son test sonuçları arasında son test lehine anlamlı fark bulmuştur (92). Özdamar 14-16 yaş aralığında erkek voleybolcularda yapmış olduğu (8 hafta) antrenman programı içerisinde denge parametresini etkileyecek asılı egzersiz sistemi (trx) uygulamıştır, asılı egzersiz sistemi grubu (n=13) smaç ön test 67,87 km/s. son test 75,23 km/s olarak bulmuştur (93). Abdel-Hamid Shawki, A., ve ark. yaptıkları bir çalışmada yaş ortalaması 14,91±0,69 olan 8 bayan voleybol oyuncusu ile (12 hafta/6 gün) denge antrenmanı yaptıkları çalışmada smaç hızlarını ön son test sonuçları incelendiğinde sporcuların denge antrenmanlarının smaç hızına pozitif etkisinin olduğunu bulmuşlardır (94). Yıldırım, K., ve ark. 15-18 yaş

aralığında voleybol sporcuları üzerinde (6 hafta) düzenli core stabilizasyon içerisinde denge ve esneklik içeren bazı egzersizlerinde olduğu antrenman programında deney grubunun smaç hızı ön ve son test değerleri incelendiğinde yapılan antrenmanların sporcuların smaç hızına pozitif etkisinin olduğu bulunmuştur (95). Barak 15-17 yaş aralığındaki genç voleybolculara (n=21) uyguladığı kor antrenmanlarının içerisinde denge yetisini etkileyecek antrenman egzersizlerine yer vermiştir, smaç hızını ön ve son test sonuçları incelendiğinde antrenmanların olumlu yönde sporcuların performansını etkilediğini bulmuştur (16). Ağıllı, S., 14-18 yaş aralığında kadın voleybolcular üzerinde yapmış olduğu (8 hafta) terabant egzersizleri içerisinde esneklik yetisini geliştirecek egzersizlerinde bulunduğu antrenman programında smaç performansına etkisini araştırdığı çalışmada; smaç ön test 40,72 km/s, son test 47,44 km/s. olarak bulmuştur (96). Achilleopoulos, I., ve ark. yılında bayan sporcular üzerinde yapmış olduğu 8 haftalık denge antrenmanı çalışmasında genç bayan voleybol oyuncularının denge yetilerinin ve manşet pas tekniğinin geliştiğini bulmuşlardır (97). Manshour, M., ve ark. 22 bayan voleybol oyuncularını iki eşit gruba ayırdıktan sonra deney grubuna (6 hafta/3 gün) pilates egzersizi yaptırmışlar ve antrenman programları içerisinde bazı esneklik ve denge çalışmalarına yer vermişlerdir, deney grubu servis ön ve son test sonuçları arasındaki farklar incelendiğinde servis tekniği üzerinde olumlu etkisini bulmuşlardır (98). Başar, A. B., (2018) 18 kadın voleybol oyuncularını üzerinde yapmış olduğu çalışmada smaç hız test sonucunu $63,22 \pm 9,23$ km/s. olarak bulmuştur (33). Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde esneklik çalışmalarının omuz hareketliliğini artırdığı ve teknik performans olarak, servis isabetini artırdığı ve manşet performansını olumlu etkilediği söylenebilir.

Voleybol branşına ilgi günümüzde sporcu olarak katılımın arttığı bilinmektedir. Spor dünyası açısından sporcuların performans değerlerinin yüksek olması voleybol oyununda hücum ve savunma yapma esnasında sporcuların daha nitelikli teknik uygulamalarını gerektirmektedir, bu nedenle sporcuların farklı antrenman modelleri ve yaklaşımları ile sporcuların gelişimine katkı sağlanabilir.

Araştırma sonuçları bütünsel olarak değerlendirildiğinde, esneklik ve denge antrenmanlarının voleybol sporcularının teknik performansları üzerinde olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Voleybolcularda 12 hafta boyunca voleybol antrenman programına ek olarak uygulanan denge ve esneklik egzersizlerinin teknik performansa etkisini incelemek amacı ile planladığımız çalışmamızdan elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

- Esneklik Grubunun sağ ve sol üst ekstremitte omuz hareketlilik değerleri esneklik çalışmaları sonucunda pozitif etkilenmiştir.
- Esneklik Grubunun sağ ve sol üst ekstremitte Eksternal Rotasyon değerleri esneklik çalışmaları sonucunda olumlu etkilenmiştir.
- Esneklik Grubunun gövde hareketlilik değerleri esneklik çalışmaları sonucunda olumlu etkilenmiştir.
- Esneklik Grubunun iki dirsek arası mesafe değerleri esneklik çalışmaları sonucunda olumlu etkilenmiştir.
- Esneklik Grubunun, esneklik çalışmaları sonucunda voleybol teknik performansları olumlu etkilenmiştir;
 - Smaç hızı değerleri artmıştır.
 - Servis isabet değerleri artmıştır
 - Manşet performansları artmıştır.
- Denge Grubunun dinamik denge değerleri denge çalışmaları sonucunda olumlu etkilenmiştir.
- Denge Grubunun, denge çalışmaları sonucunda voleybol teknik performansları olumlu etkilenmiştir;
 - Smaç hızı değerleri artmıştır.
 - Servis isabet değerleri artmıştır

6.2. Öneriler

Araştırmada kullanılan egzersizler farklı yaş, cinsiyet ve antrenman düzeyinde voleybolcular üzerinde incelenebilir.

Sporcuların smaç hızı testi esnasında omuz eksternal rotasyon ölçümleri alınarak, biyomekanik açıdan değerlendirilebilir.

İki dirsek arası mesafe testi farklı yaş grubu erkek ve kadın voleybol sporcuları üzerinde uygulanarak, sporcu seçimlerinde ya da uygulanan manşet performansına etkisi incelenebilir.

Denge antrenmanlarının sporcuların performans gelişimi ile yaralanma risklerine etkisi araştırılabilir.

Teşekkür:

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından 04/09/2020 tarih ve 103 sayılı kararı ile çalışmada kullanılan malzemelerle ilgili maddi olarak desteklenmiştir. Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine katkıları için teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

1. **Erişim:** <https://www.athleticscholarships.net/history-of-volleyball.htm> Erişim Tarihi: 25.07.2021.
2. **Coleman, J.** (2002). Scouting opponents and evaluating team performance. In: D.S. Shondell, C. Reynaud (eds.), *The volleyball coaching bible* (pp. 321–346). Champaign, IL: Human Kinetics.
3. **Baacke, H.** (2003). Voleybol Antrenmanı “Üst Düzey Koç ve Takımlar İçin El Kitabı”. Çeviri; Tiryaki, Ş. Çağrı Baskı Yayınevi. Cilt 1. Ankara.
4. **Sayers, M.** (2000). Running techniques for field spot players. *Sports coach*. 26-27.
5. **Karacabey, K., Paşaoğlu, A.** (2007). Voleybol Antrenman Teorisi ve Antrenör. Morpa Kültür Yayınları, İstanbul
6. **Thissen-Milder, M., & Mayhew, J. L.** (1991). Selection and classification of high school volleyball players from performance tests. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 31(3), 380-384.
7. **Başandaç, G.** (2014). Adölesan Voleybol Oyuncularında İlerleyici Gövde Stabilizasyon Eğitiminin Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
8. **Türkiye Voleybol Federasyonu** (2017-2020) Uluslararası Resmi Oyun Kuralları Erişim: https://www.tvf.org.tr/dosyalar/MHGK_Belgeler/2017-2020_resmi_voleybol_oyun_kurallari.pdf. Erişim Tarihi: 01.04.2021
9. **Biddle, K., Looy, A., Thomas, P., Youngs, R.** (1995). The dig pass. *Volleyball Training*. 20-26.
10. **Eralp, F., Çotuk M.** (2006) Voleybolda Temel Beceriler. İlk baskı; İstanbul: Morpa kültür Yayınları LTD.Ş.,2006
11. **Uluöz, E.** (2007). 16-22 Yaş Bayan Voleybol Oyuncularında Hipermobilité ve Bazı Antropometrik Özellikler İle Yaralanma Durumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besyo.
12. **Bengü, M.,** (1983). Voleybol. istanbul: Adam Yayıncılık
13. **Orkunoğlu, O.** (1983). **Modern Voleybol**. Ankara: Ofset Matbaacılık
14. **Dearing J.** Volleyball Fundamentals, 2E. Human Kinetics. 20018.
15. **Roque, E.** (2001). Volleyball Coaching Manual, La84 Foundation, Los Angeles, 2001, S.214.
16. **Barak, R.** (2019). Periyotlanmış kor egzersizlerinin genç voleybolcularda bazı motorik özellikler ile servis hız ve isabet oranına etkisi (Master's thesis, Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
17. **Anatomy and Pshiology** ebook Erişim: (<https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology>) 2021. Erişim Tarihi: 08.07.2021
18. **Demirhan, M., & MA, G.** (1993). Omuz eklemi biomekaniği ve kas kontrolü. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 27, 212-217.
19. **Paulsen, F., & Waschke, J.** (2013). Sobotta Atlas of Human Anatomy, Vol. 3, English: Head, Neck and Neuroanatomy. Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH.
20. **Hall, S. J.** (2019). Basic biomechanics (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education
21. **Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A.** (2005). Lower extremity. In *Muscles—testing and function with posture and pain* (5th ed., pp. 359–464). Baltimore, Maryland: Lippincott Williams & Wilkins.
22. **Kapıcıoğlu, M., & Bilsel, K.** (2017). Klavikula kaynamamaları.

23. **Ergöz, E.** (2005). Omuz rotator manşet parsiyel rüptürlü hastalarda fizik tedavi ve subakromiyal aralığa kortikosteroid enjeksiyonu etkinliğinin karşılaştırılması. Uzmanlık tezi, İstanbul, Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi.
24. **Ben Kibler, W.** (1998). The Role of the Scapula in Athletic Shoulder Function. The American Journal of Sports Medicine, 26(2), 325–337. <https://doi.org/10.1177/03635465980260022801>
25. **Günay M., Tamer K., ve Cicioğlu İ.,** (2013). Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. 3 Basım. Gazi Kitapevi Tic. Ltd. Şti.
26. **Williams P, & Warwick L** (1980) Gray's Anatomy. Edinburgh: Churchill Livingstone.
27. **Lippert L.** Clinical kinesiology and anatomy. 5th ed. Philadelphia, PA: F.A. Davis; 2011. xxi, 396 p. p.
28. **Sirmen, B.** Spor Sakatlıkları ve Sonrası Performans Yapılanması. Erişim: (https://gavsispanel.gelisim.edu.tr/Document/bsirmen/20181026164826923_36e57ea1-15d9-4fcd-bc0a-648964054593.pdf) 2021. Erişim Tarihi: 20.08.2021
29. **Gürol, B., & Yılmaz, İ.** (2013). İzokinetik kuvvet antrenmanı. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 11(1), 1-11.
30. **Sevim, Y, Antrenman Bilgisi.** 8.Baskı, Ankara: Pelin Ofset Tipo Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti, 2010
31. **Muratlı S.** Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor. Ankara: Nobel yayın dağıtım; 2007.
32. **Bompa TO, Haff GG. Dönemleme:** Antrenman Kuramı ve Yöntemi. 5 Basım (Periodization: Theory and Methodology of Training), Çeviri: Tanju Bağırman, Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara 2015
33. **Başar, A. B.** (2018). Fonksiyonel hareket görüntüleme ve yıldız denge test puanlarının atletik performansla ilişkisi (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
34. **Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. (2011)** Antrenman ve Müsabaka. 3. Basım, Kalyoncu Spor Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti. 2011;375-378.
35. **R., Eliane and H., Jacqueline.** (2001-2012). Volleybol Coachhing Manual. La84 Fondation. 2141 West Adams Boulevard Los Angles, CA 90018
36. **Daneshmandi, H., Rahmaninia, F., Shahrokhi, H., Rahmani, P., & Esmaeili, S.** (2010). Shoulder joint flexibility in top athletes. Journal of Biomedical science and Engineering, 3(8), 811.
37. **Yücel, S.B.** Voleybolda Esneklik ve Antrenmanı-1. Erişim: (<https://docplayer.biz.tr/106861370-Esneklik-ve-antrenmani-i.html>) 2021. Erişim Tarihi: 24.08.2021
38. **Porcari, J., Braynt C., & Comano F.** (2015) Exercise Phsiology (1. Ed) Philadelphia
39. **Dantas, E., Daoud, R., Trott, A., Nodari, R., & Conceição, M.** (2011). Flexibility: components, proprioceptive mechanisms and methods. Biomedical Human Kinetics, 3, 39.
40. **Ağaoğlu, C.** Miyotatik Refleks ve Ters Miyotatik Refleks Erişim: (<https://www.slideshare.net/cnnagaoglu/miyotatik-refleks-ve-ters-miyotatik-refleks>) 2021. Erişim Tarihi: 08.09.2021
41. **Taylor DC, Dalton DJ, Seaber AV, et al.** (1990). Viscoelastic properties of muscle-tendon units. Am J Sports Med 1990; 18(3): 300- 309.
42. **Hedrick, A. M.A., CSCS** (2002) Flexibility Training for Range of Motion. NCSAs Performance Training Journal, February 1-2. 2002.
43. **Mattes, A. L.** (1996). Active isolated stretching. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 1(1), 28-33.

44. **Walker, Brad.** "The Anatomy of Stretching, 2 ed. Edt. Berkeley California: North Atlantic Books 94712, 2011
45. **Coburn, J.W., and Malek, M.H.,** (Eds.). (2011). NSCAs Essentials of Personal Training. 2 nd Edition. Human Kinetics, 2011
46. **Yılmaz, Ö. G. U. S. T.** (2004). Vestibüler rehabilitasyon. Ankara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, 5(1), 11-15.
47. **Hrysomalis, C.** (2011). Balance Ability and Athletic Performance. Sports Med, (3) 41, 221-232.
48. **Türkeri, C., Öztürk, B., Büyüktaş, B. & Öztürk, D.** (2019). Farklı Branşlardaki Sporcuların Statik Denge, Alt-Üst Ekstremité Dinamik Denge ve Reaksiyon Zamanlarının İncelenmesi. Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 4 (4), 480-490. DOI: 10.31680/gaunjss.625442
49. **Leavey, V. J.** (2006). The Comparative Effects Of A Six-Week Balance Training Program, Gluteus Medius Strength Training Program, And Combined Balance Training/Gluteus Medius Strength Training Program On Dynamic Postural Control. West Virginia University
50. **Nashner, L. M., Black, F. O., & Wall, C.** (1982). Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. Journal of Neuroscience, 2(5), 536-544
51. **Erişim:** <https://www.slideshare.net/HakkiNUR/biyomekanik-biomechanic>, Erişim Tarihi: 30.09.2021).
52. **Şahin, C.** (2009). Vestibüler Sistem Anatomi, Fizyolojisi Ve Bozuklukları. Bone, 9, 17.
53. **Yurdagül, Ş. T. Y., & Ergen, E. T. D.** (2012). Genç voleybolcularda omuzun propriyoseptif değerlendirmesi (Yüksek Lisans Tezi). (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı).
54. **Sadak, E.** (2018). 12-14 yaş kız voleybol sporcularına uygulanan statik denge antrenmanlarının dikey sıçrama üzerine etkisi (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
55. **Demir, İ. C., & Çilli, M.** (2018). 12 haftalık pilates mat egzersizinin 14-15 yaş voleybol kız öğrencilerinin bazı biyomotor özellikler ve teknik performans üzerine etkilerinin incelenmesi. Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi, 3(1), 1-13.)
56. **Çavdar, T.** (2014). Anaerobik yorgunluğun denge ve kuvvet üzerine etkilerinin incelenmesi (Master's thesis, Niğde Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü).
57. **Norton K, Whittingham N, Carter L, Kerr D, Gore C, Jones M.** (2004). Measurement Techniques in Anthropometry. In: Norton K, Olds T. Anthropometrica: A Textbook of Body Measurement For Sports and Health Courses. Australia: University of New South Wales P Press Ltd, 25-73
58. **Twisselmann, F.,** (1969) Development Biometrique de l'enfant a l'adulte Presses Universitaires de Bruxelles, , pp 18-39
59. **Baltacı, G., Tunay, V.B.** (2004) Isokinetic performance at diagonal pattern and shoulder mobility in elite overhead athletes. Scand J Med Sci Sports, 14 (4), 231- 238.
60. **Erişim:**(<https://www.functionalmovement.com/system/fms> Erişim Tarihi: 01/06/2022).
61. **Cicioğlu, İ., & Suveren, S.** (2010). Farklı Kafa Pozisyonunun Otur-Eriş Test Performansına Etkisi/The Effect Of Different Head Position On Sit And Reach Test Performance. Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 8(2).
62. **Baughman, F. A., Higgins, J. V., Wadsworth, T. G., & Demaray, M. J.** (1974). The carrying angle in sex chromosome anomalies. Jama, 230(5), 718-720.
63. **Bartlett, J., Smith, L., Davis, K., & Peel, J.** (1991). Development of a valid volleyball skills test battery. Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 62(2), 19-21

64. **Asma, M., & Soytürk, M.** (2018). Examination of volleyball lessons performed by different forms in terms of learning outcomes Farklı öğretim biçimleri ile gerçekleştirilen voleybol derslerinin öğrenme çıktıları açısından incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 15(2), 779-798.
65. **SPSS Inc.** SPSS Macbook için. Sürüm 25.0.0.0: SPSS Inc., 2017
66. **Masanovic, B.** (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between junior basketball and volleyball players from Serbian national league. *Sport Mont*, 16(3), 19-24.
67. **Grabara, M.** (2015). Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athletes. *Biology of sport*, 32(1), 79-85.
68. **Gabbett, T., & Georgieff, B.** (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 902-908.
69. **Pereira, A., M Costa, A., Santos, P., Figueiredo, T., & Vicente João, P.** (2015). Training strategy of explosive strength in young female volleyball players. *Medicina*, 51(2), 126-131
70. **Albay, M. D., Tutkun, E., Ağaoğlu, Y. S., Canikli, A., & Albay, F.** (2008). Hentbol, voleybol ve futbol üniversite takımlarının bazı motorik ve antropometrik özelliklerinin incelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 13-20.
71. **Baş, O., Paktaş, Y., Özen, O. A., Songur, A., Üçok, K., Mollaoğlu, H., & Toktaş, M.** (2006). Erkek voleybolcuların üst ekstremitelerine ait bazı antropometrik ölçümler.
72. **CIEMIŃSKI, K.** (2018). The influence of 10-day proprioceptive training on the FMS test results in young female volleyball players—a pilot study. *Age (years)*, 15, 0-95.
73. **Piech, J., Bajorek, W., Plonka, A., Kuchciak, M., & Bobula, G.** (2020). Lateralization value of functional movement rating in volleyball players' injury prevention. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1475-1480.
74. **Aktuğ, Z., Aka, H., Akarçeşme, C., Çelebi, M. M., & Altundağ, E.** (2019). The effects of corrective exercises on functional movement screen tests of elite female volleyball players. *Spor Hekimliği Dergisi*, 54(4), 233-241.
75. **Özdemir, İ.** (2020). Voleybolculara uygulanan terabant egzersizlerinin fonksiyonel hareket tarama sonuçlarına etkisi (Master's thesis).
76. **Hasan, A. K. A.** (2019) 13-15 Yaş Arası Tenisçilerin Fonksiyonel Hareket Taraması Test Skorları İle Atletik Performans Ve Servis Hızı İlişkisi. *Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(3), 194-201.
77. **Başar, A. B.** (2018). Fonksiyonel hareket görüntüleme ve yıldız denge test puanlarının atletik performansla ilişkisi (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
78. **Kardaş, N. T.** (2018, April). Müsabaka Dönemi Voleybolcularda Omuz Esnekliğinin Servis İsabet Oranına Etkisi. In *Kongre Kitapçığı/Congress Proceedings Book* (P. 250).
79. **Maniatakis, A., Mavraganis, N., Kallistratos, E., Mandalidis, D., Mylonas, K., Angelopoulos, P., ... & Fousekis, K.** (2020). The effectiveness of Ergon Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization, foam rolling, and athletic elastic taping in improving volleyball players' shoulder range of motion and throwing performance: a pilot study on elite athletes. *Journal of Physical Therapy Science*, 32(10), 611-614.
80. **Moradi, M., Hadadnezhad, M., Letafatkar, A., Khosrokiani, Z., & Baker, J. S.** (2020). Efficacy of throwing exercise with TheraBand in male volleyball players with shoulder internal rotation deficit: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 1-13.
81. **Aslan, C. S.** (2011). Türkiye 3. Liginden 2. Lige Yükselen Bir Erkek Voleybol Takımının Fiziksel Ve Fizyolojik Profili. *Spor Hekimliği Dergisi*, 46(4), 119-127.

82. **Koç, H., & Aslan, C. S.** (2010). Erkek hentbol ve voleybol sporcularının seçilmiş fiziksel ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12(3), 227-231.
83. **Sönmez, E.** (2006). Adölesan dönemi voleybolcu çocukların antropometrik ölçümlerinin belirlenmesi ve sedanter çocuklarla karşılaştırılması/Determining the antropometric measurement of adolescent children playing volleyball and comparing to sedanter children.
84. **Potter, H.P.**, The Obliquity Of Arm Of Female İn Extension. *J Anat Physiol* 29:488-49, 1985
85. **Paraskevas, G., Papadopoulos, A., Papaziogas, B., Spanidou, S., Argiriadou, H., & Gigis, J.** (2004). Study of the carrying angle of the human elbow joint in full extension: a morphometric analysis. *Surgical and radiologic anatomy*, 26, 19-23.
86. **Açar, H. İ., Bektaş, U., & Ay, Ş.** (2011). Dirsek eklemi anatomisi ve instabilitesi. *TOTBİD Dergisi*, 10(1), 7-17.
87. **Turner, H. H.** (1938). A syndrome of infantilism, congenital webbed neck, and cubitus valgus. *Endocrinology*, 23(5), 566-574.
88. **Hassan, D., Hossein, S., Rahmani, P., & Hossein, N. S.** (2014). The study of predictor's anthropometric parameters of upper limb with elbow carrying angle in athletes. *Medicina Sportiva: Journal of Romanian Sports Medicine Society*, 10(4), 2447.
89. **Gadre, H. V., Lele, D. C., Deo, M., & Mathur, C.** (2019). Effect of Dynamic Balance Training on Agility in Adolescent Volleyball Players. *Journal of Clinical & Diagnos*
90. **Okludil, K., Serin, E.** "Bosu Denge ve Kuvvet Egzersiz Programının Adölesan Kadın Voleybolcuların Vücut Kompozisyonu, Anaerobik Güç ve Denge Yeteneğine Etkisi" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi 13(3), December 2022: 257-274. performansını istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur.
91. **Sebastia-Amat, S., Ardigò, L. P., Jimenez-Olmedo, J. M., Pueo, B., & Penichet-Tomas, A.** (2020). The effect of balance and sand training on postural control in elite beach volleyball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8981.
92. **Erkan, R.** (2023). Voleybolcularda stabilizasyon egzersizlerinin atletik performans ve yaralanma riski üzerine etkisi.
93. **Özdamar, S.** (2019). 14-16 yaş Erkek Voleybolcularda Uygulanan Sekiz haftalık asılı Egzersiz Sistemi ve Geleneksel Kuvvet antrenmanlarının karşılaştırılması (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey).
94. **Abdel-Hamid Shawki, A., & Abdel-Hamid Attaallah, M.** (2015). The Effect of Dynamic Balance Training Program on Some Physical Abilities and Biomechanical Variables to Enhance the Volleyball Spike Performance for Female Under-16. *Journal of Applied Sports Science*, 5(4), 140-149.
95. **Yıldırım, K., Beycan, U., & Beyzadeoğlu, T.** (2021). Adölesan voleybol oyuncularında core stabilizasyon egzersizlerinin smaç hızına etkisi.
96. **Ağıllı, S.** (2020). Voleybolcularda üst ekstremiteye uygulanan 8 haftalık terabant egzersizlerinin servis ve smaç hızına etkisi (Master's thesis, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü).
97. **Achilleopoulos, I., Sotiropoulos, K., Tsakiri, M., Drikos, S., Zacharakis, E., & Barzouka, K.** (2022). The effect of a proprioception and balance training program on balance and technical skills in youth female volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(4), 840-847.
98. **Manshour, M., Rahnama, N., & Khorzoghi, M. B.** (2014). Effects Of Pilates Exercises On Flexibility And Volleyball Serve Skill In Female College Students. *Sport Scientific & Practical Aspects*, 11(2).