TÜRKİYE CUMHURİYETİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GENÇ ERKEK FUTBOLCULARDA DİNAMİK DENGE UYGULAMALARININ PLİOMETRİK ANTRENMANLARA GÖRE İZOKİNETİK KAS KUVVETİ, POZİSYON HİSSİ BELİRLEME VE TOP SÜRME BECERİSİ ÜZERİNE ETKİSİ

ATAKAN ÇAĞLAYAN

DOKTORA TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

DOÇ.DR. ALİ KIZILET

2015 – İSTANBUL

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Programın seviyesi : Doktora

Anabilim Dalı : Beden Eğitimi ve Spor

Tez Sahibi : Atakan ÇAĞLAYAN

Tez Başlığı :Genç Erkek Futbolcularda Dinamik Denge Uygulamalarının Pliometrik Antrenmanlara Göre İzokinetik Kas Kuvveti, Pozisyon Hissi Belirleme ve Top Sürme Becerisi Üzerine Etkisi

Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu - Anadoluhisarı kampüsü

Sınav Tarihi : 09-10-2015

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)	**Kurumu**	**İmza**
Doç. Dr. Ali KIZILET	Marmara Üniversitesi	

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Aysel PEHLİVAN	Haliç Üniversitesi
Doç. Dr. Selda UZUN	Marmara Üniversitesi
Doç.Dr.MehmetYalçınTAŞMEKTEPLİGİL	Samsun 19 Mayıs Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Kamil ERDEM	Marmara Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 22/10/2015 tarih ve 4. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Göksel ŞENER
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilemeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

ATAKAN ÇAĞLAYAN

İmza



TEŞEKKÜR

Doktora eğitim sürecimde ve bu çalışmanın ortaya çıkmasında her türlü akademik bilgisini ve manevi desteğini benden esirgemeyen danışmanım Doç.Dr. Ali KIZILET'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın her alanında benden desteklerini esirgemeyen Yrd.Doç.Dr Kamil ERDEM, Yrd.Doç.Dr. Nuri TOPSAKAL, Doç.Dr. Selda UZUN ve Dr. Gökhan HADİ'ye en içten duygularımla teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın ölçüm ve antrenman bölümlerinde yardımcı olan ve antrenörlük görevini en iyi şekilde yerine getiren Arş.Gör. Necla GERÇEK, Arş. Gör. Göktuğ ŞANLI, Ali SEZER ve Selçuk TARAKÇI' ya sonsuz teşekkür ederim.

Araştırmanın en başından sonuna kadar her türlü özveri ile çalışmaya katılan Dolayobaspor ve Bağlarbaşıspor 13 yaş altı futbol takımı oyuncuları ile değerli yönetici ve antrenörlerine çok teşekkür ederim.

Evliliğim süresince gerek akademik gerekse de hayatımın her alanında bana olan güvenini kaybetmeyen, benden desteğini esirgemeyen her zaman yanımda olan eşim; Öğr. Gör. Aylin Işıl ÇAĞLAYAN'a, moral kaynağım biricik kızım Defne ÇAĞLAYAN'a, annem Ayşe ÇAĞLAYAN ile diğer aile fertlerim olan Ziynur Bölkür, Reşat Bölkür, Tülin UYANIK, Munise AYDIN, Sibel POTOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

BEYAN ……. i

TEŞEKKÜR…….. ii

TABLOLAR LİSTESİ……. x

ŞEKİLLER LİSTESİ……. xv

RESİMLER LİSTESİ…… xxi

KISALTMALAR LİSTESİ……..... xxii

SİMGELER LİSTESİ……..... xxiii

EKLER LİSTESİ…… xxiv

1. ÖZET……. 1

2. ABSTRACT…… 2

3. GİRİŞ VE AMAÇ…… 3

3.1 Problemin Açıklaması……. **5**

3.2 Çalışmanın Amacı……... **6**

3.3 Çalışmanın Hipotezi……..... **6**

3.3.1 Ana Hipotez……..... **6**

3.3.2 Alt Hipotezler……..... **6**

3.4 Çalışmanın Önemi…… **7**

4. GENEL BİLGİLER……. 8

4.1 Futbol……... **8**

4.2 12 - 13 Yaş Futbolcu Grubunun Fiziksel

ve Fizyolojik Özellikleri……..... **10**

4.3 Sinir Sistemi ve Propriyosepsiyon…….. **12**

4.3.1 Propriyosepsiyonun Nörofizyolojisi…… **13**

4.3.2 Reseptör Çeşitleri…… **15**

4.3.2.1 Kutanöz Reseptörler…… **15**

4.3.2.2 Kas ve Tendon Reseptörleri…… **15**

4.3.2.3 Eklem Reseptörleri…….…….. **16**

4.3.3 Propriyosepsiyonun Komponentleri……. **16**

4.3.3.1 Denge……... **16**

4.3.3.2 Koordinasyon……... **21**

4.3.3.3 Çeviklik…… **22**

4.3.4 Denge Çalışmaları…… **23**

4.3.4.1 Denge Eğitimi…….. **23**

4.3.4.2 Kinetik Zincir Egzersizleri…… **24**

4.3.4.3 Dinamik Denge Egzersizleri ve Futbolda ki Önemi…… **24**

4.4 Beceri……. **26**

4.5 Kuvvet …….. **27**

4.6 Kuvvet Çeşitleri……..... **28**

4.6.1 Türüne Göre Kuvvet…… **28**

4.6.1.1 Maksimal Kuvvet……. **28**

4.6.1.2 Relatif Kuvvet…….. **28**

4.6.1.3 Çabuk Kuvvet…….. **28**

4.6.1.4 Patlayıcı Kuvvet…… **28**

4.6.1.5 Kuvvette Devamlılık……. **28**

4.6.2 Kasılma Çeşitlerine Göre Kuvvet…….… **29**

4.6.2.1 İzometrik Kuvvet…….. **29**

4.6.2.2 İzotonik Kuvvet…….……... **29**

4.6.2.2.1 Konsantrik Kuvvet…….. **29**

4.6.2.2.2 Eksantrik Kuvvet ……..... **29**

4.6.2.3 İzokinetik Kuvvet……..… **29**

4.7 İzokinetik Sistem ve Ölçüm……..... **30**

4.7.1 İzokinetik Ölçümün Avantajları…….……... **30**

4.7.2 İzokinetik Parametreler…….…. **31**

4.8 Pliometrik Antrenman…….……... **31**

4.9 12 - 13 Yaş Grubuna Uygun Antrenman Modeli…… **34**

5. GEREÇ VE YÖNTEM…… 36

5.1 Denek Seçimi……. **36**

5.2 Deneklerin Seçim Kriterleri…….……... **39**

5.3 Denek Bilgilendirme Oturumu…..……. **39**

5.4 Deneklerin Gruplara Ayrılması…….….. **39**

5.5 İzin Formu…….…. **40**

5.6 Yer…….……. **40**

5.7 Antrenman Programı……..…… **40**

5.7.1 Dinamik Denge Antrenman Programı…… **41**

5.7.2 Pliometrik Antrenman Programı…… **41**

5.8 Testler…… **42**

5.8.1 Boy ölçümü…… **42**

5.8.2 Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi…..……. **43**

5.8.3 Statik Denge…….……. **43**

5.8.4 Dinamik Denge…….. **44**

5.8.5 Propriyosepsiyon…… **45**

5.8.6 Bacak Ekstansör ve Fleksör İzokinetik Kuvveti **46**

5.8.7 İllinois Çeviklik Testi (Topla ve Topsuz)…….. **47**

5.8.8 Futbolda Top Sürme Becerisi……. **47**

5.8.9 İstatistiksel Analiz……. **48**

6. BULGULAR…….. 49

6.1 Katılımcıların Tanımlayıcı Bilgileri.…… **49**

6.2 Statik Denge Değişkenlerine İlişkin Bulgular…… **50**

6.2.1 Statik Denge Çift Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular…… **50**

6.2.2 Statik Denge Baskın Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular…… **52**

6.2.3 Statik Denge Baskın Olmayan Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular……. **55**

6.2.4 Statik Denge Baskın Bacak ve Baskın Olmayan Bacak Değişimine İlişkin Bulgular……. **57**

6.3 Dinamik Denge Değerlerine İlişkin Bulgular……... **58**

6.3.1 Dinamik Denge Baskın Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular…… **58**

6.3.2 Dinamik Denge Baskın Olmayan Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular…….. **61**

6.3.3 Grupların Dinamik Denge Baskın Bacak ve Baskın Olmayan Bacak Değişimi Değerlerine İlişkin Bulgular…… **63**

6.4 Propriyosepsiyon Değişkenlerine İlişkin Bulgular…… **64**

6.4.1 Baskın Bacak Propriyosepsiyon Değerlerine İlişkin Bulgular……..... **64**

6.4.2 Baskın Olmayan Bacak Propriyosepsiyon Değerlerine İlişkin Bulgular……..… **67**

6.4.3 Grupların Propriyosepsiyon Baskın Bacak ve Baskın Olmayan Bacak Değişimlerine İlişkin Bulgular…….. **69**

6.5 Zirve Tork Değişkenlerine İlişkin Bulgular……. **70**

6.5.1 Baskın Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değerlerine İlişkin Bulgular……. **70**

6.5.2 Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değerlerine İlişkin Bulgular…….. **73**

6.5.3 Grupların Zirve Tork Baskın Bacak ve Baskın Olmayan Bacak Ekstansiyon Değişimlerine İlişkin Bulgular..... **75**

6.5.4 Baskın Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değerlerine İlişkin Bulgular…….. **76**

6.5.5 Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değerlerine İlişkin Bulgular…….. **79**

6.5.6 Grupların Zirve Tork Baskın ve Baskın Olmayan Bacak Fleksiyon Değişimlerine İlişkin Bulgular……. **81**

6.5.7 Grupların Zirve Tork Normalize Değerleri…….. **83**

6.6 Çeviklik Değişkenlerine İlişkin Bulgular…….. **84**

6.6.1 Topla Çeviklik Değerlerine İlişkin Bulgular…. **84**

6.6.2 Topsuz Çeviklik Değerlerine İlişkin Bulgular… **86**

6.6.3 Topla ve Topsuz Çeviklik Değişimlerine İlişkin Bulgular…… **89**

6.7 Beceri Değişkenlerine İlişkin Bulgular…….. **90**

6.8 Korelasyonlar……. **92**

6.8.1 Dinamik Denge Grubu Korelasyonları…….. **93**

6.8.2 Pliometrik Grup Korelasyonları……. **95**

6.8.3 Kontrol Grubu Korelasyonları…… **97**

7. TARTIŞMA VE SONUÇ…… 99

7.1 Antrenmanlar……. **100**

7.2 Baskın Bacak Seçimi……. **106**

7.3 Statik Denge……. **107**

7.4 Dinamik Denge……. **115**

7.5 Propriyosepsiyon…….. **123**

7.6 Zirve Tork……. **128**

7.7 Çeviklik……. **140**

7.8 Beceri……. **144**

7.9 Korelasyonlar……. **148**

7.9.1 Dinamik Denge Grubu Korelasyonlar…… **148**

7.9.2 Pliometrik Grubu Korelasyonlar…… **151**

7.9.3 Kontrol Grubu Korelasyonlar…… **152**

8. KAYNAKÇA…….. 160

9. EKLER…… 180

10. ÖZGEÇMİŞ……. 191

11. RESİMLER……. 192

TABLOLAR

Tablo 1. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Ön Test - Son Test Boy, Kilo ve Vücut Kitle İndeksi Ölçüm Sonuçları…… **49**

Tablo 2. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Statik Denge Çift Bacak Ön Test Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…… **50**

Tablo 3. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Statik Denge Baskın Bacak Ön Test Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…… **53**

Tablo 4. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Statik Denge Baskın Olmayan Bacak Ön Test- Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…… **55**

Tablo 5. Kontrol Grubu Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Statik Denge Baskın Bacak

Değişimi ile Statik Denge Baskın Olmayan Bacak Değişimi

Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları…… **58**

Tablo 6. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve

Pliometrik Grubu Sporcuların Dinamik Denge Baskın

Bacak Ön-Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş

T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…… **59**

Tablo 7. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve

Pliometrik Grubu Sporcuların Dinamik Denge Baskın

Olmayan Bacak Ön Test Son Test ve Değişim

Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi

Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu……. **61**

Tablo 8. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve

Pliometrik Grubu Sporcuların Dinamik Denge Baskın

Bacak ve Dinamik Denge Baskın Olmayan Bacak

Değişimi Puanlarının T-Testi Sonuçları…..…… **64**

Tablo 9. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve

Pliometrik Grubu Sporcuların Propriyosepsion Baskın Bacak

Ön Test Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi

Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…… **65**

Tablo 10. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve

Pliometrik Grubu Sporcuların Propriyosepsion Baskın

Olmayan Bacak Ön Test Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…… **67**

Tablo 11. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Propriyosepsion Baskın Bacak ile Baskın Olmayan Bacak Değişimleri Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları……. **69**

Tablo 15. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Baskın Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Ön Test Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu……. **71**

Tablo 16. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Ön Test, Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…… **73**

Tablo 17. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Baskın Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değişimi ile Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değişimi Puanlarının Arasındaki

Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları……. **76**

Tablo 18. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Baskın Bacak Zirve Tork Fleksiyon Ön Test Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…… **77**

Tablo 19. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Fleksiyon Ön Test Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…… **79**

Tablo 20. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Baskın Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değişimi ile Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değişimi Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları…… **81**

Tablo 21. Baskın Bacak ve Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Ekstansiyon ve Fleksiyon Normalize Değerleri…….. **83**

Tablo 12. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Topla Çeviklik Ön Test, Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu……. **84**

Tablo 13. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Topsuz Çeviklik Ön Test, Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu……. **86**

Tablo 14. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Topla Çeviklik Değişimi ile Topsuz Çeviklik Değişimi Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları…… **89**

Tablo 22. Kontrol Grubu, Dinamik Denge Grubu ve Pliometrik Grubu Sporcuların Beceri Ön Test - Son Test ve Değişim Puanlarının Eşleşmiş T-Testi, Anova Testi Sonuçlarının Birleştirilmiş Tablosu…….. **90**

Tablo 23. Dinamik Denge Grubu Korelasyonları……. **93**

Tablo 24. Pliometrik Grup Korelasyonları…… **95**

Tablo 25. Kontrol Grubu Korelasyonları…….. **97**

ŞEKİLLER

Şekil 1. Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Çift Bacak Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri…….. **51**

Şekil 2. Statik Denge Çift Bacak Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…… **52**

Şekil 3. Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Baskın Bacak Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri……. **54**

Şekil 4. Statik Denge Baskın Bacak Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…….. **54**

Şekil 5. Çalışma Gruplarına Göre Statik Denge Baskın Olmayan Bacak Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri…… **56**

Şekil 6. Statik Denge Baskın Olmayan Bacak Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…… **57**

Şekil 7. Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol Grubu Sporcuların Statik Denge Baskın Bacak Değişimi ile

Statik Denge Baskın Olmayan Bacak Değişimi Puanlarının

Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları…… **58**

Şekil 8. Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Denge

Baskın Bacak Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri……. **60**

Şekil 9. Dinamik Denge Baskın Bacak Değişimlerinin

Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…….. **60**

Şekil 10. Çalışma Gruplarına Göre Dinamik Denge Baskın

Olmayan Bacak Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri…….. **62**

Şekil 11. Dinamik Denge Baskın Olmayan Bacak Değişimlerinin

Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…… **63**

Şekil 12. Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol

Grubu Sporcuların Dinamik Denge Baskın Bacak Değişimi ile

Dinamik Denge Baskın Olmayan Bacak Değişimi Puanlarının

Arasındaki T-Testi Sonuçları…… **64**

Şekil 13. Çalışma Gruplarına Göre Propriyosepsion Baskın Bacak Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri…… **66**

Şekil 14. Propriyosepsion Baskın Bacak Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…… **66**

Şekil 15. Çalışma Gruplarına Göre Propriyosepsion Baskın Olmayan Bacak Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri…… **68**

Şekil 16. Propriyosepsion Baskın Olmayan Bacak Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması……. **68**

Şekil 17. Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol Grubu Sporcuların Propriyosepsion Baskın Bacak ile Baskın Olmayan Bacak Değişimleri Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları…… **70**

Şekil 18. Çalışma Gruplarına Göre Baskın Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri……. **72**

Şekil 19. Baskın Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değişimlerinin

Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması……... **72**

Şekil 20. Çalışma Gruplarına Göre Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri……. **74**

Şekil 21. Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması……. **75**

Şekil 22. Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol Grubu Sporcuların Baskın Bacak Zirve Tork Ekstansiyon ve Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değişim Puanların Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları…… **76**

Şekil 23. Çalışma Gruplarına Göre Baskın Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri…… **78**

Şekil 24. Baskın Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması……..... **78**

Şekil 25. Çalışma Gruplarına Göre Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri…… **80**

Şekil 26. Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…… **81**

Şekil 27. Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol Grubu Sporcuların Baskın Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değişimi ile Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değişim Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları…… **82**

Şekil 28. Çalışma Gruplarına Göre Topla Çeviklik Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri…… **85**

Şekil 29. Topla Çeviklik Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…… **86**

Şekil 30. Çalışma Gruplarına Göre Topsuz Çeviklik Değeri Ön - Son Test Düzeyleri……... **88**

Şekil 31. Topsuz Çeviklik Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…….. **88**

Şekil 32. Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol Grubu Sporcuların Topla Çeviklik Değişimi ile Topsuz Çeviklik Değişimi Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları…… **90**.

Şekil 33. Çalışma Gruplarına Göre Beceri Değeri Ön Test ve Son Test Düzeyleri…… **91**

Şekil 34. Beceri Değişimlerinin Çalışma Gruplarına Göre Ortalaması…… **92**

RESİMLER

Resim 1: The Creative Speed Test Beceri Parkuru…… **192**

Resim 2: Beceri Ölçümü…… **192**

Resim 3: Force Platform Üzerinde Gözler Kapalı Tek Bacak Statik Denge Ölçümü……..… **193**

Resim 4: Force Platform Üzerinde Gözler Kapalı Çift Bacak Statik Denge Ölçümü……..…….. **193**

Resim 5: Star Excursion Balance Test Dinamik Denge Bataryası……. **194**

Resim 6: Dinamik Denge Ölçümü……. **194**

Resim 7: Bacak Boyu Ölçümü…… **195**

Resim 8: İllinois Test Bataryası…….. **195**

Resim 9: İllinois Topla Çeviklik Ölçümü…… **196**

Resim 10:İzokinetik Dinanometre ile Zirve Tork Ölçümü……. **196**

Resim 11: İzokinetik Dinanometre ile Propriyosepsiyon Ölçümü…… **197**

Resim 12: Tanita Bioelektrik İmpedans Cihazı ile Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi Ölçümü…… **197**

KISALTMALAR

1RM	: Tek Seferde Kaldırılan Maksimal Ağırlık
AKZ	: Açık Kinetik Zincir
ÇB	: Çift Bacak
DD	: Dinamik Denge
DDG	: Dinamik Denge Grubu
EKS	: Ekstansiyon
FLE	: Fleksiyon
GTO	: Golgi Tendon Organı
KG	: Kontrol Grubu
KKZ	: Kapalı Kinetik Zincir
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
PG	: Pliometrik Grubu
PT	: Zirve Tork
SD	: Statik Denge
SEBT	: Star Excursion Balance Test
TPL ÇEV	: Topla Çeviklik
TPSZ ÇEV	: Topsuz Çeviklik
TSB	: Top Sürme Becerisi
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

SİMGELER

Cm^2	: Santimetre kare
Nm	: Newton metre
Sn	: Saniye
Nm/kg	: Newton Metre Bölü Kilogram (Vücut Ağırlığı)
°/ Sn	: Derece Bölü Saniye

EKLER

Ek 1- Gönüllü Çalışmaya Alınma Kriterleri Formu…… **180**

Ek 2- Gönüllü Bilgilendirme Formu…… **182**

Ek 3- Gönüllü İzin Bildirgesi…….. **185**

Ek 4- Dinamik Denge Antrenman Programı……. **187**

Ek 5- Pliometrik Antrenman Programı……. **188**

Ek 6- Koordinatif Isınma…….. **189**

Ek 7- Etik Kurul Onayı……. **190**

Genç Erkek Futbolcularda Dinamik Denge Uygulamalarının Pliometrik Antrenmanlara Göre İzokinetik Kas Kuvveti, Pozisyon Hissi Belirleme ve Top Sürme Becerisi Üzerine Etkisi

Atakan ÇAĞLAYAN

Danışman: Doç. Dr. Ali KIZILET; Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

1. ÖZET

Amaç

Çalışmamızda stabil ve stabil olmayan zeminlerde uygulanan antrenman programlarının dizde propriyosepsiyon, izokinetik kuvvet, denge, çeviklik ve top sürme becerisi üzerine etkilerini belirlemek hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamıza stabil olmayan zeminlerde çalışan dinamik denge grubu (DDG), stabil zeminlerde çalışan pliometrik grubu (PG) ile kontrol grubu (KG) olarak her grupta eşit sayıda (n=12) olacak şekilde toplam 36 futbolcu (yaş: 12 ± 0.42; boy: 151 ± 7.98; kilo: 42.35 ± 8.14) katılmıştır. Çalışma gruplarında oyuncular 12 hafta süresince 24 çalışma yapmışlardır. Sporcuların ön-son testlerinde dinamik denge (DD), statik denge (SD), propriyosepsiyon, topla-çeviklik (TPLÇEV), topsuz-çeviklik (TPSZÇEV), zirve tork (PT) ve top sürme becerisi (TSB) ölçümleri alınmıştır.

Bulgular ve Sonuçlar

Yapılan analizler sonucunda DDG sporcuları özellikle DD, SD ve propriyosepsiyonda diğer gruplara göre daha fazla artışlar gösterirken, diğer çalışma grubu olan PG sporcularında ise özellikle zirve tork baskın olmayan bacak ekstansiyon (PTBOBEKS) ve zirve tork baskın olmayan bacak fleksiyon (PTBOBFLE) değerlerinin diğer gruplara göre belirgin bir şekilde arttığı tespit edilmiştir ($p<0.05$). Çeviklik ve TSB testlerinde ise her üç grubun performanslarında istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülürken ($p<0.05$), DDG sporcularında çeviklik (TPLÇEV; % 8.07, TPSZÇEV; % 5.91) ve TSB (% 8.31) artış yüzdesinin diğer gruplara göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir; Sonuçta spesifik antrenman programları sporcuların hedeflenen özelliklerini geliştirmede etkin bulunmuştur. Optimal antrenman programları için denge ve pliometrik antrenman kombinasyonlarını içeren uygulamalar tarafımızdan önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: propriyosepsiyon, adölesan, antrenman, futbol, izokinetik

The Effect of Dynamic Balance Exercises Versus Plymetric Trainings on İsokinetic Muscle Strenght, Determination of Position Sense and Dribbling Upon Young Soccer Players

Atakan ÇAĞLAYAN

Consultant: Assoc. Prof. Ali KIZILET; Department of Physical Education and Sports

2. ABSTRACT

Objectives

This study was carried out to determine the effects of training programs ran on stable and unstable grounds upon the proprioception of knee, isokinetic strenght, balance, agility and skill on dribbling.

Materials and Methods

In this study, the experiment has consisted of three groups; dynamic balance group (DDG) worked on unstable and pliometric group (PG) worked on stable grounds and the control group (KG), consisting of 36 players (age:12±0.42; height:151±7.98; weight:42.35±8.14). Training groups have participated 24 session along 12 weeks. Athletes was measured as both pre-post tests with dynamic balance (DD), static balance (SD), proprioception, agility with-ball (TPLÇEV), agility without-ball (TPSZÇEV), peak torque (PT) and skill on dribbling (TSB).

Results and Conclusions

As a result of analysis done, increments that was found especially on DD, SD and proprioception parameters for DDG athletes were better than other groups while it was determined that PG athletes were performmed noticeably increments than other groups especially on non-dominate leg peak-tork extension (PTBOBEKS) and non-dominate leg peak-tork flexion (PTBOBFLE) scores ($p<0.05$). When evaluating agility and skill on dribbling tests, all of three groups were performed statistically significant developments ($p<0.05$) while the percentage increments in value of DDG on TPLÇEV (%8.07), TPSZÇEV (5.91) and TSB (%8.91) scores was found better than the other groups. In conclusion, it's achieved that specific training programs develop players desired features. For an optimal training programs, it's advisable to combine balance and plyometric training programs.

Keywords: proprioception, adolescent, training, soccer, isokinetic

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Futbol, milyonlarca katılımcısı ve taraftarı olan dünyanın en popüler oyunudur. Asya, Avrupa, Afrika ve Güney Amerika'da en temel spordur. Popülerliği ve finansal ilgiden dolayı en çok araştırılan takım sporudur (Atan 2009).

Futbolda üst düzeyde bir sportif performansın elde edilmesi ve futbola özgü teknik becerilerin kaliteli yapılabilmesi; futbolcuların biyomotor özelliklerine bağlıdır. Oyuncunun dayanıklılık, kuvvet, sürat, çeviklik, esneklik, denge, beceri gibi motor özelliklerinin gelişimi spor dalına özgü yapılan çalışmalarla sağlanabilir (Karacabey 2013). Bu yetiler sağlam ve uzun süreli olarak teknik-taktik ve ruhsal verimlerin sergilenmesi için temel ön koşulları oluşturmaktadır (Weineck 2011).

Bu yetiler içinde özellikle denge, diğer biyomotor özelliklerin daha ekonomik kullanılmasını desteklemektedir (Özkara 2002, Erkmen ve ark., 2009). Denge iyi bir sportif performans için temel oluşturmakta ve diğer motor sistemlerin gelişmesinde belirleyici bir faktör olarak tanımlanmaktadır (Erkmen ve ark., 2007, Aksu 1994).

Dengenin sağlanması egzersizlerin performansını arttırdığı ve sporda başarılı performans için gerekli olan vücut kompozisyonunu koruyabilmede önemli rolü olduğu savunulurken, hareket örüntüsünde ani değişiklikler içeren dinamik sporlar için temel oluşturduğu bildirilmektedir (Altınkök 2012).

Literatürde, sportif performansı geliştirmeye yönelik çok sayıda antrenman programı bulunur ve sportif performansı geliştirecek antrenman modelleri sıklıkla güç, kuvvet ve sürat egzersizlerini göz önünde bulundurur (Kirby ve ark., 2010, Marques ve Gonzales-Bodillo 2006).

Her ne kadar sıçrama, sprint veya çeviklik çok yönlü yetenekler olsalar da, az sayıda yayın düşme mekanizmalarının, dengenin veya postürün önemini içerir (Lloyd ve ark., 2014). Hay (1985), hız modellemesini belirlerken, duruş süresi, uçuş süresi, uçuş mesafesi, yere inişteki hız, hızdaki değişiklik, kullanılan güç ve diğerlerinin arasında vücut pozisyonunu da vurgulamıştır. Bu yüzden kuvvet, sürat, sıçrama ve çeviklik çalışmalarında ihmal edilen bir antrenman faktörü de denge ve stabilite çalışmaları olabilir (Chaouachi 2014).

Ek direnç çalışmaları olmadan, sadece denge yeteneğinde gerçekleşen gelişmeler, tek başına patlayıcı güç gerektiren aktivitelerin performansını geliştirebilir. Buna rağmen uygulanan antrenman programları patlayıcı gücü dikey veya yatay olarak geliştirme üzerine yoğunlaşmıştır, literatürde çok az sayıda çalışma, bir sonraki harekete geçmek için, güçlü bir denge pozisyonu almayı sağlayacak düşüş tekniklerini içerir (Chaouachi 2014).

Yapılan araştırmalarda, denge ve koordinasyonun çocuklarda tamamen gelişmediği bildirilmiştir (Chaouachi 2014). Bu yüzden optimal performans ve sportif faaliyetlerden kaynaklanan yaralanmaların azalması için çok büyük önem taşıyan denge egzersizlerinin, gençlerde direnç antrenman programlarına entegre edilmesi gerekmektedir (Verhagen ve ark., 2005, Behm ve ark., 2008).

Literatürde bu konuyla ilgili bir çalışmada, lisede ki beden eğitimi derslerine entegre edilen 4 haftalık denge antrenman programının, postural kontrolü, sıçrama yüksekliğini ve kuvvet gelişimini arttırdığı görülmüştür. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada çocuklarda yaralanmaları azaltmak ve pliometrik performansı arttırmak için doğru düşüş mekaniklerini ortaya koymaları gerektiğini bildirmişlerdir.

Denge yeteneği çocuklarda olgunlaşmadığı için, patlayıcı güç ve denge aktivitelerini beraber içeren antrenman programı, çocukların antrenmana olan uyumunu hızlandırabilir (Llyold ve ark., 2011). Denge çalışmaları sonucu ortaya çıkan fonksiyonel gelişmelerin altında yatan mekanizma, artmış koordinasyon veya çocuklarda daha az gelişmiş olan motor kontrol olabilir (Behm ve ark., 2008).

Transversus abdominus ve multifidus gibi gövde stabilizatörleri alt veya üst ekstremitelerdeki hareketlere karşı, postürü önceden düzenleyerek cevap verir (Hodges ve Richardson 1997). Böylelikle bu egzersizler, kusursuz bir şekilde postürü uygun şekilde düzenlemekle birlikte, uygun motor koordinasyon sağlayarak gövde stabilitesinden sorumlu kasların hareketini tamamlayarak etkinliğini kaldırır ve daha büyük hareket etkinliğine katkı yapabilir. Buna ek olarak denge ve motor beceri antrenmanları ile afferent feedback duyarlılık da geliştirilebilir (Borghuis ve ark., 2008), bu da stabilizatör kasların başlangıç zamanlamalarını hızlandırabilir (Anderson ve Behm 2005).

Denge veya stabil olmayan zemin çalışmaları ile kısa süreli bekleme periodları sonucu eklemlerin daha hızlı gerilmesi sağlanabilir, böylelikle ko-kontraksiyon ve stabilite arttırılabilir (Hogan 1984). Ko-kontraksiyonlar her ne kadar planlanan harekette, büyük bir direnç sağlayarak kuvvet eksikliğine yol açsa da, bu etki tekrarlı çalışmalarla (ko-kontraksiyonlarda azalma ile) küçültülür (Chaouachi 2014).

Behm ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada denge çalışmaları ile agonist ve antogonist ko-kontraksiyonun kısa süreli periyodlarla gerçekleştiğini, böylelikle eklemlerin daha hızlı şekilde gerilip kasılmasını ve korunmalarını sağladığını bildirmişlerdir. Aynı zamanda antrenman programlarının yapılandırılması gerektiğini böylelikle sporcuların, sedanterlerin ve işçilerin, fiziksel durumlar karşısında çok çeşitli postür ve dış güçlere karşı hazırlandıklarını bildirmişlerdir.

Literatürde denge çalışmalarının üzerinde yeterli derecede durulmasa da, az sayıdaki çalışma, denge antrenmanlarının, fonksiyonel çalışmaların ihmal edilmiş bir kompanenti olduğunu vurgulamaktadır (Chaouachi 2014).

3.1 Problemin Açıklaması

Futbolda nerdeyse tüm hareketler oyuncular dinamik durumda iken gerçekleşmesine rağmen futbolda yapılan araştırmalar çoğunlukla maç analiz bilgisi, fizyolojik talepler, malzeme ve yapılan antrenman metotları ile ilgilidir.

Dinamik dengenin futbolda beceri ve performansla ilgisini araştıran yayın sayısı kısıtlıdır. Bugüne kadar yapılan dinamik denge ile yapılan araştırmaların çoğu dengenin koruyucu bir araç olarak kullanılması ile ilgilidir (Atan 2009).

Bu çalışmada 12 haftalık dinamik denge egzersizlerinin, dengenin bir işareti olan propriyosepsiyon özelliği üzerindeki etkilerinin yanı sıra izokinetik kuvvet ölçümleri yapılarak, denge egzersizlerinin, futbolda kuvveti geliştirmek için uygulanan pliometrik antrenman modellemesi ile karşılaştırılması yapılmış ve bu yeteneklerin futbolda top sürme becerisine olan etkileri incelenmiştir.

3.2 Çalışmanın Amacı

Çalışmamızda, genç futbolcularda 12 hafta süresince farklı zemin ve metotlarla yapılan iki farklı antrenman programı ile;

a- Çalışma gruplarının birbirleriyle ve geleneksel futbol antrenmanına göre dizde izokinetik kas kuvvetinin işareti olan zirve tork (PT) ile propriyosepsiyon hissi belirlemede avantajlarının olup olmadığını bununda futbolda top sürme becerisi (TSB) üzerine etkisini araştırmak

b- Çalışma gruplarının birbirleriyle ve geleneksel futbol antrenmanına göre, statik denge (SD) ve dinamik denge (DD) üzerindeki etkilerini araştırmak

c- Çalışma gruplarının birbirleriyle ve geleneksel futbol antrenmanına göre, biyomotor özelliklerden birisi olan çeviklik üzerindeki etkilerini araştırmak hedeflenmiştir.

3.3 Çalışmanın Hipotezi

3.3.1 Ana hipotez olarak:

Genç futbolcuların, 12 hafta süresince stabil olmayan zeminlerde uygulanan dinamik denge çalışmaları ile dizde pozisyon alma hissinin gelişimi diğer gruplara göre daha fazla olacaktır. Bununda futbolda top sürme becerisine pozitif yönde etkisi olacağı öngörülmektedir.

3.3.2 Alt hipotezler olarak:

a- Çalışma grupları olan, Dinamik Denge Grubu (DDG) ve Pliometrik Grubu (PG) sporcularında, Biodex ile yapılan diz ekstansör (EKS) ve fleksör (FLE) izokinetik kas kuvveti geleneksel futbol antrenmanı yapan kontrol grubuna (KG) göre daha iyi çıkacaktır.

b- Stabil olmayan zeminlerde DD çalışmaları yapan grubun DD ve SD skorları diğer gruplara göre daha iyi çıkacaktır.

c- Her iki çalışma grubunda da biyomotor özelliklerden birisi olan çeviklik üzerine gelişimi KG sporcularına göre daha iyi çıkacaktır.

3.4 Çalışmanın Önemi

Çalışma, 13 yaş altı erkek futbolcuların geleneksel antrenman programına eklenen özel denge çalışmaları ile yine geleneksel antrenman programına eklenen pliometrik çalışmaların etkilerini ölçmek ve bu iki antrenman modelinin futbolda beceriye olan etkilerini karşılaştırmak açısından yeni bir girişimdir. Çalışma sonucunda, özellikle propriyosepsiyon özelliğinde oluşabilecek pozitif gelişimin, dinamik bir oyun olan ve hareketlerin genelde tek bacak üzerinde gerçekleştiği futbolda, top sürme becerisine nasıl bir etkisi olduğunu anlama ihtiyacı duyulmaktadır.

Her şeyden önemlisi, bu çalışma, DD çalışmalarının futbol antrenmanlarının önemli bir parçası olarak kullanılmasını ve stabil olmayan zeminlerde yapılan DD egzersizleri ile gelişen propriyosepsiyon yeteneğinin, literatürde sıkça bahsedildiği gibi, alt ekstremite yaralanmaları üzerindeki etkisinin yanı sıra (Malliou ve ark., 2004, Mcguine ve ark., 2000), futbolda top sürme becerisi performansında da artışa sebep olabileceğini ortaya koyacaktır (Hrysomallis 2011).

Ayrıca bu çalışmada, adölesan dönemdeki çocuklara uygulanan pliometrik egzersizlerin, DD ve klasik futbol antrenmanları ile karşılaştırılması yapılarak, hala tam olarak fikir birliğine varılmamış olan denge çalışmalarının, pliometrik çalışmalara göre biyomotor özellikler üzerinde ki etkisi ile futbolda TSB üzerine etkilerinin karşılaştırılarak literatüre katkıda bulunmak hedeflenmiştir. Bununla birlikte hangi antrenman modelinin, hem motorik özellikleri hem de teknik becerileri beraber veya ayrı ayrı olarak geliştirebileceği verilerle ortaya koyulmuştur.

4. GENEL BİLGİLER

4.1 Futbol

Futbol dünyanın ve ülkemizin en popüler spor dallarından birisidir. İlgi çekiciliği, her yerde oynanabilir olması ve çeşitli toplumlarda zevkle uygulanabilirliğinden dolayı geniş kitlelere mal olmuş, milyonlarca insanın ilgi odağı haline gelmiştir. Futbolda başarıya giden yolun anahtarı öncelikle futbol için uygun olan oyuncuların bulunması ve bu oyuncuların performansının arttırılmasına bağlıdır. Antrenmanların performansı arttırmak amacı ile kullanılmasının yanı sıra yapılan antrenmanların fizyolojik ilkelere uyumlu olması bir zorunluluktur (Günay ve ark., 1996).

Günümüzde futbol, katılımcıların, kuvvet, sürat, çeviklik, denge, stabilite, esneklik ve uygun düzeyde dayanıklılık gibi birçok özelliği bir arada taşıyan, birçok aksiyona maruz kaldıkları yüksek derecede çaba gerektiren bir oyundur (Bloomfield ve ark., 2007, Helgerud ve ark., 2001). Bu da futbolcuların kondisyonel durumlarını kompleks bir süreç haline getirir. Futbolda, hedeflerden birisi, bilinmeyen bu birçok değişkeni en az sayıya indirgemektir ki günümüzde hızlanma, sürat ve çevikliğin diğer biyomotor özelliklere olan transfer etkisinin kısıtlı olduğu ve bağımsız birer özellik oldukları ortaya koyulmuştur (Little ve Williams 2005).

Bunların yanı sıra yapılan isabetli pas sayısı, kazanılan ve kaybedilen toplar, oyuncuların bireysel çalım, orta, şut veya gol becerileri maç sonucunu belirleyen etkenlerdir. Oyuncuların, temel teknik becerileri, müsabaka koşullarında en doğru ve en akıcı şekilde uygulayabilmeleri ile oyun anında değişen görev ve sorumluluklarının gereği tüm davranışları zamanında ve en iyi şekilde sergileyebilmeleri, yani taktik becerileri, futbolda oyun kalitesini arttıran iki temel etkendir. Günümüzde üstyapılarda yer alan çoğu futbolcunun oyunculuk kalitesine ilişkin sorunların nedeni, altyapı eğitim sürecinde yeteri düzeyde elde edilememiş, oyunculuk niteliklerini belirleyen, teknik ve taktik beceri noksanlığı ile ilgilidir (Topkaya 2013).

Futbol, oyun olarak temelde aerobik fakat bununla birlikte anaerobik hareketlerin uygulandığı bir spor dalıdır çünkü çok düşük yoğunluktaki egzersiz periyodları ile serpiştirilen yüksek yoğunluktaki egzersiz periyodlarını içermektedir.

Futbolun fizyolojik istekleri, oyuncuların aerobik kapasite, aerobik güç ve anaerobik güç, kas kuvveti, sürat, esneklik, çeviklik, koordinasyon, denge ve beceriyi içeren uygunluğun birkaç durumuna yatkın olmasını gerektirmektedir (Açıkada ve ark. 1999, İşleğen 1987). Bu uygunluk bileşenleri, bireysel oyuncunun takım içindeki pozisyon rolü ve takımın oyun sitili ile sıklıkla değişmektedir (Svensson ve Drust 2005). Konuyla ilgili birçok analiz yapılmıştır ve futbolda performans ölçümünde kullanılan en önemli parametrelerin fiziksel, fizyolojik, teknik ve taktik performans olduğu bildirilmiştir (Rosch ve ark. 2000).

Futbolda performansı belirleyen üç önemli unsur yukarıda da belirtildiği gibi teknik, taktik ve fiziksel uygunluktur. Bunlardan her biri yapılan karşılaşmanın özelliklerine göre başarıda değişik oranlarda rol oynayabilmektedir (Bangsbo 1996, Özmen 1999, Reilly ve ark. 2000). Bu öğelerden özellikle fiziksel uygunluk performansta % 50'nin üzerinde önemlidir (Coen ve ark. 1988).

Tüm spor dallarında sporcu performansının optimala ulaşmasında bilimsel yöntemlerin kullanılması önemlidir. Bu alanda yer alan tüm antrenör ve sporcuların temel amacı en yüksek performansa ulaşmaktır.

Futbolda bir motor aktivitenin gerçekleştirilebilmesi, hem dışsal dengeyi (rakiple mücadele, kaygan zemin üzerinde yürümek, koşmak vb) hem de içsel dengeyi bozucu güçlere (kas sertleşmesi, kas iskelet yaralanmaları ve yorgunluk vb) karşı denge görevini sürdürmeyi gerektirmektedir. Bir antrenman veya müsabaka esnasında golü kurtarırken, gol atarken, çalım atarken, pas ve şut atarken veya topu kapmak için bir çaba harcarken futbolcuların dengeleri bozulabilir hatta yere düşmeleri gerekebilir. Bu şekilde; her bir hareket değişimi ile vücudun denge ve oryantasyon gereksinimleri de değişir (Shumway-Hook ve horak 1986). Bu görevin en az efor ile gerçekleştirilebilmesi için, bir sonraki pozisyona geçişin en kontrollü ve hızlı bir şekilde yapılması, devam eden duruş sırasında postural değişimler ile vücut salınımında ki artışa en etkili yanıtın verilmesi gerekmektedir (Cobb 1999, Şimşek ve Ertan 2011).

Futbol oyuncuları bir müsabaka esnasında daha öncede belirtildiği gibi şut, çalım, sıçrama, top çalma, sprint ve adımlama gibi birçok sayıda patlayıcı güç gerektiren hamleler yaparlar (Haghighi ve ark. 2012, Nikseresht 2014). Oyuncunun

kendisini iyi bir gol pozisyonuna getirebilmek için çevik bir biçimde top sürmesi ve güçlü bir şekilde kaleye şut atması gereklidir. Böyle bir uygulamanın sürdürülebilmesi için, oyuncunun fiziksel uygunluğunun iyi olması gereklidir. İyi bir dayanıklılık düzeyi ile uzun bir süre bedensel yüklemelere karşı direnç sağlanır. Ayrıca yorgunluk sonrası toparlanma süresinin kısa olmasını ve bir sonraki efor için hazırlanmayı hızlandırır. Fiziksel uygunluğu yeterli olmayan sporcuda erken ortaya çıkan yorgunluk, nöromusküler koordinasyonu bozarak teknik kapasiteyi düşürmekte bu da arzulanan taktiğin uygulanmasını güçleştirmektedir (İşleğen 1987).

4.2 12 – 13 Yaş Grubunun Fiziksel – Fizyolojik Özellikleri

Bu yaştaki çocuklara, sahip oldukları mükemmel motorik öğrenme koşulları nedeniyle, sporda olabildiğince çok hareket deneyimi kazandırma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Muratlı 2003). Çocuklarda bu yaşlara kadar oldukça gelişmiş olan kinestetik duyu, gözlenen hareketleri içsel olarak birlikte gerçekleştirebilmeye ve hareket yeteneğinin gelişimine neden olmaktadır. Bu yaştaki çocuklar henüz öğrenmede, yetişkinlerin yaptığı gibi, akılcı çözümleme yolundan pek faydalanmazlar. Hareketin nasıl gerçekleştirilebileceği üzerine fazla düşünmezler. Hareketin yapılışını bütünsel olarak algılarlar. Daha sonra hareketi içsel olarak denerler ve en sonunda da gerçekleştirirler.

Hareket duyarlılığı ve motor öğrenmenin temel koşulu olarak karakterize edilen kinestetik ayrımlama yeteneği, 10-13 yaşları arasında ilk doruk noktasına ulaşmaktadır. Fizyolojik açıdan bakıldığında motorik olgunluğun da, bu dönemde sağlandığı görülmektedir. Öyleyse motor olgunluk, cinsel olgunluktan erken yaşta gerçekleşmektedir. Bu dönemde motor öğrenme konusunda ki ortaya çıkan yüksek nitelilerin nedeni olarak görülebilir (Muratlı 2003).

Algı ve karar alma faktörleri futbolda motor performansın temel bölümleridir ve oyuncuların gelişimi araştırıldığında göz ardı edilmemelidir (Vaeyens ve ark. 2007). Genelde yaşla birlikte bilgi işleme yeteneği daha etkili hale gelir. Asıl görsel sistem gelişimi ise çocukluktan başlayarak 10-15 yaşları arasında fonksiyonel düzeylere ulaşıldığında gelişir (Crognale 2002). Aynı yaşlarda çocuklar çevredeki çeşitli kaynaklardan uygun bilgiyi seçebilirler (Vanttinen ve ark. 2010).

Literatürde, adölesan dönemde büyümenin kısa sürede sıçrama yaptığı veya daha kesin olarak boy uzamasının pik yapması çeşitli fiziksel performans yeteneklerinin zirve gelişimleri için dönüm noktasıdır. Batı toplumlarında ki erkek çocuklarında, adölesan dönemdeki büyüme artışı yaklaşık 14'lü yaşlarda görülür. Adölesan erkekler üzerine yapılan çalışmalar, koşu hızı ve çeviklik gibi becerilerin boy uzamasının pik yapmasından önce maksimal değere ulaştığını, aerobik gücün boy uzamasının pik yaptığı dönemde, güç ve kuvvetin ise sonradan maksimal değerlere ulaştığını ortaya koymuşlardır (Malina ve ark. 2004). Benzer çalışmalar, hem atletlerde hem de futbolcularda kuvvet kazanım zamanlarının çok küçük farklarla maksimala ulaştığını bildirmiştir (Philippaerts 2006).

Vanttinen ve ark. (2010), 10, 12 ve 14 yaşlarında ki genç futbolcularla yaptıkları çalışmada 12-14 yaşları arasındaki çocukların fiziksel gelişimlerinin 10-12 yaşları arasındaki çocuklara göre daha hızlı olduğunu ortaya koymuşlardır (Vanttinen ve ark. 2010). Bunu destekleyen bir diğer çalışmada Malina ve ark. (2004) 13 yaşından sonra fiziksel yetenek gelişiminin hızlandığını belirtmişlerdir (Malina ve ark. 2004).

Futbola özgü doğru bir altyapı eğitimi koşulu ile genel koordinatif gelişim özelliklerinin 8-9 yaşlarında ciddi bir gelişim gösterdiği bilinmektedir. Söz konusu koordinatif özeliklere ilişkin olarak 10-12 yaşlarda sıçrama yaptığı gözlenebilir. 13 yaşından itibaren ise futbol oyun ihtiyaçlarının birçoğunun yerine getirilmesi, temel teknik becerilerde ustalaşma ve gerçek dünya futboluna yakınlaşmanın yaş dönemi olarak nitelendirilebilinir. Fiziksel gelişim özelliklerinin de hızlandığı bu yaş tam bir geçiş yaşıdır (Vanttinen ve ark. 2010, Topkaya 2013).

Ergenliğin başlamasıyla birlikte denge ve koordinatif yeteneklerin ya duraksamaya uğradığı ya da çok ufak boyutta gelişme gösterdiği görülür. Antrenman yapan çocukların performans düzeyleri daha yüksektir. Koordinatif yeteneklerin gösterdiği gelişme, bir taraftan sinirsel ve fiziksel olgunlaşma süreçlerinin, öte taraftan da hareket aktivitesi ve deneyimleri ile yapılan çalışmaların bir sonucudur. Koordinatif yeteneklerin eğitiminin merkezinde yeni ve değişken hareket becerilerini ve kompozisyonlarının öğrenilmesi ve pekiştirilmesi yer alır. Bu durumda

antrenman içeriğinin ve araçlarının seçilmesinde yeni uyaranlar yaratan, yani değişken uygulamaları içeren yöntemler göz önünde bulundurulur (Muratlı 2003).

4.3 Sinir Sistemi ve Propriyosepsiyon

Duyuların tarihçesi, ilk kez 5 duyuyu tanımlayan Yunanlı Filozof Aristoteles'e dayanır. Daha sonra Sir Charles Bell, ekstremitelerin pozisyonu ve hareketi ile ilişkili bir duyuyu yani propriyosepsiyonu 6. duyu olarak tanımlamıştır. Latince Proprius kelimesinden gelip, ' kendi başına – yalnız olma' anlamına gelen propriyosepsiyon, eklemlerin boşluktaki pozisyonunu, konumunu, hareketini algılama duyusu ile birlikte vücudun pozisyon duyusunu iletme, bilgiyi yorumlama ve yaklaşık postür ve hareketi yapacak uyarıya bilinçli veya bilinçsiz bir yanıt verme yeteneğidir (Yılmaz ve Gök 2006). Eklemde yer alan kapsül ve bağlar, eklemin etrafındaki kas dokusu ve tendonlar, içerdikleri bir takım özelleşmiş hücreler aracılığı ile merkezi sinir sistemimize sürekli uyarılar yollarlar. İşte bu uyarılar sayesinde vücudumuzdaki eklemlerin ve kasların uzaydaki konumundan, pozisyonundan, gerginliğinden ve basınç durumundan haberdar oluruz (Lephart ve ark. 1997).

Eklemi oluşturan kapsül, tendon gibi yapılardan ve kaslardan basınç, gerginlik, pozisyon gibi uyarıları merkezi sinir sistemimize ileten özelleşmiş hücrelere reseptör adı verilir. Aslında propriosepsiyon duyusunun merkezi sinir sisteminde yorumlanmasında eklemlerdeki reseptörlerden gelen duyular tek başlarına rol oynamazlar (Lephart ve ark. 1997, Ashton-Miller ve ark. 2001).

Eklem ve kaslardan iletilen uyarıların yanı sıra ciltten gelen duyusal uyarılar, görme duyusu ve iç kulakta yer alan denge merkezinden gelen birçok sinyalin harmanlanmasıyla propriosepsiyon duyusu oluşur. Eklemlerin ve kasların durumu ile ilgili bilgilerin merkezi sinir sisteminde algılanıp yorumlanmasından sonra hareketleri ne şekilde yapacağımız vücudumuzdaki kaslara ve eklemlere iletilir. Bu bilgiler ışığında, kişinin bir hareketi doğru, sağlıklı ve koordineli oluşturması için gelişmiş bir propriosepsiyon duyusunun gerekliliği anlaşılabilir (Lephart ve ark. 1997).

Özetle, propriyosepsiyon, eklemlerimize bakmadan onların hangi pozisyonda olduklarını bilmemizi ve ayakta dururken dengemizi korumamızı sağlamanın yanı sıra düzgün bir şekilde yazmamıza, zıplamamıza, koşmamıza ve fırlatmamıza fırsat verir. Hareketin yönünü hızlı bir şekilde değiştirmemizi sağlayan çevikliği, stabilitemizi sağlayan dengeyi ve aktiviteyi doğru ve ahenkli yapmamızı sağlayan koordinasyonu veren propriyosepsiyondur (Yılmaz ve Gök 2006).

4.3.1 Propriyosepsiyonun Nörofizyolojisi

Propriyoseptörler aldıkları uyarıları merkezi sinir sistemine iletir ve merkezi sinir sistemi, propriyoseptörler aracılığıyla gelen çevresel girdileri birleştirir, vücut pozisyonu ve destek tabanı üzerinde postürü kontrol etmek için birçok uygun kassal cevapları seçer (Erkmen 2007, Malliou ve ark. 2004).

Sinir sistemi, merkezi ve periferik olmak üzere ikiye ayrılır. Merkezi sinir sistemi beyin ve omurilikten oluşur. Omurilikten sonra gelen arka beyin (pons ve medulla oblongata) orta beyin ile birlikte beyin sapını oluşturur. Talamus ve hipotalamus beyin sapının üzerinde bulunur. Periferik sinir sistemi ise, sinir lifleri ve gangliyonlardan oluşur. Periferik sinir sisteminin birincil görevi, merkezi sinir sistemi ile vücudun diğer bölümleri (deri, iskelet kasları, iç organlar) arasında iki yönlü bağlantıyı sağlamaktır. Afferent, yani merkezi sinir sistemine duysal bilgiyi taşıyan sinirler yoluyla gelen bilgi, beyin sapı ve beyincikte işlenir ve devamında merkezi sinir sisteminden periferik yapılara iletiyi sağlayan efferent (motor - götürücü) sinirler yoluyla da motor emirleri başlatarak dengeyi sağlar (Anderson ve Behm 2005).

Denge; duyusal, görsel, propriyoseptif (derin duyu), kas-iskelet ve zihinsel sistemler arasında etkileşimin gerektiği bir kompleks süreçtir (Çulhaoğlu 2011). Propriyoseptörler deri, kas, kemik ve tendonlarda bulunurlar ve derin duyular için alıcı organlardır. Bu reseptörler basınç ya da doku deformasyonu gibi mekanik sinyalleri alan mekanoreseptörlerden ve ağrı bilgisini aktaran nosiseptörlerden oluşur (Çulhaoğlu 2011, Sharma 1999).

Mekanoresepsiyon, dokunma, kas gerilmesi, eklem hareketi gibi mekanik girdiler ile doku mekanoreseptörlerinin uyarılması sonucu oluşan süreç olarak

tanımlanmaktadır. A-alfa ve A- beta lifleri mekanoseptif bilgiyi merkezi sinir sistemine (MSS) taşımaktadır.

Nosisepsiyon, doku hasarı ile oluşan uyarının nosiseptörlerce algılanması ve nosiseptif aksonlarla (A-delta ve C lifleri) MSS'e getirilme sürecidir. Nosiseptif girdinin spinal korda girmesinin potansiyel sonuçları; ağrı, vazokonstrüksiyon, otonomik semptomlar ve kas spazmını içermektedir.

Propriyosepsiyon ise kinestezik farkındalık olup serebral korteks ve serebelluma olan vizüel, vestibüler ve doku mekanoreseptör girdilerinin entegrasyonu sonucunda meydana gelmektedir (Yılmaz ve Gök 2006).

Propriyosepsiyon, kinesteziden şu şekilde ayrılmaktadır; kinestezi, spesifik durumlarda ki relatif kas, tendon ve ligament pozisyonunun duyusudur. Kinestezik hafıza, alışılmış ve tekrarlayan hareketler (örn; jimnastik gibi) için bu pozisyonları ve bu pozisyonlardaki ardışık kaymayı, öğrenmeyi kapsar. Propriyosepsiyon ise dinamik bir duyu olup, kayan çevrede sürekli akomodasyon ve adaptasyona izin verir. (örn; dans ederken veya kalabalık bir oda boyunca yürümeye çalışırken) (Yılmaz ve Gök 2006).

Stabil olmayan zeminler sensör ve motor geri bildirim döngülerini kısıtlayarak vücut salınımında artışlara yani denge kaybına ve kas aktivitesine neden olurlar. Bu da, gelen propriyoseptif bilginin kapasitesinde önemli değişiklik yani yüksek seviyede kontrol sistemi gerektirir (Anderson ve Behm 2005).

Çalışmamızda test ettiğimiz parametrelerden birisi olan propriyosepsiyonda; hareketlerdeki hassas farklılaşmalar ve derecelendirmeler ortaya konulabilir. Bu gelişim kas ve tendonlardan gelen kinestetik bilgiler yoluyla olur. Bu kavram, uygun eklem açısında, zamansal yönden ve kas gerilmeleri yönünden amaca uygun gerçekleştirilecek hareket hissini anlatmaktadır. Böylece konunun motor öğrenme açısından da önemi ortaya çıkmaktadır (Muratlı 2003).

Denge çalışmaları sonucu mekanoreseptörlerden gelen değiştirilmiş geribildirimler duyumotor bütünlemeye ve devamında motor cevap değişikliklerine yol açabilir. Bazı araştırmalarda, herhangi bir yaralanma veya fazla kullanımda, alt

ekstremite eklem reseptörlerinde yapısal hasarlar olduğunu, bunun sonucunda, kısıtlı postural kontrol, azalmış maksimal kuvvet ve azalmış kas reaksiyon zamanı gibi fonksiyonel eksiklikler görüldüğü bildirilmiştir (Wojtys ve Huston 2000, Henriksson ve ark. 2001).

Bunun için denge çalışmaları sonrası görülen postural kontrol gibi fonksiyonel gelişmeler ve azalan yaralanma oranları sıklıkla neromusküler kontrol mekanizmalarındaki adaptasyonlarla ilişkilidir (Emery ve ark. 2005, Hewett ve ark. 2002).

Genel anlamı ile derin duyu olarak da tanımlanan propriyosepsiyon, bilinçli ve bilinçsiz hissin, hareketlerin otomatik kontrolünün, postürün ve dengenin bilgisidir (Çulhaoğlu 2011, Yıldız ve Şekir 2009). Değişik uyarılara benzer yanıt verebilecek birkaç değişik reseptör vardır.

4.3.2 Reseptör Çeşitleri

4.3.2.1 Kutanöz Reseptörler

Derideki reseptörler hızlı adapte olan afferentler, yavaş adapte olan I. ve II. afferentlerdir. Hızlı adapte olan afferentler vibrasyon duyusundan sorumludurlar ve yavaş adapte olan I-II afferentleri deri gerilmesi gibi duyu algılanmasından sorumludurlar.

Hızlı adapte olan reseptörler, akselerasyon ve deselerasyon gibi hız ve hareketteki ani değişiklikleri tespit ederler. Diğer taraftan yavaş adapte olan reseptörler eklem ve ekstremite pozisyonu ile ilgili, aynı zamanda da pozisyondaki yavaş değişikliklerle ilişkili bilgi sağlamaktan sorumludurlar (Yılmaz ve Gök 2006).

4.3.2.2 Kas ve Tendon Reseptörleri

Kas iğcikleri ve Golgi Tendon Organları (GTO), kasların ve tendonların primer afferent reseptörleridir. GTO, kas içindeki gerginliği tespit eder ve bir kasın hem kontraksiyonuna hem de gerilmesine yanıt verir. GTO afferentinin uyarılması ile kas gevşemesi sağlanır. Diğer taraftan kas iğciği, kasın gerilmesine yanıt verir. Afferentinin uyarılması kasta kontraksiyona sebep olur. Bu yapıların uyarılması aynı

zamanda zıt yöndeki kaslarda ve sinerjistlerde fasilitasyona sebep olarak hedeflenen hareketin başarılmasına yardımcı olurlar (Yılmaz ve Gök 2006).

4.3.2.3 Eklem Reseptörleri

Primer olarak, eklem kapsülü ve eklemi çaprazlayan ligamentlerin içine yerleşmiş olan çeşitli afferent reseptörler, lif tipine göre Grup II, III ve IV olmak üzere gruplara ayrılırlar. Grup II afferentleri, yüksek hızlı iletim sağlayan geniş çaplı miyelinli aksonlardır, Grup III ve Grup IV afferentleri ise ince miyelinli veya miyelinsiz küçük çaplı aksonlar olup, daha yavaş uyarı iletimi sağlarlar. Grup II'de Ruffini ve Pacinian korpuskülleri olmak üzere iki çeşit sinir sonlanması mevcuttur. Ruffini reseptörleri yavaş adapte olur ve eklemi çevreleyen bağ dokusuna binen yükten ziyade bu bağ dokusunun yer değiştirmesine yanıt verir. Bu reseptörler, kapsülün ekstansiyon veya rotasyon gibi stres altında olduğu aşırı eklem hareketleri sırasında uyarılırlar. Ayrıca Pacinian korpusküllerinin, eklem hızlandığında veya yavaşladığında, oluşan yüksek hız değişimleri sırasında hızlıca adapte olmaları nedeniyle, kompresyon duyarlı oldukları düşünülebilir (Yılmaz ve Gök 2006).

Uygulanacak propriyoseptif egzersizlerle birlikte, kas-iskelet ve zihinsel sistemler arasında etkileşimin gelişeceği, böylelikle kas içi ve kaslar arası koordinasyonu olumlu yönde etkileyerek hem statik hem de dinamik denge yeteneğinin iyileştirilebileceğini belirten yayınlar mevcuttur. Böylelikle postürü kontrol etmek için devreye giren temel hareket kaslarının dengeyi sağlamak için daha az enerji ile kasılmaları sağlanacaktır (Anderson ve Behm 2004).

4.3.3 Propriyosepsiyonun Komponentleri

4.3.3.1 Denge

Dengenin kavram olarak tanımı, bir nesnenin veya bir insanın devrilmeden durma hali ve fizik tanımı olarak ise birbirini ortadan kaldıran güçlerin sonucu olan durma halidir (Hazar ve Taşmektepligil 2008).

Kinesyolojik açıdan bakıldığında, gövdenin yerçekimi, internal ve eksternal kuvvetlerin etkisinde dizilimin korunabilmesi ve gövdeye etki eden kuvvetler toplamının sıfırlanabilmesidir (Sucan ve ark. 2005).

Spor bilimi açısından ise amaçlanan hareket için, merkezi sinir sistemi ile iskelet-kas sisteminin karşılıklı uyum içinde etkileşimi demek olan koordinasyon içerisinde değerlendirilen bir yetenek olan denge, sıklıkla, motor yetenek, özellikle motor beceri performansı ile ilgili bir yetenek olarak adlandırılır. Onun için dengedeki gelişmeler sporda beceri performansını etkileyebilir (Atan 2009).

Denge sıklıkla statik bir süreç olarak düşünülmesine rağmen aslında pek çok nörolojik yolları içeren son derece bütünleşmiş dinamik bir süreçtir. Bu bakımdan denge; statik dende (SD) ve dinamik denge (DD) olmak üzere iki alt bölümde incelenir. SD, vücudun dengesini belli bir yerde ya da pozisyonda sağlama yeteneği veya başka bir ifade ile, hareketsiz ayakta duruş sırasında postural salınımın kontrol edilebilmesi olarak tanımlanabilir (Muratlı 2003).

DD ise hareket sırasında oluşan postural değişikliklerin önceden tahmin edilebilmesi ve denge değişikliklerine uygun yanıtların verilebilmesi olarak tanımlanır, yani hareket halinde iken vücudun dengesini sağlama yeteneğidir (Balaban ve ark. 2009, Hazar ve Taşmektepligil 2008).

Denge yeteneği reaksiyon hızı ve ritim yeteneği gibi önemli bir koordinatif özelliktir. Denge, sportif becerileri öğrenmede katkı sağlar ve spor branşlarının özeliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Spor dallarında teknik beceri oranını ve seviyesini öğrenme ve daha iyi duruma getirme denge yeteneği ile yakından ilişkilidir. Tüm vücudu dengede tutma ve spor dalı için gerekli hareketleri uygularken gerçekleştirilen hızlı pozisyon değişimlerinde dengede kalmayı sağlama çok önemlidir (Atılgan 2013).

Başka bir açıklama ile denge, dik bir pozisyonda kalmayı ve fonksiyonel hareketler yapmayı sağlayan, istem dışı his ve etkilerin dinamik reaksiyonlarını içeren önemli bir enstrümandır (Frank ve Earl 1990).

Neromusküler mekanizmalar, dengede, sadece hareketsizken değil hareket sırasında da önemli rol oynar. İnsan vücudu kalıplaşmış, sert bir varlık değildir. İnsanın vücut şeklini değiştirme yeteneğinden dolayı donuk objelere uygulanan basit denge prensipleri daha karmaşık ve zor hale gelir. İnsan vücudunu değişen tork ve güçlerde farklı şiddetlerde üç yöne doğru hareket ettirdiğinizde, insan vücudunda sistemin, kuvvete, dayanıklılığa ve koordinasyona olan ihtiyaç çok fazladır. Bu baskıya karşılık verecek etkili bir neromusküler sistem adaptasyonu olmazsa

performansta düşüşler ve yaralanmalar görülebilir. İnsan vücudunda dengeyi sağlamakla sorumlu çok sayıda neromusküler mekanizma vardır ve bu mekanizmaların ayrıntılı bir şekilde incelenmesi ve anlaşılması gerekmektedir (Anderson ve Behm 2005). Denge kontrol sistemi, beyin ve kas - iskelet sisteminin geribildirimi arasında bir kontrol döngüsü olarak fonksiyon gösterir ve nöronal bağlantıları ve merkezlerin yanı sıra merkezi ve periferik geribildirim mekanizmalarını içerir. Postürü kontrol eden sisteme gelen duyusal uyaranların kaynakları, optik, vestibüler ve somatosensör kaynaklardır (Anderson ve Behm 2005). Dengeyi bozan her unsur sonrası, gözlerden, duyu sisteminden, kaslar ve eklemlerden ve dokunma ile ilgili reseptörlerden gelen uyarılar, santral sinir sisteminde subkortikal, kortikal ve serebellar merkezler arasındaki etkileşim ile yorumlanır, motor yanıt organize edilir. Tüm koordine hareketler sonucunda gerekli kas gruplarında yeterli şiddette kasılma sağlanır ve kasılmanın hızı ve süresi ayarlanarak denge sağlanır (Guskiewicz 2004).

Denge, sinir sisteminin sağlığını test etmede kullanılan bir durumdur. Aynı zamanda kas sistemi, göz kontrolü ve orta kulak arasındaki bütünleşme hakkında bilgi verir (Özer ve Özer 2007). Bu yetenek, özellikle vücudun ağırlık merkezinin değişmesi nedeniyle dengenin bozulması gibi, dar dayanma alanlarının olduğu ve dengenin kolaylıkla bozulabileceği koşullarda ortaya çıkan motorik sorunları çözmeye yaradığı belirtilmektedir (Muratlı 2003).

Sportif ve rekreatif aktiviteler, hem dengede ki hem de fonksiyonel hareketlerdeki başarıya bağlıdır. Tüm aktif kasların düzenli fonksiyonu ve uygun şiddette kullanılabilir olması hayati önem taşır (Lephart ve ark. 1997).

Bir hareket esnasında değişen ağırlık merkezinde, dengenin sağlanması için, temel desteğin fonksiyonel farkındalığı gereklidir (Yaggie ve Campbell 2006). Denge çalışmalarının hedefi, kas iskelet sistemindeki karışıklığa karşı neromusküler yetenek, hazır olma ve reaksiyona yardımcı olması için dengeyi geliştirmektir (Yaggie ve Campbell 2006, Laskowski ve ark. 1997).

Denge performansı yaşla birlikte gelişir. Bazı çalışmalar ergenlik dönemindeki büyüme atılımı sırasında, kas kütlesi ve alt uzuvların büyüme atılımının farklı zamanlarda gerçekleşmesine bağlanan bir sakarlık dönemi olduğunu ileri

sürerler. Erkeklerin büyüme çağı sırasında kas kemik gelişim oranlarında ki hızlı değişiklikler sebebiyle performanslarında görülen yavaşlamanın, bu çocukların koordinasyon, denge ve çeviklik problemlerinden kaynaklandığı düşünülür (Özer ve Özer 2007).

Literatürde, vücudun sürekli dengeyi bozucu güçlerle mücadele ederek, ağırlık merkezinin destek alanı sınırları içerisinde devam ettirebilme yeteneği, postural kontrol olarak ifade edilmektedir. Hem fonksiyonel hem de performans temelli olan postural kontrol ya da denge; vücut ağırlık merkezini koruyabilmek için eklem, kas, görsel ve işitsel reseptörlerin koordine edilmiş aktivasyonunu gerektirmektedir (Şimşek ve Ertan 2011).

Postür, vücutta iki önemli fonksiyona hizmet etmektedir. Bunlardan ilki, optimal duruşu meydana getiren mekanik antigraviteyi ve dengeyi sağlamaktır. Bu fonksiyonunu, ekstensör antigravite kaslarının kas tonusu aracılığı ile eklemlere sertlik sağlayıp, yer reaksiyon kuvvetine karşı koyarak gerçekleştirmektedir. Diğer fonksiyonu ise dış dünya ile ilişkili birkaç ekstremitenin algılama ve eyleminde referans çerçevesi olarak davranmasıdır. Baş, gövde ve ekstremite gibi vücut segmentlerinin pozisyon ve oryantasyonu, dış çevredeki hedef konumların belirlenmesinin yanı sıra, bu hedeflere karşı hareketlerin organizasyonunu da sağlamaktadır (Şimşek ve Ertan 2011).

Postür yerçekiminin etkisini azaltmak ve vücudu dengede tutmak için ortaya çıkmıştır. Vücudun tüm pozisyonlarını ve hareketlerini kapsar. Sadece yatmak, oturmak ve ayakta durmak gibi statik pozisyonları değil, daha önemli olan hareketler arasındaki dinamik pozisyonları da içerir. Bununla birlikte postür bireyin konfor, mekanik verimlilik ve fizyolojik fonksiyonlarını başarmayla doğrudan ilişkilidir. Postürün ve hareket sisteminin en uygun fonksiyonunu sağlamak için, kas sisteminin entegre edilmiş ve özelleşmiş aksiyonlarının önemi bilinmektedir (Stokes ve Gardner-Morse 2000).

Postürün stabil olmamasının denge üzerindeki farklı etkileri iki ana mekanizma ile açıklanabilir, bunlar periferik düzeyde propriyoseptif mesajların değişikliği ve MSS de ki süreçle ilgilidir. Postural dengenin stabilizasyonu, somatosensör, vestibüler ve vizual girişlerden geri bildirim ile sensoriomotor

sistemden aralıksız gelen afferent ve efferent kontrol stratejileri ile sağlanır (Anderson ve Behm 2005).

Sporcularda yapılan denge ölçümlerinde motorik özelliklerden, hareketlilik, çabukluk ve dayanıklılığın dengeyi etkilediği gözlenmiştir. Motorik özelliklerin üst düzeyde performans gösterememelerinde denge kaybının önemli bir kaynak olduğu düşünülmektedir.

Son yıllarda çeşitli yaş gruplarında ve denge problemi yaşanan vestibüler sistem hastalıklarında, kas iskelet sistemi hastalıklarında ve sakatlıklarında, sportif aktivitelerde hem yasam kalitesini yükseltmek, hem oluşabilecek sakatlıkları önlemek hem de performansı arttırmak amacıyla propriyosepsiyonun ve dengenin geliştirilmesi önemlidir (Okudur ve Sanioğlu 2012).

Stabil olmayan platformlar veya aletler kullanarak yapılan denge ve direnç antrenmanları, rehabilitif ve sportif olarak uyarlandığında çok güçlü etkiler gösterebilir. Kuvvet ve diğer performans ölçümleri denge eksikliğinden olumsuz etkilenirken, stabil olmayan zemin antrenmanlarının günlük yaşam ve spordaki aktivitelere transfer etkisi tam olarak bilinmemektedir.

Literatürde denge ile ilgili en çok vurgulanan konu, fiziksel mekanizmaların dengeyi kontrol etmesiyle ilgilidir. Konular dış faktörlerden (çevre gibi), iç faktörlere (kas koordinasyonu, vestibüler cevap gibi) doğru sıralanır.

Denge önceden bilinen veya refleksif bir aktiviteye karşı, kas sistemi tarafından yapılan aktif ve pasif kısıtlamalarla sağlanır. Literatürde dengenin kuvvet gibi performans ölçümlerine etkisi ile ilgili çok az yayın vardır (Anderson ve Behm 2005).

Bunun yanında, dengede kalmayı zorlaştıran ve propriyoseptif egzersizlerde faydalanılan denge tahtası, İsveç topu ve benzer ekipmanlar gibi stabil olmayan platformların kullanımı, rehabilitasyonun ve antrenman programlarının bir parçası olarak yer almaktadır (Kean ve ark. 2006).

4.3.3.2 Koordinasyon

En kompleks motorik yetenek olarak koordinasyon, bütün diğer motorik yetenekleri amaca uygun yönetir. Sürat, kuvvet, dayanıklılık ve esneklik yetileri ile çok yakın ilişki içerisindedir. Teknik, taktik problemlerin çözümü, değişen durumlara ve şartlara hızla ve amaca uygun adaptasyon, koordinasyon yeteneğinin fonksiyonlarıdır. Koordinasyon, amaca yönelik bir hareketle iskelet kasları ile merkezi sinir sisteminin uyum içinde çalışması ve etkileşimidir.

Sporcunun vücudu alışılmamış koşullarda olduğu kadar, değişik durumlarda olduğu ve sporcu dengesini kaybettiği zamanda, koordinasyona gereksinim duyulur. Bir kimsenin koordinasyonunun düzeyi, büyük dikkat ve etkinlikle, özel antrenman amaçlarına göre, değişik derecelerdeki zor hareketleri çok çabuk uygulayabilme yeteneğinin göstergesidir. Koordinasyonu iyi derecede gelişmiş bir sporcu, becerilerini etkin bir şekilde kullanmanın yanında, zor koşullarda da problemi ortadan kaldırma yeteneğine de sahiptir (Bavlı 2009).

Koordinatif yeteneklerin gelişmişliği ve niteliği hareket becerilerine ve sportif tekniklere ait öğrenme süreçlerinin hızını ve kalitesini etkilemektedir. Bu yetenekler değişmekte olan durumlara uyum sağlayarak, hız düzeyini belirlerler.

Antrenman bilimi yönünden ele alındığında, koordinatif yetenekler sportif başarının bir bileşenidir. Bu bakımdan geliştirilmesini, yalnız tekniklerin öğretim sürecinde düşünmemek gerekir. Koordinatif yetenekler doğuştan kazanılan yetenekler değillerdir. Kuşkusuz kalıtımsal özelliklerin oluşturduğu bir temelden yararlanırlar. Ancak öğrenme sayesinde çevre ile kurulan aktif ve etkili iletişim sonucunda ortaya çıkarlar. Her bir koordinatif yeteneğin gelişmişlik düzeyi, hareket becerileri ve sportif tekniklerin öğrenilmesinde etkili olur. Böylelikle koordinatif yeteneklerin gelişmişlik düzeyi ile sportif tekniklerin öğrenilebilirliği arasında sıkı bir ilişki olduğu söylenebilir (Muratlı 2003).

Koordinasyon; amaca yönelik bir harekette iskelet kasları ile MSS' in uyum içerisinde çalışması, etkileşimi anlamında bir terimdir. İnce motor yeteneklerin kullanılmasında, mesleki aktivitelerin gerçekleştirilmesinde, yürüme, koşma, atlama gibi günlük yaşamla ilgili basit ve yardımcı aktiviteleri yapmada motor koordinasyon gereklidir.

Koordinatif hareketler, iyi bir denge ve postür fonksiyonu ile birlikte sinerjistik ve resiprokal kas aktivitelerinin doğru sıralama ve zamanlamasını gerektirir (Balaban ve ark. 2009).

4.3.3.3 Çeviklik

Çeviklik dengeyi kaybetmeden güç, kuvvet ve neromusküler koordinasyon işbirliği ile hızlı yön değiştirme yeteneği olarak tanımlanabilir (Turner 2011). Çeviklik deyimi ile bütün motorik davranışların kondisyonel ve koordinatif kalitesi anlatılır ve tüm performansın en belirgin işareti olabilir (Muratlı 2003).

Çeviklik, sporcunun yön değiştirmesini sağlayan lokomotor bir beceri olarak kabul edilir. Bu tip hareketler çoğunlukla, basketbol, futbol, tenis gibi saha ve pist sporlarında sıklıkla gözlenir. Bunun ışığında çeviklik, yaygın olarak, ya dikey ya da yatay yöndeki motor kontrolü korurken, aniden durma, yön değiştirme ve hızlanmanın etkili bir şekilde birleştirilmesi olarak tanımlanır. İyi bir çeviklik gösteren sporcu, çoğunlukla dinamik denge, uzaysal farkındalık ve ritmin yanında görsel işleme gibi diğer niteliklere de sahip olabilir (Okudur ve Sanioğlu 2012).

Bazı egzersizler, neromusküler adaptasyonu etkileyerek, kas iğcikleri, GTO, tendonlar, eklemler, denge ve vücut pozisyonunu kontrol etmek yoluyla, spor aktivitelerinin büyük çoğunluğunda gerekli olan çeviklik özelliğini geliştirmeye yardımcı olurlar (Nikseresht 2014). Ani durma, çıkış ve yön değiştirme gibi antrenman drilleri doğal patlayıcı güç içerir ve sporcularda çeviklik yeteneğini geliştirmeye katkıda bulunur (Miller ve ark. 2006).

Çeviklik; denge, koordinasyon, sürat, kuvvet ve reaksiyon sürati gibi beceriyi etkileyen fiziksel faktörlerden birisi olmakla birlikte (Niseresht 2014) literatürde farklı tanımları bulunmaktadır. Bu tanımlardan bazılarında; çeviklik özelliği, algılanan bir uyarana tepkide bütün vücudun hızlı ve doğru hareketi olarak tanımlarken (Hazar ve Taşmektepligil 2008), bir diğerinde sürat kaybı olmadan dengeyi koruyarak hızlıca yön değiştirme (Lemmink ve ark. 2004), bir başka yayında ise, bir becerinin süratli bir biçimde uygulanması olarak tanımlanmıştır (Hazar 2005).

Durma, çıkış ve yön değiştirme içeren çalışmalar ve patlayıcı özelliklere sahip olma sporcularda çeviklik yeteneğini geliştirir. Bunun yanında, pliometrik

çalışmaların futbolcularda çeviklik özelliğini geliştirdiği daha önce yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Nikseresht 2014, Johnson ve ark. 2013).

Beceriye etkisi bakımında ilk sıralarda yer alan çeviklik, temel olarak sporcuyla ilgili şu üç nedenle spor performansında önemli bir özelliktir. Birincisi; çeviklik özelliğinin geliştirilmesi, sinir-kas sistemi ve motor becerilerin kontrolü için güçlü bir temel sağlayacaktır. İkincisi; yön değişimleri, sakatlanmanın yaygın bir nedenidir, böylece uygun bireysel hareket mekaniğini geliştirmek suretiyle sakatlanma riskini azaltır. Üçüncü olarak; hızlı yön değiştirme yeteneğinin artırılması, hem hücumda, hem de savunmada genel performansı artıracaktır (Little ve Williams 2005).

Fiziksel, teknik, algısal ve karar verme becerilerini içeren, spora özgü uyarılara karşı cevap olarak, yön değiştirme yeteneği olarak tanımlanan çeviklik becerisinde, denge faktörü başta olmak üzere kuvvet ve koordinasyon işbirliği vardır. Çeviklik tüm performansı etkileyen önemli bir gösterge olabilir (Turner 2011).

Futbolcularda sürat ve patlayıcı güç çalışmaları; yön değiştirmeyi, hız değişikliklerini ve değişik yüksekliklerde sıçramaları içerirler ve performansı belirleyen çok etkili faktörlerdir. Patlayıcı güç, ayrıca futbolcularda bacak kaslarının kuvveti için de önemlidir. Sporcuların zirve sıçrama boyları için hayati önem taşır (Haghighi ve ark. 2012, Cherif ve ark. 2012).

4.3.4 Denge Çalışmaları

4.3.4.1 Denge Eğitimi

Propriyoseptif egzersizlerin önemli bir komponentini denge eğitimi oluşturmaktadır. Bu egzersizler propriyoseptif sistemi daha çok statik aktivitelerle eğitmektedir. Alt ekstremitelerde uygulanabilecek aktiviteler, tek ayak üzerinde dengede durma egzersizleri, ilerleyici olarak zorlaştırılan denge tahtası (wobble board) egzersizleri ve tandem egzersizleridir. Aynı zamanda bu egzersizler sırasında fizyoterapist tarafından postüral itmeler uygulanmaktadır (Laskowski ve ark. 1997).

SD özelliğinde düzelme sağlandığında DD egzersizlerine geçilir. Bu aktiviteler koşma, lateral hareketler ve arkaya doğru hareketler gibi daha çok spora özgü aktiviteleri içerir. Daha gelişmiş dinamik aktiviteler, sıçrama, makaslama,

kıvrılma ve döndürmeyi içerir. Bunlar, denge ve kontrol altında yavaş hızlarda gerçekleştirilen düşük seviyeli aktiviteler şeklinde uygulanıp daha sonra yüksek hızlara ulaşılmaktadır (Laskowski ve ark. 1997).

4.3.4.2 Kinetik Zincir Egzersizleri

Kapalı kinetik zincir egzersizleri, bacak ve ayaklarda propriyosepsiyonun dinamik ve refleks yönlerini uyaran egzersizlerdir. Normalde alt ekstremiteler günlük ve sportif aktiviteler sırasında kapalı kinetik zincir aktivitesi sergilemektedir. Bu egzersizlere örnek olarak bacak press, squat, dairesel koşma, sekiz çizme, tek bacak üzerinde zıplama, ayaklar kalkmadan sıçrama, lateral eğilme ve çapraz yürüme verilebilir.

Üst ekstremitelerde fizyoterapist tarafından elle, aşamalı ve çok yönlü uygulanan direnç sayesinde kapalı kinetik tarzda propriyoseptif uyarımı yapılabilmektedir. Öte yandan el direnci ile ve ritmik stabilizasyon şeklinde uygulanan açık kinetik zincir egzersizleri de zengin bir propriyoseptif uyarım sağlarlar (Yılmaz ve Gök 2006).

Denge antrenman programlarının postür kontrolünü geliştirdiği bilinse de, eklemde propriyosepsiyon üzerine etkilerinin açık olmadığını bildiren yayınlarda mevcuttur (Cuğ ve ark. 2012).

4.3.4.3 Dinamik Denge Egzersizleri ve Futboldaki Önemi

Tek ayak üzerinde denge ve dinamik neromusküler kontrol sporda önemli gereksinimlerdir. Tek ayak üzerinde duruştaki fonksiyonel bozukluk, sporda muhtemel bir yaralanmaya yol açabilir. Literatürde dinamik neromusküler kontrolü değerlendiren test bataryalarının yaralanmaları önceden tahmin edebildiğine dair yayınlar mevcuttur (Plisky ve ark. 2009).

Çalışmamızda uyguladığımız Star Excursion Balance Test (SEBT) bataryası kuvvet, esneklik ve propriyosepsiyon gerektiren bir dinamik testtir. SEBT' in amacı tek bacak üzerinde dengede kalırken diğer bacakla mümkün olduğunca ileri uzanmaktır. SEBT, kişilerin kronik ayak bileği stabilite problemini teşhis etmenin

yanı sıra, fiziksel performansı ölçmede ve farklı spor dallarının denge yeteneğini karşılaştırmak içinde kullanılır (Kinzey ve Armstrong 1998).

Futbol, birçok teknik beceri bolluğu gibi SD ve DD özelliklerini de gerektiren bir spor dalıdır. Pas verme, top sektirme, top sürme veya topu kontrol etme gibi becerilerin birçoğu tek bacak üzerinde iken gerçekleşir. Rakiple mücadele ederken, darbelerde, kaygan zeminde, topun yönünün değiştiği durumlarda ve hareketli iken kalınan zor durumlarda denge çok önemli pivot rol oynar (Evangelos 2012). Onun için herhangi bir teknik becerinin başarılı ve etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, futbolcuların dengelerini kontrol edebilme becerileri ile antrenman veya müsabaka esnasında değişen vücut postür ve saha pozisyonlarına iyi ve hızlı bir adaptasyon göstermeleri ile ilgilidir.

Futbolda, oyuncular bir sıra DD performansı gösterirler çünkü futbolda hareketler stabil olmayan durumlarda gerçekleşir, onun için DD özelliğindeki ilerleme futbolcuların, yeteneklerinde ustalaşmaları için faydalıdır (Atan 2009).

Futbol oyunu ani ve şiddetli yön değiştirmeler içerdiğinden, yüksek sayıda çıkış, durma ve fiziksel temas olduğu gibi dinamik dengede temel öğelerden bir tanesi olarak düşünülmelidir (Atan 2009).

Futbolda iyi bir denge yüksek performans işaretidir ve futbolcunun oyun içindeki hareketlerinde önemli rol oynar. Oyuncu topsuz olarak yön değiştirirken, pas ve şut esnasında doğru destek pozisyonu alırken, topla yön değiştirirken, topu rakipten uzağa sürerken veya rakipten kaçırırken vücut ağırlığını değiştirecektir. Bu da yeni poziyonlara hızlı bir geçişi ve beklenmeyen durumlara hızlı adaptasyonları gerektirir (Evangelos 2012).

Bunların yanında üzerinde önemle durulması gereken noktalardan birisi olarak, zemin yüzeyindeki farklı durumlarda giyilen ayakkabı oyuncuların dengesini ve dolayısıyla performanslarını etkileyebilir (Orchard ve Seward 2002). Tüm bunlardan yola çıkarak futbolda denge; futbolcuların maksimum şekilde başarılı olabilmek için hareket etme, kendilerini destekleme, hava, saha, top ve rakibin durumları gibi öngörülemeyen durumlarda ve farklı zeminlerde hızlı ve iyi reaksiyon gösterme yeteneği olarak düşünülebilinir. Onun için denge çalışmaları her iki bacağı da hedeflemeli ki böylelikle futbolcular oyun içerisinde kendilerine çok değerli

çözümler üretebilecek ve baskın olmayan bacakları (BOB) ile de teknik becerileri gerçekleştirebileceklerdir (Evangelos 2012).

4.4 Beceri

Beceri, hareketin, hassas motor davranışları sırasındaki koordinasyon kalitesini anlatır. Koordinasyon kalitesi ne kadar iyi ise, hareket amacına o kadar zorlanmadan, isabetli ve kısa yoldan erişilir. Aynı zamanda o kadar az enerji harcanır. Yorgunluk derecesi azalır (Muratlı 2003). Günümüzde beceri, sporcunun karmaşık, somutlaştırılamayan bir özelliğidir. Koordinatif yeteneklerin verimi olarak görülen beceri, sporcunun kısa zamanda karmaşık hareketleri öğrenebilmesi ve değişik şartlar altında bu hareketleri çabuk ve amaca uygun olarak uygulayabilme yeteneği şeklinde tanımlanabilir (Muratlı 2003).

Beceri, bütün vücudun motorik özelliklerinin iyi bir koordinasyon içerisinde çalışır durumda olmasıdır. Koordinasyonun dolayısıyla becerinin mükemmelliğini sağlayan faktör, bu hareketin akışı ile ilgili fiziki yasalar, hareketi gerçekleştiren agonist ve antogonist kasların antrenman ve denge düzeyidir. Koordinasyon kalitesi ne kadar iyi ise hareketin, yani uygulanacak becerinin, amacına o kadar zorlanmadan, isabetli ve kısa yoldan erişilmekte ve beceri gerçekleştirilmektedir. Futbolda ise beceri, oyuncunun saha testlerinden veya müsabakada ki düzeyinden çok daha karmaşıktır, oyuncunun fiziksel, fonksiyonel, kişisel ve algısal özelliklerini kapsar (Malina ve ark. 2007).

Pubertede, oyuncunun fiziksel kapasitesi bu oyuncunun olgunluğuyla ilgili olduğu gibi genç futbolcularda topla oynamaya ve oyun becerilerine de odaklanmak gerektiği bildirilmiştir (Vanttinen ve ark. 2010).

Bu öneriyi destekleyen beceri ile bazı araştırmalar, yaş ve olgunluk etkisinin, beceri testlerinde, fiziksel testlere göre daha az belli olduğunu göstermiştir (Rösch ve ark. 2000). Ne yazık ki, beceri gelişim ölçümleri fiziksel yetilere bağlı olduğu için daha da problemli hale gelmektedir. Bu yüzden topla oynama becerilerindeki gelişimi, fiziksel performans gelişiminden ayırmak zordur. Özellikle birçok top sürme ve pas testleri önemli miktarda koşu içerirler (Vanttinen ve ark. 2010). Birçok beceri testindeki başarılı performanslar ölçülmüş fiziksel değerlerle örtüşmektedir (Malina ve ark. 2005).

4.5 Kuvvet

Fizyolojik açıdan kuvvet; insan vücudunda kaslar ve kemiklerin oluşturduğu kaldıraç sistemlerinin kuvvet kaynağı olarak görev yapar. Biyolojik açıdan ise kuvvet, sporcunun bir kütleyi (kendi vücudu, rakip ya da bir araç) hareket ettirme yani bir direnci yenebilme, kas çalışması ile etkileme anlamına gelen bir kavram (Ateş ve Ateşoğlu 2007) veya başka bir ifade ile kuvvet, yavaş hızda yapılan bir hareket esnasında, kasın gösterdiği maksimum direnç olarak ifade edilir (Wong ve ark. 2010).

Kuvvet futbolda en az dayanıklılık kadar önemlidir. Maksimal kuvvet, neromusküler sistem tarafından bir seferde yapılabilen maksimum gücü ifade eder (1RM). Maksimal kuvvette ki artış, genellikle relatif kuvvetle bağlantılıdır. 1RM nin, hızlanma ve hızlı yapılan hareketlerle anlamlı şekilde ilişkisi vardır. Kas ve kas gruplarında, kas kasılma kuvvetin uygun şekilde artırılması, futbolda önemli bir yer tutan, dönüşler, sürat ve hız değişim gibi becerileri geliştirebilir (Stolen ve ark. 2005).

Literatürde, futbolda alt ve üst ekstiremitelerde ki yüksek derecede maksimal kuvvetin, yaralanmaları önlemede etkili olabileceğini bildiren yayınlar vardır (Arnason ve ark. 2004).

Yarışmacı ve rekreatif amaçlı yapılan sporlar, antrenmanın birçok bağımsız kompanentine, kuvvet gelişimine, güce ve dayanıklılığa bağlıdır (Hickson 1980).

Direnç antrenmanı, stabil ve stabil olmayan araç gereçlerle yapılan sayısız egzersiz ile kuvvet, güç ve dayanıklılık adapatasyonlarına sebep olan bir antrenman şeklidir. Direnç antrenmanları sırasında sırasında kullanılan stabil ve stabil olmayan platformlar ile yükler ayrıca stabil olmayan durumlarda DD yeteneğini ve kuvvet çıkışını geliştirmek için motor öğrenme adaptasyonlarına sebep olur (Anderson ve Behm 2005).

4.6 Kuvvet Çeşitleri

Kuvvet türüne ve kasılma çeşitlerine göre ayrılır.

4.6.1 Türüne Göre Kuvvet

Kuvvet türüne göre; maksimal kuvvet, relatif kuvvet, çabuk kuvvet, patlayıcı kuvvet ve kuvvette dvamlılık olarak çeşitlendirilir.

4.6.1.1 Maksimal Kuvvet

Genel anlamda herhangi bir egzersizde veya bir tekrarda kas ya da kas grubunun ortaya çıkarabildiği kuvvet miktarıdır (1 RM).

4.6.1.2 Relatif Kuvvet

Bir kişinin maksimal kuvvet ve vücut ağırlığı arasındaki orandır.

4.6.1.3 Çabuk Kuvvet

Bir cismi ya da kişini kendi vücudunu daha hızlı hareket ettirebilme yeteneğidir.

4.6.1.4 Patlayıcı Kuvvet

Hareketin ilk anında güç oranını hızla arttırabilme yeteneğidir. Kuvvetin aniden üretilmesi gereken durumlarda gereklidir.

4.6.1.5 Kuvvette Devamlılık

Kuvvet üretimini daha uzun süre veya birkeç tekrar boyunca sürdürebilme yeteneğidir.

4.6.2 Kasılma Çeşitlerine Göre Kuvvet

Kuvvet kasılma çeşitlerine göre izometrik kuvvet, izotonik kuvvet ve izokinetik kuvvet olarak adlandırılır.

4.6.2.1 İzometrik Kuvvet

Kas kasılması sırasında direncin hareketsiz kalması ve kasın kasılma sırasında boyunda bir değişim olmaması durumudur. Statik bir kuvvettir ve eklemlerde hiçbir hareket gözlemlenmez.

4.6.2.2 İzotonik Kuvvet

Kasılma sırasında kas boyunda değişim olması durumudur. İki çeşittir: konsantrik ve eksantrik kuvvet.

4.6.2.2.1 Konsantrik Kuvvet

Kasılma sırasında direnç kas grubunun ürettiği kuvvetten daha düşük olmasıdır. Kas boyunda kısalma meydana gelirken eklemde ve kemikte hareket oluşur.

4.6.2.2.2 Eksantrik Kuvvet

Kasılma sırasında kas boyunda uzama oluşur ve kasılma sırasında yer çekimine karşı koyulur. Eklemde ve kemikte hareket oluşur.

4.6.2.3 İzokinetik Kuvvet

Bir kas grubunun değişmeyen hızda tüm hareket genişliği içinde maksimal olarak kasılmasıdır. Kasılma sırasında kasılma hızı sabittir. Genellikle elektro-mekanik araçlarla uygulanabilir.

Kas kuvveti, hem sakatlıkların önlenmesi hem de yüksek performans için sporun en önemli bileşenlerinden birisidir. Kas kuvveti, denge ve eklem stabilizasyonunu değerlendirmenin birkaç yolu bulunmaktadır. Dominant / nondominant ve agonist / antagonist arasındaki kas dengesini ve kuvvetlerini belirlemede en kullanışlı yöntem izokinetik dinamometrelerdir (Olyaei ve ark. 2006).

İzokinetik kasılma, ekstremitenin bir eklem etrafında sürekli hızda hareket ettiği bir kas kasılmasıdır. Hareket hızı özel bir dinanometre ile sürekli aynı hızda kalır. Dinanometre direnci hareket boyunca her açıda uygulanan kuvvet ile eşittir. Bu yöntem dinamik hareketlerdeki kassal kuvvet ölçümüne olanak verir ve optimal yüklenme sağlar (Gürol ve Yılmaz 2013).

Günümüzde izokinetik aletler kas dengesi ve kuvvetini belirlemenin yanında kasların antrenmanı ve rehabilitasyon amaçlı olarak da kullanılmaktadır (Yenigün ve ark. 2008, Alangari ve Al-Hazzaa 2004).

4.7 İzokinetik Sistem ve Ölçüm

İzokinetik kasılma hareket hızının sabit olduğu kasılma şeklidir. Burada kasın oluşturduğu gerilim tüm eklem hareket açıklığı boyunca sabit (izo) hızda (kinetik) ve maksimumdur. Önceden hız derecesi sınırlandırılmış ve sabitlenmiş özel bir alete karşı kas veya kas gruplarının ortaya çıkardığı maksimum kuvvet "izokinetik kuvvet " olarak tanımlanır. İzokinetik sistemlerde temel prensip, ekleme hareket açıklığı boyunca, değişen miktarlarda direnç uygulanmasıdır. Test yapılan kişi hızı arttırmak amacıyla daha çok kuvvet uyguladığında dinamometre otomatik olarak direnci arttırır. Bu şekilde mevcut açısal hızın sabit veya çok dar sınırlarda kalması sağlanır (Baltzopuolos ve Brodie 1989).

Bu yöntemde dinamik olarak değişen direnç uygulanmasıyla, eklem hareket açıklığının her aşamasında maksimal bir direnç uygulanması sağlanır. Kapalı kinetik zincirde (KKZ) uygulandığında, güçlü kaslar zayıf kasları kompanse edebilmektedir, ancak pratikte sıklıkla açık kinetik zincir (AKZ) pozisyonları ile ve vücut ağırlığı verilmeden yapılır. Cihazların dizaynı gereği değerlendirme izole kas gruplarında ve belli hareket planlarında yapılabilmektedir. Tüm avantajlarına rağmen oldukça pahalı bir yöntem olması klinik pratikte kullanımının kısıtlı olmasına yol açmaktadır (Deniz 2005).

4.7.1 İzokinetik ölçümün avantajları:

a- İstenen kas ya da kas grupları izole olarak değerlendirilebilir.

b- KKZ’ de zayıf kaslar güçlü kaslar tarafından kompanze edildiği için fonksiyonel kapasite tam olarak değerlendirilebilir.

c- Ölçümler tekrarlanabilir ve karşılaştırılabilir.

d- Hareket hızı değiştirilebilir.

e- Kinematik analiz yapılabilir.

4.7.2 İzokinetik Parametreler

İzokinetik dinamometre ile sayısal olarak ve gerektiğinde grafiksel olarak gösterilebilen temel parametreler şunlardır:

Kuvvet: Bir cisime uygulanan itme ya da çekme şeklindeki dış kaynaklı etkidir. Birimi Newton dur.

Moment: Kas kuvvetinin eklemde hareket oluşturabilme etkisinin vektöryel büyüklük olarak ifadesidir. Birimi Newton dur.

Tork: Bir cismi bir eksen etrafında döndürmek amacıyla uygulanan kuvvetin ölçütüdür. Kaldıraç kolu uzunluğu ile kaldıraç koluna dik uygulanan kuvvetin çarpımına eşittir. Birimi Newton-metre dir.

Zirve Tork (Peak Torque) : Belli bir açısal hızda tüm eklem hareket açıklığı içindeki ölçümlerde elde edilen en yüksek tork değeridir. Kas gücü kapasitesinin değerlendirilmesinde en geçerli yöntemdir. Birimi Newton-metredir.

Zirve Tork / Vücut Ağırlığı Oranı (Pt/Bw): Maksimal torkun vücut ağırlığı ile normalize edilmiş oranıdır. Karşılaştırmalarda kullanılır.

Açısal Hız: Birim zamandaki açısal yer değiştirmedir. Birimi derece /saniyedir.

4.8 Pliometrik Antrenman

Bireysel ve takım sporlarında kas kuvveti başarılı performansın belirleyicisidir. Son on yılda antrenörler ve araştırmacılar kuvvet, güç ve yarışma performansını geliştiren optimal antrenman metotlarından biri olan pliometrik antrenmanlara dikkatleri çekmişlerdir (Ateş ve Ateşoğlu 2007).

Pliometrik çalışma, minimum zamanda maksimum kuvvet kullanmak için, patlayıcı kuvvet gelişimine yol açan, bir çeşit neromusküler çalışmadır. Bu çalışma neromusküler sistemde bir takım değişiklikler yapar ve müsabakalar esnasında hızlı ve güçlü cevaplar vermesi için kas gücünü geliştirir (Nikseresht ve ark. 2014).

Kas fibrillerinin hızlı uzamasından sorumlu olan ilk duyusal reseptör kas iğciği olup, hem kas fibrillerinin büyüklüğü hem de uzunluklarındaki değişim oranlarının oluşturulması yeteneğine sahiptirler. Diğer bir germe reseptörü tendonlarda yer alan Golgi tendon organıdır ve golgi tendon organı kuvvetli kasılmalar sonucu oluşan aşırı gerilmelere duyarlı bir organdır. Bu ikisi içinde pliometrik için daha fazla önemli olan kas iğciğidir. Her iki duyusal reseptörde refleks seviyesinde fonksiyon gösterirler. Hiçbir duyusal reseptör birbiriyle ilişkili olmamasına rağmen her ikiside beyine (Cerrebellum ve Cerebral Cortex) spinal kord yoluyla büyük oranda bilgi naklederler ve bu yüzden merkezi sinir sistemiyle bütün motor kontrol için önemli elemanlardır (Bompa, 2001).

Pliometrik egzersizin fizyolojisi eksantrik yüklenme, amortizasyon evresi ve konsantrik kasılma evresi olmak üzere üç önemli evreden oluşur;

Birinci Evre: Kasın elastik elementlerinin gerilimiyle potansiyel elastik enerji kasta toplanır. Bu enerji eksantrik kasılma esnasında depolanır ve konsantrik kasılmaya geçerken yerçekimi kuvvetinden de yararlanılarak büyük bir güç açığa çıkar.

İkinci Evre: Amortizasyon evresidir. Amortizasyon evresi ne kadar kısa olursa depolanan elastik enerji maksimum olarak kullanılır. Eğer konsantrik kasılma eksantrik kasılmayı hemen takip etmezse potansiyel enerji kaybedilebilir. Bu yüzden, pliometrik çalışmada bir yükseklikten aşağıya düşüş esnasında yere düşer düşmez hemen sıçramak, yere fazla temas etmemek amortizasyon süresini kısaltabilir.

Üçüncü Evre: Kas eksantrik yüklenme sırasında kas iğciklerini ateşleyen hızlı bir uzama gösterir. Bu agonist ekstrafuzal liflerin kasılmasıyla sonuçlanır, yani kasın konsantrik kasılması oluşur. Bu evrede daha hızlı kas gerilimi daha fazla konsantrik kasılma oluşturmaktadır.

Pliometrik çalışmalar esnasında kasın, eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya zorlanması ve eksantrik kasılma anında kaslarda depolanan elastik enerjinin, konsantrik kasılmayla birlikte mekanik enerjiye çevrilerek büyük bir kuvvet ve hız üretilmesiyle çabuk kuvvetin ortaya çıkarılmasına neden olan bu kas

hareketine İtalyan, İsveç ve Sovyet bilim adamları tarafından Stretch Shortening Cycle (gerilme–kasılma döngüsü) adı verilmiştir (Serhoş, 2013).

Pliometrik çalışmalar antrenörler ve atletler tarafından driller olarak bilinir. Bu diriller hareket hızı ve kuvvet üretimini geliştirmek amacıyla kombine edilmiştir. Pliometrik antrenmanlar daha öncelerde özellikle atıcılar ve atlayıcılar tarafından kullanılmasına rağmen günümüzde çabuk kuvvet gerektiren birçok spor branşında da kullanılmaktadır (Ateş ve Ateşoğlu 2007). Literatürde bazı araştırmalarda pliometrik antrenmanların alt ekstremitelere etkileri incelediğinde, kas gücünün geliştiği tespit edilmiştir (Wilson ve ark. 1993).

Doksan dakikalık bir futbol maçında, profesyonel futbolcular, topa vurma, sıçrama, topa hamle, dönüş, sprint, ve hız değişikliği gibi çok sayıda patlayıcı aksiyon gerçekleştirirler. Kuadriceps, gastrocnemius, hamstring kasları, sıçrama, vurma ve dönüşlerde patlayıcı kuvvet olarak kullanılır, bu sebeple geliştirilmelidir (Behm ve ark. 2010).

Aynı zamanda güç olarak da bilinen süratteki kuvvet, yön değiştirmenin, hızlanmanın ve sıçramaların olduğu futbol gibi spor dallarında hayati önem taşır (Newton ve ark. 1997). Bu yüzden profesyonel futbolcuların bacak kuvveti önemlidir. Maksimal kuvvet güç performansı için önemli bir özelliktir çünkü güç, kuvvet ve hızın ürünüdür. 1RM deki artış genellikle güç yeteneğindeki artışla ilgilidir (Haghighi ve ark. 2012).

Araştırma sonuçları bacak ekstansör kasları ile yapılan ağır kuvvet çalışmalarının, profesyonel futbolcularda, güç, sıçrama boyu ve sprint performansında artışlara sebep olduğunu göstermektedir (Mcbride ve ark. 2002).

Pliometrik antrenman arzulanan antrenman hedeflerine bağlı olarak, sporda performansı geliştirmek amaçlı, hızlı ve güçlü hareketler üretmek ve sinir sisteminin fonksiyonlarını geliştirmek üzere düzenlenen bir egzersiz şeklidir ve kasların patlayıcı güç üretimini geliştirmek üzere yaygın olarak kullanılır (Haghighi ve ark. 2012).

4.9 12- 13 Yaş Grubuna Uygun Pliometrik Antrenman Modeli

Öncelikle çocukların pliometrik çalışmalara, dinleyecek ve verilen talimatları uygulayabilecekleri olgunluğa ulaştıkları zaman başlamaları önerilir (Faigenbaum 2006). Antrenörler kuvvet antrenmanlarında, çocukların yere düşüş mekanizmaları ve temel hareket paternlerini gösterebilmelidirler. Bu temel hareketler, çeviklik, denge ve koordinasyon gibi unsurlardan oluşmalı ve çocuğun pozisyon hissi farkındalığını ortaya çıkarmalıdır. İkinci aşamada çocuklardan dikey ve yatay sıçramalar istenebilir. Çocuklarda bu aşamada yaralanmaları önleme ve pliometrik performansı en üst seviyeye çıkartmak için, dizlerde aşırı valgus olmadan, parmak uçları ile yumuşak şekilde ve FLE olacak şekilde, doğru düşüş mekanizmalarını öğrenmeleri beklenir (Lloyd ve ark. 2011).

Genç oyuncular için uygun pliometrik antrenman yoğunluğu düşünüldüğünde, çocukların düşük yoğunluklu drillerden başlayarak, zamanla yüksek yoğunluklu drillere geçmeleri önemlidir (Faigenbaum 2006). Sadece yeterli deneyim ve doğru tekniklerin tekrarlı gösteriminden sonra çocuklar, daha yüksek yoğunluklu pliometrik çalışmalara geçebilirler. Herhangi bir egzersiz programında, kondisyoner veya kuvvet antrenörleri, küçük çocuklara yetişkinlerin yaptıkları çalışmaları uygulamamalı ve çocukları minyatür birer yetişkin olarak eğitmekten kaçınmalıdırlar (Faigenbaum ve Westcott 2009).

Pliometrik çalışmaların miktarı ile ilgili olarak yazarlar, çocukların öncelikle tek set 6-10 tekrarla başlamalarını önermişlerdir. Daha sonra alt ve üst ekstremite için 6-10 tekrar 2-3 set şeklinde pliometrik çalışmalara geçilebileceğini belirtmişlerdir. Onun için çocukların yerle temasları 50-150 arasında değişmelidir. Bu sayılar yaşa, deneyim düzeyine ve antrenman yoğunluğuna (düşük yoğunluktan – yüksek yoğunluğa) bağlı olarak değişmelidir (Lloyd ve ark. 2011).

Literatürde pliometrik antrenmanların sıklığı ile ilgili olarak arka arkaya olmayan günlerde olmak üzere haftada 2 kez yapılması gerektiği belirtilmektedir. Her ne kadar optimal antrenman sıklığı için net kanıtlar olmasa da, çocukların yaralanmalarına sebep olabilecek, aşırı antrenmanlara maruz kalmalarından kaçınmak gerekir (Faigenbaum 2006). Ayrıca ek bir fiziksel antrenman olmamasına dikkat edilmeli çünkü uygulanan pliometrik antrenman programı ile beraber

yapılacak bir fiziksel antrenman yorgunluğa sebep olabilir, bu da yaralanma, hastalık veya tükenme, bitkin düşme gibi durumlara yol açabilir (Brenner 2007).

Başarılı bir pliometrik performans için, yüksek hızda tekrarların olması sağlanmalıdır. Böylelikle düşüşlerde yere temas edildiğinde daha büyük ve hızlı gerilmeler olacaktır. Herhangi bir pliometrik egzersiz için sporculara açık ve kısa talimatlar vererek, iyi bir tekniğe odaklanarak ve motive ederek (en yükseğe, en hızlı), tekrar hızlarını en yüksek seviyeye getirmeye çalışılmalıdır (Lloyd ve ark. 2011).

Çocuklarda her ne kadar daha kısa toparlanma sürelerinden bahsedilse de (Faigenbaum ve ark. 2008), pliometrik egzersizlerden sonra, tam bir neromusküler toparlanma, maksimal performans ve yaralanma riskini azaltmak için uzun süreli dinlenme süreleri gerekir (Lloyd ve ark. 2011).

5. GEREÇ ve YÖNTEM

5.1 Denek Seçimi

Araştırmaya, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı alındıktan sonra, Türkiye'de, İstanbul ili, Anadolu yakasındaki amatör futbol kulüpleri bünyesinde yer alan 13 yaş kategorisindeki yaklaşık 1700 genç futbolcu içinden, sosyo ekonomik durumları birbirine yakın, süper amatör ligde yer alan bir kulübün aynı yaş kategorisindeki 24 erkek futbolcu çalışma grubu olarak katılırken, aynı ligden ve aynı yaş kategorisinden başka bir takımın 12 erkek futbolcusu da kontrol grubu olarak katılmıştır. Çalışma grubu olarak belirlenen 24 oyuncu yapılan ön testler sonucunda Dinamik Denge Grubu (DDG, n=12) ve Pliometrik Grubu (PG, n=12) adları altında homojen iki gruba ayrılmıştır. Her iki grubunda yaş ortalaması da 12.66 ± 0.49 olarak belirlenirken Kontrol Grubunda (KG) yer alan genç futbolcuların yaş ortalaması 13 ± 0 olarak belirlenmiştir.

Örnekleme, zümrelere göre yapılmıştır. 13 yaş grubu futbolcuları seçme sebebi olarak bu oyuncu grubunun hem denge gelişimi için ideal yaşta olmaları (Myer ve ark. 2004), hem de spor yaşları göz önünde bulundurularak, pliometrik egzersizleri yapabilecekleri kas altyapısına sahip oldukları düşünülmüştür (Diallo ve ark 2001). Çalışmaya kaleciler, futbol oyununda top sürme becerisine sahip olmaları gerekmediğinden dahil edilmemiştir. Gruplar, antrenman programlarının uygulama zorluğunun yanı sıra izokinetik testlerin uzun ve maliyetli olması sebebiyle 12 şer kişiden oluşturulmuştur. Literatürde benzer çalışmalarda ki denek sayısı çalışmamızla örtüşmektedir (Ross 2004, Yıldırım 2009).

Çalışmamıza katılan tüm genç futbolcular Türkiye Futbol Federasyonu tarafından verilen futbolcu lisansına sahip olduklarından sezon öncesi sağlık muayenelerinden geçmişlerdir. Araştırma için Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı ile çalışmaya katılacak olan gönüllülerin aileleri çalışma hakkında bilgilendirilmiş, ebeveynlerinin imzalı izin belgeleri alınmıştır.

Çalışmaya katılan futbolcuların kulüpleri uygulanacak antrenman programı hakkında bilgilendirilmiş ve imzalı izin belgeleri alınmıştır. Katılımcılara herhangi bir ücret ödenmemiş veya alınmamıştır. Katılımcıların ailelerinin tamamından ve kulüplerinden imzalı izin bildirgeleri alındıktan sonra çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çalışma grubunu ve kontrol grubunu oluşturan 36 sporcuya aynı ekip tarafından aynı yerlerde, ön test ve son testler uygulanmıştır. Ön testlerden sonra aynı takım içerisinde çalışma grubunu oluşturacak 24 sporcu kendi içinde homojen bir şekilde 2 gruba ayrılmıştır. 12'şer kişilik iki gruba ayrılan çalışma grubunda Dinamik Denge Grubu oyuncuları (DDG) 12 hafta süresince haftada 2 gün 30 dakika sürecek şekilde antrenman programına entegre edilmiş, bosu, denge tahtası, denge diski, trambolin, jimnastik minderi gibi stabil olmayan zeminler üzerinde dairesel antrenman programı ile denge ve dinamik denge egzersizleri yaparken, Pliometrik Grup (PG) 12 hafta süresince, haftada 2 gün boyunca 30 dakika sürecek şekilde DDG grubunda ki dairesel antrenman programı ile aynı yüklenme ve dinlenme sürelerini içeren dairesel antrenman programı çerçevesinde pliometrik egzersizler yapmışlardır. Kontrol Grubu (KG) ise klasik futbol antrenmanı yapmıştır. 12 haftalık antrenman programı sonrasında tüm gruplara son testler yapılmıştır. İstatistiksel dağılımın normal olduğuna bakılıp veriler için tek yönlü (One way) Anova testi ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Scheffe testi kullanılırken, araştırmanın sürekli değişkenleri arasındaki ilişki Pearson korelasyon ile analiz edilmiştir.

Deneklerin, laboratuar ve saha testleri iki ayrı günde gerçekleştirilmiştir. Laboratuar testleri için genç futbolcular öncelikle üç kişi sabah ve üç kişi öğlen olmak üzere, altışarlı gruplar halinde kulüplerinden alınarak testler için Beykoz / Anadoluhisarı yerleşkesinde bulunan Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu içinde yer alan Spor Bilimleri ve Sporcu Sağlığı Araştırma ve Uygulama Merkezine getirilmişlerdir. Burada ilk olarak genç futbolcuların çelik mezura ile bacak boylarının uzunluğu ile toplam boy ölçümleri, ardından Tanita MC 780 vücut analiz cihazı ile kiloları ve Vücut Kitle İndeksleri (VKİ) belirlenmiştir. Sadece alt ekstremiteye yönelik 5 dakika süren statik germenin ardından denekler sırayla, Force Platform Tekscan ile statik denge testine girmişlerdir. Bu testin bitiminde deneklere sadece alt ekstremiteye yönelik 5 dakikalık dinamik germe

yaptırılmış ve önce denemeler sonrada asıl ölçümleri alınmak kaydı ile Star Excursion Balance Testi (SEBT) uygulanmış ve dinamik denge skorları tespit edilmiştir. Bu testten sonra genç futbolcuların, Biodex Balance System 4 Pro (New York USA) test aleti ile diz ekleminde propriyosepsiyon ölçümleri yapılmıştır. Deneklerin, 3 saat süren yemek arası ve dinlenmelerinin ardından, 10 dakika koşu bandı üzerinde koşu ve arkasından 10 dakika süren dinamik ısınma ve germeler ile Biodex Balance System 4 Pro (New York USA) izokinetik test aletine oturmuşlar ve izokinetik bacak kuvveti ölçüm sonuçları bulunmuştur. Ölçümler sırayla ve istasyon şeklinde gerçekleştirildiğinden sabah gelen üç kişilik grubun ölçümleri yaklaşık 5,5 saat sürmüştür. İlk grup dinlenirken öğlen gelen grubun bacak ve toplam boy ölçümleri alınmış, yağ ve VKİ belirlenmiştir. Arkasından statik ve dinamik denge skorları alınmış ve propriyosepsiyon ölçümü tamamlanarak yemek arası ve 3 saatlik dinlenme verilmiştir. Laboratuar ölçümleri daha sonra ki günlerde de tüm gruplara aynı sıra ve protokolle yapılmış ve ön test laboratuar ölçümleri toplamda 6 gün sürmüştür.

Tüm oyuncuların laboratuar ölçümleri bittikten iki gün sonra saha ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Deneklerden, saha testlerinden 1 gün önce tamamen dinlenmeleri istenmiştir. Sporculara testlere başlamadan önce araştırma grubunda yer alan antrenör eşliğinde standardize edilmiş 20 dakikalık ısınma programı uygulanmıştır. Isınma protokolü olarak; 5 dk düşük tempo koşu, 6 dk hareketlilik, 3 dk germe, 3 dk sprint (2 x 10 m sprint, 2 x 20 m sprint, 1 x 30 m sprint) ve 3 dk germe uygulanmıştır. Isınmadan sonra genç futbolculara sırasıyla; çeviklik ve top sürme becerisi testleri uygulanmıştır. Çeviklik; topla çeviklik (TPL ÇEV) ve topsuz çeviklik (TPSZ ÇEV) ile top sürme becerisi testleri (TSB) suni çim sahada gerçekleştirilmiştir. Ölçümler sırasında yaralanma geçiren sporcuların testlerden çıkarılmaları planlanmış fakat ön test ve son test ölçümleri sırasında herhangi bir yaralanma gerçekleşmemiştir.

Çalışmaya katılan tüm deneklerin antrenman programı süresince çalışmaların en az 2/3'üne katılmaları istenmiş, daha azına katılanların çalışmadan çıkartılacağı belirtilmiştir (215). DDG sporcularından iki oyuncu hastalıklarından dolayı ikişer antrenman oturumuna, bir oyuncu izinli olduğu için üç antrenman oturumuna

katılamamıştır. PG sporcularından iki oyuncu geçirdikleri yumuşak doku yaralanmalarından dolayı birer, iki oyuncu geçirdikleri bağ yaralanmaları nedeni ile üçer antrenman oturumuna katılamazken, KG sporcularından üç oyuncu geçirdikleri bağ yaralanmaları sebebiyle ikişer, bir oyuncu izinli olduğu için iki antrenman oturumuna katılamamış fakat bu sayılar her üç grupta yer alan genç futbolcuların çalışmadan çıkartılmalarına sebep olmamıştır. Ön testlerde gerçekleştirilen ölçümler son testlerde de aynı ekip tarafından aynı yerlerde ve aynı protokollerle tekrarlanmıştır.

5.2 Deneklerin Seçim Kriterleri

Araştırmaya futbol geçmişi olan ve herhangi bir nörolojik, ortopedik ve psikolojik rahatsızlığı olmayan çocuklar dahil edilmiştir. Bu sebeple antrenman programına başlamadan önce gönüllülerden 'Gönüllü Çalışmaya Alınma Kriterleri Formunu' (Ek 1) doldurmaları istenmiştir.

5.3 Denek Bilgilendirme Oturumu

Gönüllülere çalışmanın amaçları, araştırma planlaması, antrenman programları, ölçüm süreçleri, gönüllülere ve ailelerine ait sorumlulukların anlatıldığı sunum yapılmıştır. Araştırmaya katılan gönüllülere düzenli beslenmeleri, hayat düzenlerine dikkat etmeleri ve uygulanacak antrenmanlar harici denge çalışması yapmamaları gerektiği hususu vurgulanmış ve 'Gönüllü Bilgilendirme Formu' (Ek 2) dağıtılmıştır.

5.4 Deneklerin Gruplara Ayrılması

Gönüllüler, ön testleri (dinamik denge, statik denge, propriyosepsiyon, beceri ve çeviklik testleri) yapıldıktan sonra testlerin standart puanlarına göre sıralamaya tabii tutulmuşlardır. Gruplar bağımsız örneklem T testi ile puan ortalamalarında anlamlı bir farklılık çıkmayıncaya kadar test edilerek çıkan sonuçlara göre homojen bir şekilde dinamik denge (denge ve propriyoseptif egzersizler) ve pliometrik çalışma yapmak üzere iki ayrı gruba ayrılmış ve çalışma planı oluşturulmuştur.

Kontrol grubunu oluşturan oyuncu grubundan ise 12 oyuncu belirlenerek çalışmaya katılmışlardır.

5.5 İzin Formu

Çalışmanın başlangıcında gönüllülerin her birine 'Gönüllü İzin Bildirgesi Formu' (Ek 3) verilmiş, özgür iradeleri ile imzalamaları (aile onayı) istenmiştir. Bu aşamada, gönüllülere (ailelerine) çalışmayı her an bırakmakta özgür oldukları vurgulanmıştır.

5.6 Yer

Genç futbolcuların ön ve son testleri, İstanbul Anadoluhisarı yerleşkesinde bulunan Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu suni çim sahasında ve Spor Bilimleri ve Sporcu Sağlığı Araştırma ve Geliştirme Merkezinde uygulanmıştır. Çalışmada, 12 hafta süresince, haftada 2 gün sürecek saha uygulamaları, İstanbul Pendik ilçesinde yer alan Dolayobaspor futbol takımının tesislerinde gerçekleştirilmiştir.

5.7 Antrenman Programı

Tüm antrenman grupları 12 haftalık dönemde, haftada 2 gün olacak şekilde toplam 24 antrenman oturumuna katılmışlardır. Bu 12 haftalık uygulama döneminde çalışma grupları 12'şer hafta süresince, sezon öncesi hazırlık periodunda ve sezon içinde yapılan futbol antrenmanlarına entegre edilmiş, ek dinamik denge egzersizleri ile ek pliometrik egzersizler yapmışlardır. Araştırmada DDG'ye stabil olmayan zeminlerde 'Dinamik Denge Antrenman Programı' (Ek 4) uygulanırken, PG sporcuları kademeli olarak düşük ve orta seviye 'Pliometrik Antrenman Programı' (Ek 5) yapmışlardır.

Her iki grup için de, uygulama antrenmanın başlangıcında, ısınmadan sonra yaptırılmış ve 35-40 dakika arasında sürmüştür. Uygulamada farklılık oluşmaması amacıyla, her iki grupta yer alan futbolcular, üst ve özellikle alt ekstremitede ki kas gruplarına yönelik dinamik ısınma (Gelen 2010) ve germe içeren 'Koordinatif Isınma Programını' (Ek 6) uygulamışlardır.

Uygulama sonrası her iki grup aynı takım içerisinde karışık şekilde bir araya gelerek takım antrenörlerinin talimatları doğrultusunda antrenman programlarına devam etmişlerdir. Gerek DDG sporcuları gerekse de PG sporcuları, yüklenmeler arasında uygulanan dinlenmelerde aktif dinlenme sağlamak amacıyla esneklik egzersizleri yapmışlardır. Haftanın uygulama yapılmayan diğer günlerinde denekler karışık bir biçimde takım antrenörlerinin talimatları doğrultusunda klasik futbol antrenmanlarına ve planlanmış hazırlık ve resmi müsabakalarına devam etmişlerdir. Deneklerden uygulama günleri dışında ki antrenmanlarda veya antrenmanlar dışında ekstra denge, kuvvet veya direnç çalışması yapmamaları istenmiştir.

Çalışma günleri oturumlar 4 evreden oluşmuştur. Bunlar; ısınma evresi, bir gruba ek propriyoseptif egzersizlerin, diğer gruba ek pliometrik egzersizlerin yapıldığı uygulama evresi, takım antrenörünün yaptırdığı teknik-taktik çalışma evresi ve bitiriş evresi olarak planlanmıştır.

İki uygulama günü arasında en az 48 saat süre verilmiştir. Çalışmalar yorgunluk faktörünü ortadan kaldırmak amacı ile oynanacak futbol müsabakalarından en az 48 saat sonra yapılacak şekilde düzenlenmiştir.

5.7.1 Dinamik Denge Antrenman Programı

Çalışma süresince 3 farklı program 4'er hafta süresince haftada 2 gün uygulanmıştır. Toplamda 24 antrenman oturumu gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce ilk olarak üst ekstremiteye yönelik hareketler (6 dk), sonrasında alt ekstremiteye yönelik çeviklik merdiveni kullanılarak koordinatif ısınma (7 dk) ve açma germe hareketleri (7 dk) yapılmıştır. Isınma toplam 20 dk sürmüştür. Çalışmada 8 farklı hareket dairesel antrenman şeklinde 2 set olarak düzenlenmiştir. Hareketlerin uygulama süresi 20 saniye, dinlenme süresi 40 saniye olarak uygulanırken setler arası dinlenme 5 dakika verilmiştir (Toplam süre: 8 dk (1. Set) – 5 dk aktif dinlenme – 8 dk (2. Set) – 10 dk açma germe = 31 dk).

5.7.2 Pliometrik Antrenman Programı

Çalışma süresince 3 farklı program 4'er hafta süresince haftada 2 gün uygulanmıştır. Toplamda 24 antrenman oturumu gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya

başlamadan önce ilk olarak üst ekstremiteye yönelik hareketler (6 dk), sonrasında alt ekstremiteye yönelik çeviklik merdiveni kullanılarak koordinatif ısınma (7 dk) ve açma germe hareketleri (7 dk) yapılmıştır. Isınma toplam 20 dk sürmüştür. Çalışmada 8 farklı hareket dairesel antrenman şeklinde 2 set olarak düzenlenmiştir. Hareketlerin uygulama süresi 20 saniye, dinlenme süresi 40 saniye olarak uygulanırken setler arası dinlenme 5 dakika verilmiştir (Toplam süre: 8 dk (1. Set) – 5 dk aktif dinlenme – 8 dk (2. Set) – 10 dk açma germe = 31 dk). Antrenman programı için seçilen egzersizler daha önce literatürde yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Hewett ve ark. 1999).

5.8 Testler

Her iki grubun ön testleri, çalışmanın başlangıcında, son testleri ise 12 haftalık çalışmanın sonunda yapılan antrenmandan üç gün sonra yapılmıştır. Ön test ve son test olarak, genç futbolcuların boy, bacak uzunluğu ve kiloları alınmıştır. Tanita MC 780 vücut analiz cihazı ile kiloları ve Vücut Kitle İndeksleri (VKİ) belirlenmiştir. Oyuncuların çeviklik özelliklerindeki değişimleri tespit edebimek için İllinois test bataryasını kullanarak, topla (TPL ÇEV) ve topsuz çeviklik (TPSZ ÇEV) testi, Force Platform ile statik denge (SD), Star Excursion Balance Test (SEBT) ile dinamik denge (DD), Biodex Balance System 4 Pro (New York USA) izokinetik dinanometre ile diz ekstansiyon (EKS) ve diz fleksiyon (FLE) 60˚/sn de PT (zirve tork) ile diz ekleminde 45˚ de propriyosepsiyon ölçümleri yapılmıştır. Genç futbolcuların top sürme becerilerini (TSB) ölçmek için ise The Creative Speed Test parkuru hazırlanmış ve dereceleri alınmıştır.

5.8.1 Boy Ölçümü

Boy ölçümleri Shind marka 19 mm kalınlığında çelik mezura ile yapılmıştır. Ölçümler sırasında uygun vücut pozisyonunun verilebilmesi amacıyla denekler kalın giysiler ve ayakkabı giyinmemişlerdir. Vücut ağırlığı her iki bacak üzerinde dengeli biçimde dağılacak durumda bulunan deneklerin başları “Frankfort Horizontal Plan” pozisyonunda, kollar vücudun yan tarafında ve avuç içleri bacaklara dönük ve denekler dik olacak şekilde ölçümleri alınmıştır. (Akın ve ark. 2004).

5.8.2 Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi (VKİ) Ölçümleri

Çalışmanın başlangıcında katılımcıların vücut ağırlığı ve bioelektrik impedans yöntemine dayalı vücut kitle indeksi (VKİ) analizi, Tanita Bioelektrik İmpedans cihazı (Tanita MC 780) ile yapılmıştır (Resim 12). Bilgileri girildikten sonra denekler cihazın üstüne şort tişört ve çıplak ayakla çıkmışlardır. Cihazla sporcuların önce vücut ağırlıkları ardından da VKİ değerleri tespit edilmiştir (Kayıtken ve ark. 2012).

5.8.3 Statik Denge

Genç futbolcuların statik denge (SD) ölçümü, Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu denge laboratuarında günün aynı saatlerinde (10.00 - 17.00) ve vücut dinlenik iken yapılmış ve çevre faktörlerinden (gürültü, sıcaklık) etkilenilmemesi için gerekli tedbirler alınmıştır. Statik denge MatScan® Sistemi kuvvet platformu (Tekscan, Boston, USA) ile gerçekleştirilmiştir. Denge testleri öncesinde (tüm ölçümler için) stabiliometrenin kalibrasyonu yapılmıştır. Bu sistem ağırlık merkezi izdüşümünün X (anterioposterior – AP) ve Y (mediolateral - ML) koordinatlarında yer değişimini ölçer. Platform 5 mm kalınlığında, 432 mm uzunluğunda ve 368 metre genişliğindedir. Platform ağırlık merkezinin anterior-posterior (A-P) ve medio-lateral (M-L) yönde yer değiştirmesini (cm), ağırlık merkezinin gezindiği toplam yol (D) (cm) ve ağırlık merkezinin dolaştığı alanı (COF: salınım alanı) (cm^2) ölçer. Kuvvet ölçümleri saniyede 50 Hz örneklem hızı oranında yapılmıştır. Çocuktan, ayaklar çıplak ve eller vücudun yanında olacak şekilde platform üzerinde dik bir şekilde durup, 2 m uzaklıkta göz hizasında işaretlenmiş 2 cm^2 yeşil renkli sabit bir noktaya bakmaları istenmiştir. Ölçümler ayaklar trochanter hizasında açık ve aynı seviyede iken yapılmıştır., her bir ölçüm için üçer deneme yapılmış ve en iyi dereceler alınmıştır (Gerçek 2015). Veriler formlara işlenerek istatistiksel olarak yorumlanmıştır (Yaggie ve Campbell 2006). Her biri 30 saniye olmak üzere gözler kapalı (GK) çift ayak (Resim 4), ve tek ayak üzerinde (baskın olan ve baskın olmayan) (Resim 3) GK olarak denge ölçümleri yapılmıştır. GK yapılan ölçümlerde en küçük salınım alanının en iyi dengeyi işaret

ettiği ölçüm değerlendirmeye alınmıştır. Her bir ölçüm arasında 2 dk dinlenme verilmiştir.

5.8.4 Dinamik Denge

Gönüllülerin dinamik dengelerini (DD) ölçmek için SEBT bataryası uygulanmıştır. Ölçümde 8 adet çelik mezura aralarındaki mesafe 45 derece olacak şekilde yerleştirilmiştir (Resim 5).

Teste başlamadan önce sporcu 10 dakika dinamik ısınma ve germe yapmıştır. Testte sporcu, merkezdeki birleşme noktası üzerinde ayakkabı giymeden çorapları ile durmuştur. Teste başlama pozisyonunda bir ayak denge bacağı olarak, merkezdeki birleşme noktasının üzerinde iken, denemeyi yapacak olan bacak, dengede duran bacağın biraz gerisinde kalmıştır. Test protokolünde sıralama her iki bacak içinde sırasıyla; anterior, anteromedial, medial, posteromedial, posterior, posteromedial, lateral, anterolateral şeklinde yapılmıştır (Resim 6).

Deneklere asıl ölçümden önce ikişer deneme verilmiştir. Denemeden sonra asıl ölçüme geçmeden önce genç sporcular 5 dakika dinlendirilmişlerdir. Ölçümlerde iki bacakta da her yön için üçer ölçüm alınmıştır.

Denekler yorgunluk etkisini ortadan kaldırmak için, tüm yönlere yaptıkları her denemeden sonra 2 dakika dinlendirilmiş ve bir sonraki denemeye geçmişlerdir. Test sırasında deneklerden uzanan bacağın ayak parmak uçları ile çok hafif dokunup başlangıç pozisyonuna dönmeleri istenmiştir.

Sporculara, her uzanılan yön sonrasında, uzanan bacaklarını diğer bacağın yanına getirerek 5-10 saniye dinlenme süresi verilmiştir. Ölçümler, eller belden ayrıldığında, sporcunun dengesi bozulduğunda, topuk kalktığında, dengedeki ayak başlangıç pozisyonundaki durumunu kaybettiğinde, uzanan bacak dengedeki bacağa yardımcı olacak ve dengeyi destekleyecek şekilde zemine dokunmuşsa yani başka bir deyişle uzanan bacak destek tabanını ve denge alanını genişletmek amacı ile kullanılmışsa, tekrarlanmıştır (Olmsted ve ark. 2002).

Ölçümler sırasında test ekibinden üç kişi görev yapmıştır, bir kişi ayakların durumunu kontrol ederken, diğer kişi uzanma mesafesine bakmış, üçüncü kişide ölçüm sonuçlarını yazmıştır.

Uzanma mesafesini hesap etmek için her yönde alınan üç ölçümün ortalaması alınarak bacak boyuna bölünmüş ve 100 ile çarpılmıştır. Bacak uzunluğu, anterior superior iliac spine ile tibianın medial malleousu arasındaki mesafe (Resim 7) mezura ile ölçülerek alınmıştır (Doucette ve Goble 1992). Ek olarak SEBT bataryası ile birleşik bir DD skoru elde etmek için, 8 yönde uzanma mesafeleri hesap edilen değerlerin ortalaması alınmıştır. Test öncesinde, sırasında ve sonrasında deneklerden yorgunlukları ile ilgili geribildirim alınmış ve hiçbir deneğin yorgun olmadan testi yapmaları sağlanmıştır (Plisky ve ark. 2009, Coughlan ve ark. 2012, Bird ve Skein 2012).

5.8.5 Propriyosepsiyon (Pozisyon Hissi Belirleme)

Propriyosepsiyon, diz eklemi pozisyon hissiyle değerlendirilecektir. Eklem pozisyon hissi, Biodex Balance System 4 Pro (New York USA) izokinetik dinamometre ile test edilmiştir (Resim 11).

Propriyosepsiyon testi deneklere sözlü olarak anlatılmış ve gösterilmiştir. Denekler teste başlamadan önce deneme yapmışlardır. Propriyosepsiyon daha önceden pasif şekilde öğretilen eklem pozisyonunun pasif şekilde bulunması ile ölçülmüştür. Deneklerin teste başladıkları bacakları randomize ve pozisyon hissini bulmadan önce dizleri manuel olarak başlangıç pozisyonuna (90°) getirilmiştir. Diz 90° fleksiyondan yavaşça ekstansiyona doğru getirilirken 45˚ fleksiyon açısında 5 saniye durdurularak bu açı genç sporculara öğretilmiştir. Daha sonra diz tekrar 90° fleksiyona getirilmiş ve sporculardan daha önce öğrendikleri 45˚ fleksiyon açısına doğru dizlerini hareket ettirmeleri ve bu açıya geldiklerini hissettiklerinde durdurma düğmesine basmaları istenmiştir. Test sırasında deneklerin gözlerinin kapalı olması ve testin gerçekleştiği ortamın sessiz olması sağlanmıştır. Gerçek açıya en yakın değerin dizde iyi propriyosepsiyonu belirttiği testte, deneklerin buldukları açılar ile öğretilen gerçek açılar arasındaki fark bulunarak kaydedilmiştir. Her bacak için üç

tekrar yapılarak ortalamaları alınmıştır. Tekrarlar arası 30 saniye ara verilirken, bacak değişimlerinde 5 dakika ara verilmiştir (Daneshjoo ve ark. 2012).

5.8.6 Bacak Ekstansör ve Fleksör İzokinetik Kuvveti

İzokinetik test, çoğunlukla kas kuvvetini değerlendirmek için ortopedi ve spor sağlık kurumlarında kullanılan ve rehabilitasyon sürecinden sonra en uygun değerlendirme sonuçlarının alındığı bir araçtır. İzokinetik kuvvet testi sıklıkla objektif bir ölçüm olarak düşünülür (Östenberg ve ark. 1998). Çalışmamızda izokinetik dinanometre ile ölçtüğümüz parametre zirve torktur (PT). PT (Nm), izokinetik sistemlerde en yaygın ölçülen kuvvet değişkenidir ve eklem hareket açıklığı boyunca ilgili kaslar tarafından üretilen en yüksek tork değeridir (Şahin 2010).

Bacak kaslarının ekstansör (EKS) ve fleksör (FLE) konsantrik kas kuvvetleri Biodex Balance System 4 Pro (New York USA) izokinetik dinanometre ile ölçülmüştür (Resim 10). Test başlamadan deneklere 10 dakika süresince 5 km hızda treadmilde koşu ve sonrasında 5 dakika dinamik esnetme ve gerdirme egzersizleri yaptırılmıştır. İzokinetik teste başlamadan önce test deneklere verbal ve görsel olarak anlatılmıştır. Deneklere kalçadan destek almadan vücutlarını kullanmadan sadece bacak kuvvetlerinden faydalanmaları gerektiği anlatılmıştır. Deneklerin diz FLE ve EKS PT ölçümlerinde denek ilk olarak Biodex sistem–4 dinamometresinin kendinden monteli ve sporcuyu tamamen yapılacak olan ölçüme uygun pozisyon alınmasını sağlayan sandalyesine oturtulmuştur. Yapılan hareketin sadece diz eklemi ile gerçekleşmesi ve vücudun farklı bölümlerinin kullanımını engellemek için sabitleyici kemerler kullanılmıştır. Sabitleyicilerin biri diagonal olarak sağdan sola diğeri ise soldan sağa olacak şekilde gövdeyi arkaya sandalyeye sabitlemiştir. Ayrıca kalça ekleminden itibaren sandalyenin altına oturma pozisyonunda sabitleyen bir diğer sabitleyici de bulundurulmuştur. Son sabitleyici ise uyluğun ortasından alt ekstremiteyi sabitlemiştir. Denek sandalyeye uygun bir pozisyonda yerleştirildikten sonra dinamometre ölçüm yapılacak ekstremiteye göre ve sporcunun fiziksel özelliklerine göre pozisyonlandırılmıştır. Daha sonra ölçüm yapılacak ekstremiteye uygun aparat, dinamometrenin şaftına monte edilmiştir. Bu işlemler bittikten sonra önceden belirlenmiş olan test programı sporcunun dosyasına işlenerek deneklerin diz

FLE – EKS ölçümlerinin PT değerlerinin 60 °/sn protokolü ile gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Dinanometrenin kalibrasyonu yapıldıktan sonra, uygulanacak olan test deneklere anlatılıp gösterilmiş ve deneklerin birer deneme yapmasına izin verilmiştir. Diz FLE ve EKS PT ölçümü 60 °/sn de 5 tekrar yaptırılmıştır. Tekrarlar ve hız değişimlerinde 120 saniye dinlenme süresi verilirken bacak değişimleri sırasında deneklerin ayağa kalkarak yürümeleri ve esnetme yapmaları için 5 dakika dinlenme süresi verilmiştir. Test esnasında daha yüksek performans sergileyebilmeleri açısından denekler sözel olarak cesaretlendirici ifadelerle desteklenmişlerdir.

5.8.7 Illionis Çeviklik Testi (Toplu – Topsuz)

Çevikliği ölçmek üzere kullandığımız İllinois test parkuru; eni 5 m, boyu 10 m ve orta bölümünde 3.3 m aralıklarla düz bir hat üzerine dizilmiş üç koniden oluşmuş ve zemini sentetik çim futbol sahası üzerine kurulmuştur (Resim 8).

Test, her 10 m'de bir 180º dönüşler içeren 40 metresi düz, 20 metresi koniler arasında slalom koşusundan oluşmuştur. Test parkuru hazırlandıktan sonra başlangıç ve bitimine 0.01 sn hassasiyetle ölçüm yapan iki kapılı fotoselli elektronik kronometre sistemi (Newtest 2000) yerleştirilmiştir. Test öncesinde deneklere, parkurun tanıtımı ve gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra düşük tempoda, önce topsuz iki deneme sonra top sürerek iki deneme yapmalarına izin verilmiştir. Bundan sonra deneklere düşük tempoda 5-6 dakika ısınma ve germe egzersizleri yaptırılmıştır. Denekler test parkurunun başlangıç çizgisinden 50 cm öncesinde belirlenen noktadan çıkış yapmışlardır. Parkuru bitirme zamanı saniye cinsinden kayıt edilmiştir. Her oyuncu hem topla (Resim 9), hem de topsuz olarak testi ikişer kez yapmış en iyi dereceleri kayıt edilmiştir. Topla yapılan ölçümlerde topun hakimiyeti kaybedildiğinde test bitirilerek tekrar edilmiştir. Her deneme arasında sporculara 180 saniye dinlenme süresi verilmiştir (Kızılet ve ark. 2010, Hazır ve ark. 2010).

5.8.8 Futbolda Top Sürme Becerisi Testi

Çalışmaya katılan sporculara, top sürerken sprint ve koordinasyon yeteneğini değerlendiren, The Creative Speed Test parkuru uygulanmıştır (Resim 1).

Test gönüllü penaltı noktasında yüzü kaleye dönük şekilde arkadaşından pas alıp pası iade etmesi ile başlamıştır. Sporcu, topu iade eder etmez ters tarafa dönerek ceza sahası yayının tam ortasında bulunan hunilerin arasındaki topa doğru sprint atmıştır. Sporcu, orada bulunan topu alarak hızla önce sağ tarafta yayın ceza sahası çizgisi ile birleştiği noktada bulunan hunilerin arasından, sonra hız kesmeden karşısında yayın diğer ucunun ceza sahası çizgisi ile birleştiği yerde bulunan hunilerin arasından top sürerek geçmiş ve yayın ortasına doğru top sürmeye devam etmiştir. Yayın ortasında bulunan hunilerin arkasından dönerek kaleye doğru yönelmiş ve başladığı yere doğru top sürmeye devam etmiştir. Başladığı yere geldiğinde futbol kale çizgisi üzerinde köşelerde bulunan 2'şer metre boyunda ki iki kaleden herhangi birisine gol attığında test sona ermiştir. Eğer final vuruşu gol ile sonuçlanmazsa denekten, testi 5 dakika dinlendikten sonra tekrarlaması istenmiştir. Denekler golle sonuçlanmış 2'şer deneme yapmışlar ve en iyi dereceleri kayıt edilmiştir. TSB testinde, Smart marka tek kapılı fotosel penaltı noktası üzerinde giriş ve çıkış olarak kullanılırken, 2 adet futbol topu ve 12 adet huni hazır bulundurulmuştur (Bangsbo ve Mohr 2011).

5.8.9 İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 21.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotları (Sayı, Yüzde, Ortalama, Standart sapma) kullanılmıştır. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında ikiden fazla grup durumunda parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında dağılımın normal olduğuna bakılıp Tek yönlü (One way) Anova testi kullanılırken, farklılığa neden olan grubun tespitinde Scheffe testi kullanılmıştır. Araştırmanın sürekli değişkenleri arasındaki ilişki Pearson korelasyon ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular % 5 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

6. BULGULAR

6.1 Katılımcıların Tanımlayıcı Bilgileri

Çalışmamıza, Türkiye'de, İstanbul ili, Anadolu yakasındaki süper amatör ligde yer alan bir kulübün 12.66 ± 0.49 yaş ortalamasına sahip, Dinamik Denge Grubu (DDG) adı altında 12 oyuncu ve yine aynı takımdan Pliometrik Grup (PG) adı altında 12 futbolcu ile bir başka süper amatör takımının Kontrol Grubu (KG) olarak belirlenen 13 ± 0 yaş ortalamasına sahip 12 genç futbolcu olmak üzere toplam 36 futbolcu dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan genç futbolcuların çalışma öncesi ve sonrasında boy, kilo ve VKİ bakılmıştır. Bununla birlikte DD ölçümlerini normalize etmek için deneklerin bacak boyu ölçümleri alınmıştır. Buna göre DDG sporcularında ön testlerde bacak boyu 81.21 ± 5.70 cm, son testlerde 81.6 ± 5.66 cm olarak tespit edilirken PG sporcularında ön testlerde 84.16 ± 4.50 cm, son testlerde ise 84.65 ± 4.55 cm olarak belirlenmiştir. KG sporcularında ise ön test 83.82 ± 5.37 cm olarak belirlenirken son test 84.07 ± 5.31cm olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. DDG, PG ve KG sporcuların ön-son test boy, kilo ve VKİ ölçüm sonuçları

Boy – Kilo ve VKİ Ölçüm Sonuçları							
Grup		Boy_ÖT	Boy_ST	Kilo_ÖT	Kilo_ST	VKI_ÖT	VKI_ST
DDG	Ort.	147.458	149.375	40.058	40.825	18.350	18.250
	N	12	12	12	12	12	12
	ss	7.9038	7.7046	8.4057	8.3853	2.7040	2.5956
PG	Ort.	151.183	153.067	42.633	43.208	18.608	18.342
	N	12	12	12	12	12	12
	ss	6.4074	6.6201	8.1683	8.1159	2.9892	2.8529
KG	Ort.	154.500	156.333	44.358	45.800	18.600	18.650
	N	12	12	12	12	12	12
	ss	8.5120	8.5953	7.9720	8.0668	2.1460	2.0629
Total	Ort.	151.047	152.925	42.350	43.278	18.519	18.414
	N	36	36	36	36	36	36
	ss	7.9886	7.9975	8.1462	8.2156	2.5629	2.4582

6.2 Statik Denge Değişkenlerine İlişkin Bulgular

Statik denge (SD) ölçümleri gözler kapalı iken çift bacak (ÇB), BB ve BOB ayrı ayrı yapılmıştır.

6.2.1 Statik Denge Çift Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların SD ÇB ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 0.044; p= 0.957 > 0.05).

Araştırmaya katılan sporcuların SD ÇB son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 0.929; p= 0.405 > 0.05) (Tablo 2).

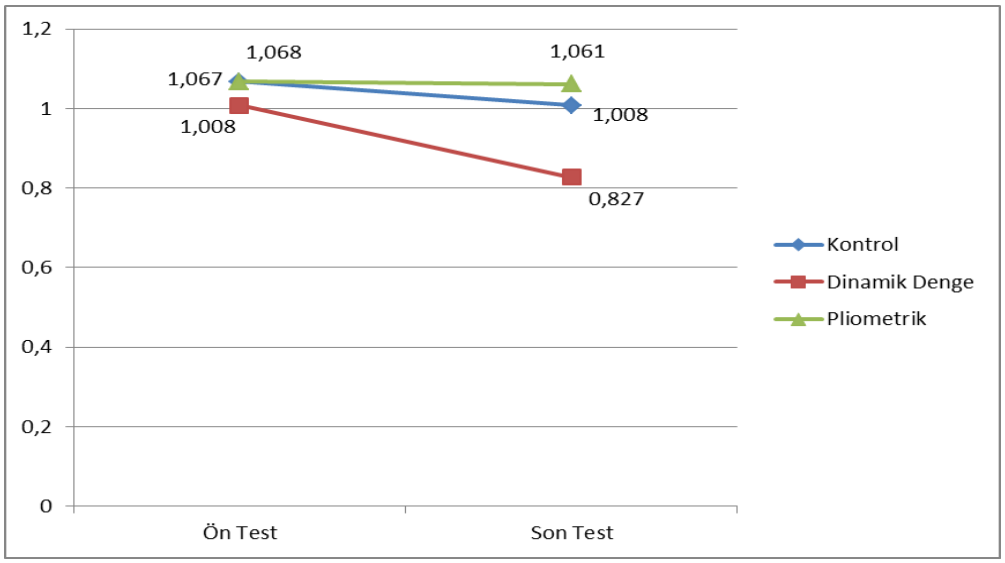
Tablo 2. DDG, PG ve KG sporcuların SD ÇB ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**%**	**N**	**T**	**P**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**				
Dinamik Denge	1.008	0.587	0.827	0.357	-0.182	0.345	-18.06	12	1,822	0,096
Pliometrik	1.068	0.32	1.061	0.356	-0.008	0.392	-0.75	12	0,066	0,948
Kontrol	1.067	0.706	1.008	0.575	-0.058	0.387	-5.44	12	0,522	0,612
F	0.044		0.929		0.683					
P	0.957		0.405		0.512					
Fark										

DDG sporcuların SD ÇB ön test ile SD ÇB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 1.822; p= 0.096 > 0.05).

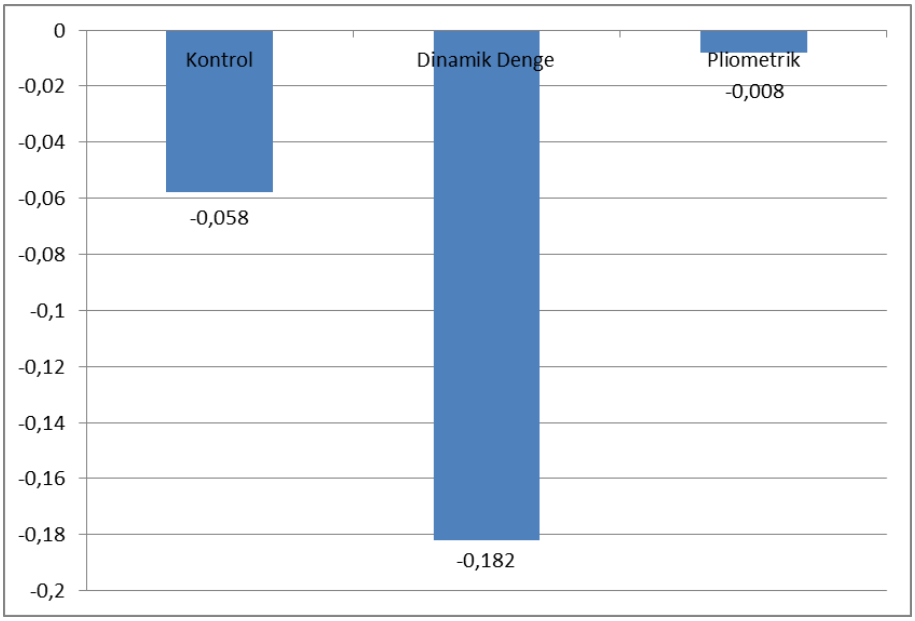
PG sporcuların SD ÇB ön test ile SD ÇB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 0.066; p= 0.948 > 0.05).

KG sporcuların SD ÇB ön test ile SD ÇB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 0.522; p= 0.612 > 0.05) (Tablo 2).



Şekil 1. Çalışma gruplarına göre SD ÇB değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların SD ÇB değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 0.683; p= 0.512 > 0.05).



Şekil 2. SD ÇB değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.2.2 Statik Denge Baskın Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların SD BB ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($F= 4.083$; $p= 0.026 < 0.05$). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. PG sporcuların SD BB ön test puanları (11.810 ± 2.669), DDG sporcuların SD BB ön test puanlarından (9.048 ± 1.813) yüksek bulunmuştur (Tablo 3).

Araştırmaya katılan sporcuların SD BB son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($F= 11.842$; $p= 0 < 0.05$). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. KG sporcuların SD BB son test puanları (8.904 ± 2.016), DDG sporcuların SD BB son test puanlarından (6.386 ± 1.746) yüksek bulunmuştur. PG sporcuların SD BB son

test puanları (10.899 ± 2.905), DDG sporcuların SD BB son test puanlarından (6.386 ± 1.746) yüksek bulunmuştur (Tablo 3).

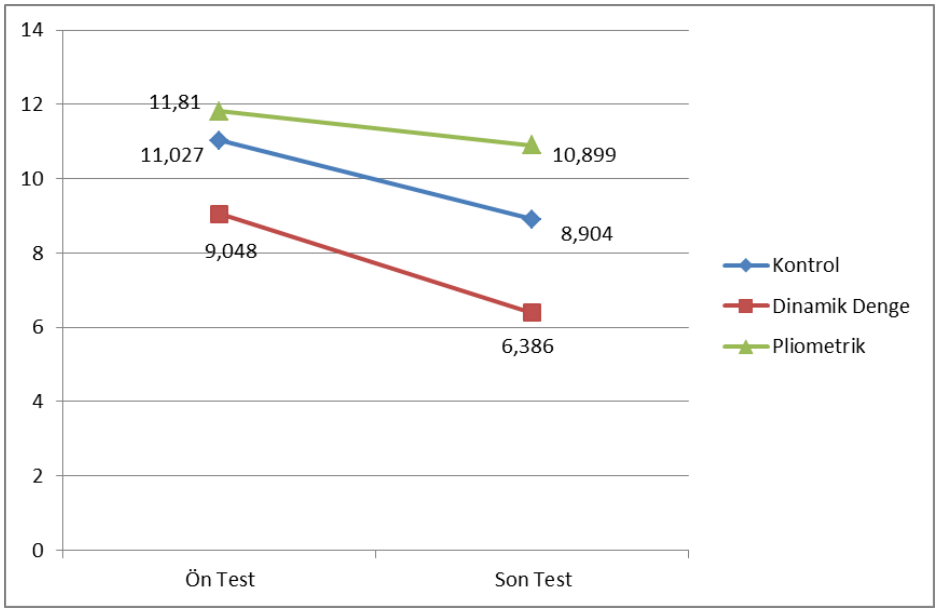
Tablo 3. DDG, PG ve KG sporcuların SD BB ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**%**	**N**	**t**	**p**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**				
Dinamik Denge	9,048	1,813	6,386	1,746	-2,662	1,889	-29,42	12	4,881	**0,000**
Pliometrik	11,81	2,669	10,899	2,905	-0,911	1,711	-7,71	12	1,844	0,092
Kontrol	11,027	2,731	8,904	2,016	-2,123	3,051	-19,25	12	2,41	**0,035**
F	4,083		11,842		1,831					
P	**0,026**		**0,000**		0,176					
Fark	**2 > 1**		**3 > 1** **2 > 1**							

DDG sporcuların SD BB ön test ile SD BB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 4.881; p= 0.000 < 0.05). DDG sporcuların SD BB ön test ortalaması (x= 9.048) SD BB son test ortalamasından (x= 6.386) yüksektir (Şekil 3).

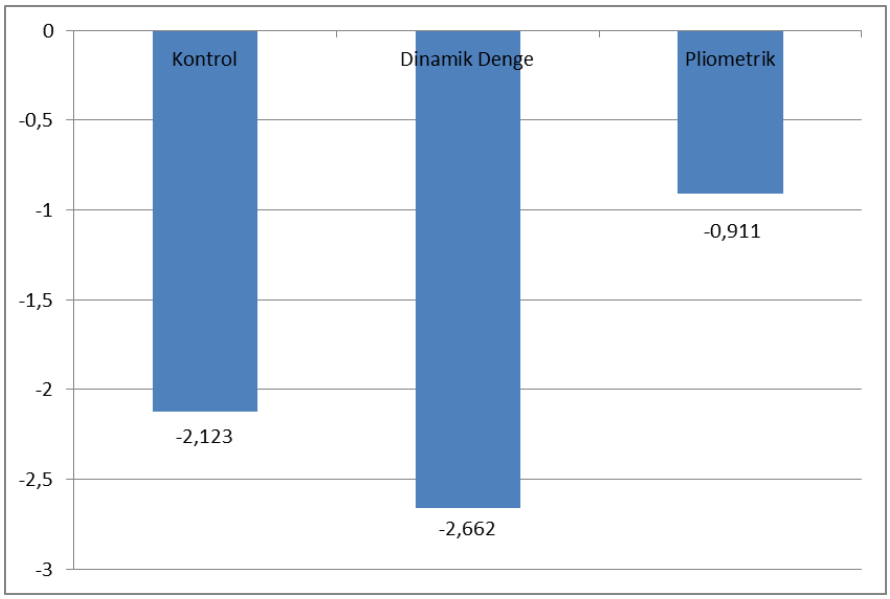
PG sporcuların SD BB ön test ile SD BB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 1.844; p= 0.092 > 0.05).

KG sporcuların SD BB ön test ile SD BB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 2.410; p= 0.035 < 0.05). KG sporcuların SD BB ön test ortalaması (x= 11.027) SD BB son test ortalamasından (x= 8.904) yüksektir (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışma gruplarına göre SD BB değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların SD BB değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($F= 1.831$; $p= 0.176 > 0.05$).



Şekil 4. SD BB değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.2.3 Statik Denge Baskın Olmayan Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların SD BOB ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 0.623; p= 0.543 > 0.05).

Araştırmaya katılan sporcuların SD BOB son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F= 9.242; p= 0.001 < 0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. KG sporcuların SD BOB son test puanları (11.755 ± 3.438), DDG sporcuların SD BOB son test puanlarından (7.087 ± 2.300) yüksek bulunmuştur. PG sporcuların SD BOB son test puanları (10.603 ± 2.435), DDG sporcuların SD BOB son test puanlarından (7.087 ± 2.300) yüksek bulunmuştur (Tablo 4).

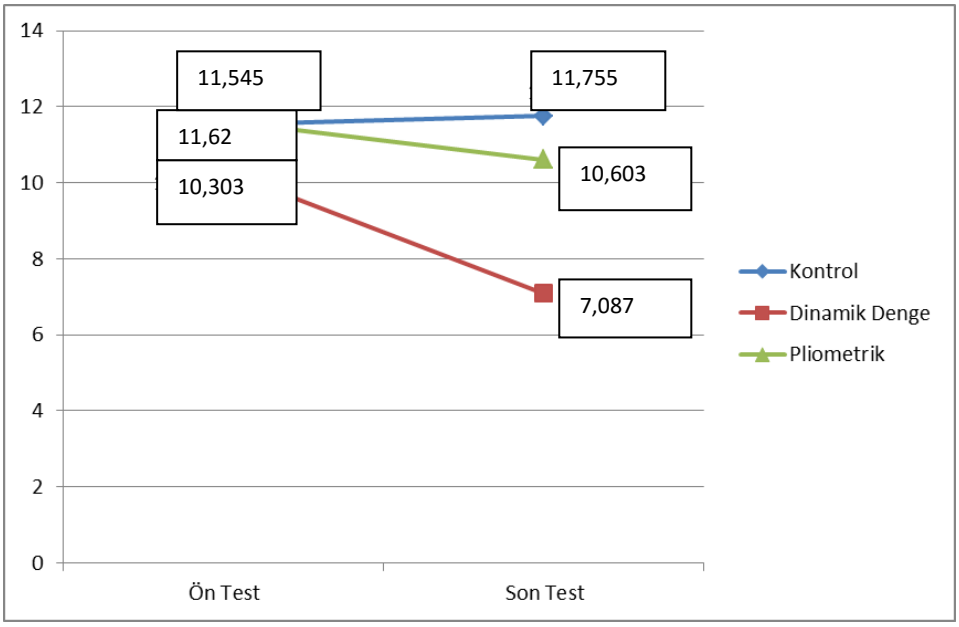
Tablo 4. DDG, PG ve KG sporcuların SD BOB ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**%**	**N**	**T**	**p**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**				
Dinamik Denge	10.303	3.264	7.087	2.3	-3.216	3.57	-31.21	12	3.121	**0.010**
Pliometrik	11.62	2.498	10.603	2.435	-1.018	2.14	-8.76	12	1.647	0.128
Kontrol	11.545	3.843	11.755	3.438	0.21	3.525	1.82	12	-0.206	0.840
F	0.623		9.242		3.645					
P	0.543		**0.001**		**0.037**					
Fark			**3 > 1** **2 > 1**		**3 > 1**					

DDG sporcuların SD BOB ön test ile SD BOB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 3.121; p= 0.010 < 0.05). DDG sporcuların SD BOB ön test ortalaması (x= 10.303) SD BOB son test ortalamasından (x= 7.087) yüksektir (Tablo 4).

PG sporcuların SD BOB ön test ile SD BOB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 1.647; p= 0.128 > 0.05).

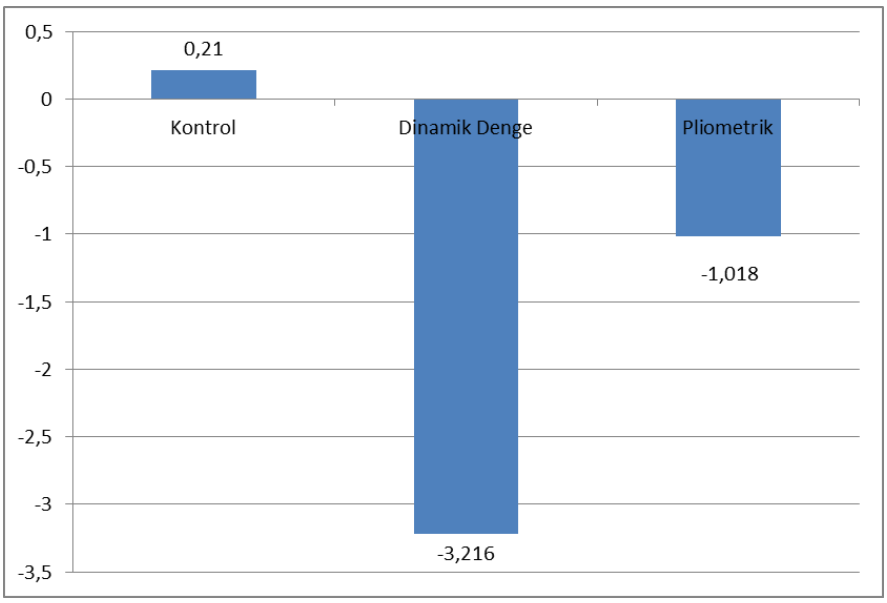
KG sporcuların SD BOB ön test ile SD BOB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -0.206; p= 0.840 > 0.05).



Şekil 5. Çalışma gruplarına göre SD BOB değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların SD BOB değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F= 3.645; p= 0.037 < 0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. KG sporcuların SD BOB değişimi puanları (0.210 ± 3.525), DDG

sporcuların SD BOB değişimi puanlarından (-3.216 ± 3.570) yüksek bulunmuştur (Şekil 6).



Şekil 6. SD BOB değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.2.4 Statik Denge Baskın Bacak ve Baskın Olmayan Bacak Değişimi

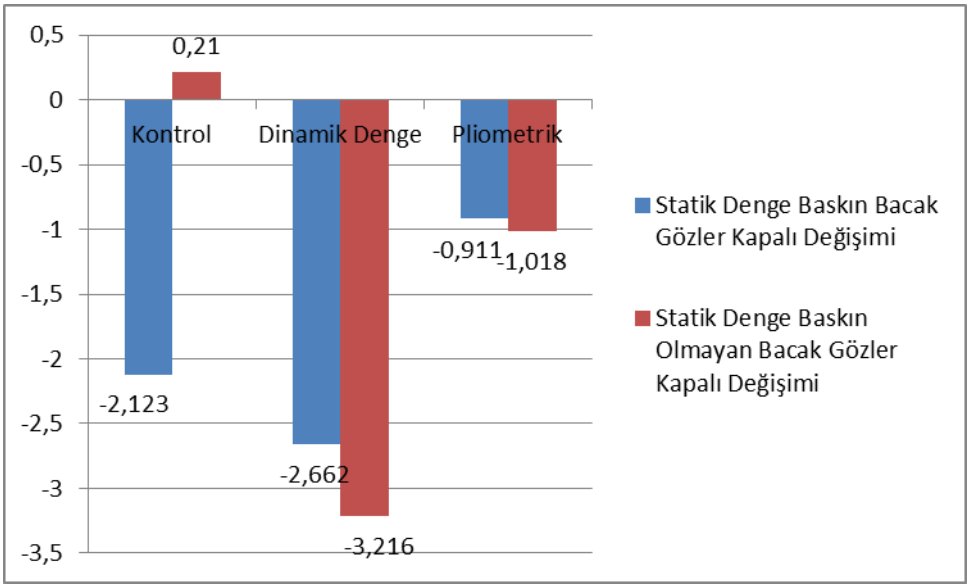
DDG SD BB değişimi ile DDG SD BOB değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 0.467; p= 0.649 > 0.05).

PG SD BB değişimi ile PG SD BOB değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 0.146; p= 0.887 > 0.05).

KG SD BB değişimi ile KG SD BOB değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t=-1.747; p= 0.108 > 0.05).

Tablo 5. DDG, PG ve KG sporcuların SD BB değişimi ile SD BOB değişimi puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup T-testi sonuçları

Ölçümler	SD BB Değişimi		SD BOB Değişimi		N	t	p
	Ort	Ss	Ort	Ss			
Dinamik Denge	-2.662	1.889	-3.216	3.570	12	0.467	0.649
Pliometrik	-0.911	1.711	-1.018	2.140	12	0.146	0.887
Kontrol	-2.123	3.051	0.210	3.525	12	-1.747	0.108



Şekil 7. DDG, PG ve KG sporcuların SD BB değişimi ile SD BOB değişimi puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup t-testi sonuçları

6.3. Dinamik Denge Değişkenlerine İlişkin Bulgular

6.3.1 Dinamik Denge Baskın Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların Dinamik Denge (DD) Baskın Bacak (BB) ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($F= 2.820$; $p= 0.074 > 0.05$) (Tablo 6).

Araştırmaya katılan sporcuların DD BB son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla

yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 3.071; p= 0.060 > 0.05) (Tablo 6).

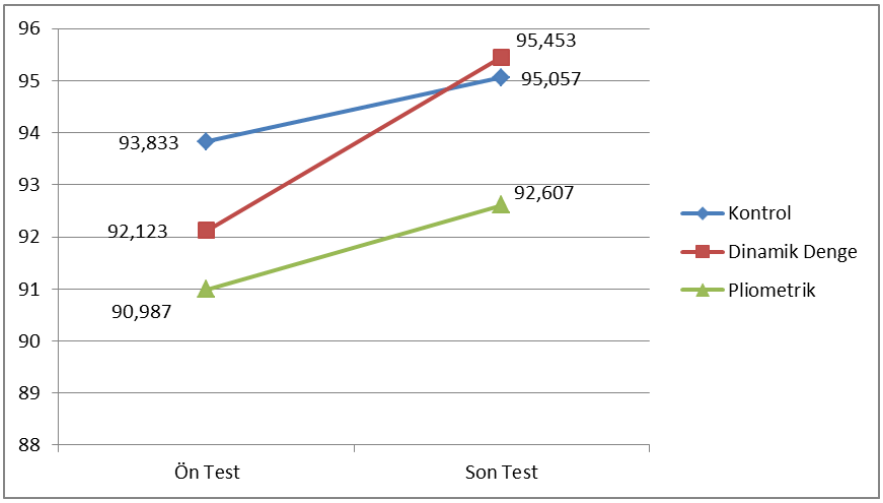
Tablo 6. DDG, PG ve KG sporcuların DD BB ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**N**	**t**	**P**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**			
DDG	92.123	2.206	95.453	1.999	3.329	2.561	12	-4.503	**0.001**
PG	90.987	4.156	92.607	4.445	1.621	1.311	12	-4.284	**0.001**
KG	93.833	2.016	95.057	2.024	1.225	1.59	12	-2.668	**0.022**
F	2.82		3.071		4.166				
P	0.074		0.060		**0.024**				
Fark					**1 > 3**				

DDG sporcuların DD BB ön test ile DDG DD BB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -4.503; p= 0.001 < 0.05). DDG sporcuların DD BB son test ortalaması (x= 95.453) DD BB ön test ortalamasından (x= 92.123) yüksektir (Şekil 8).

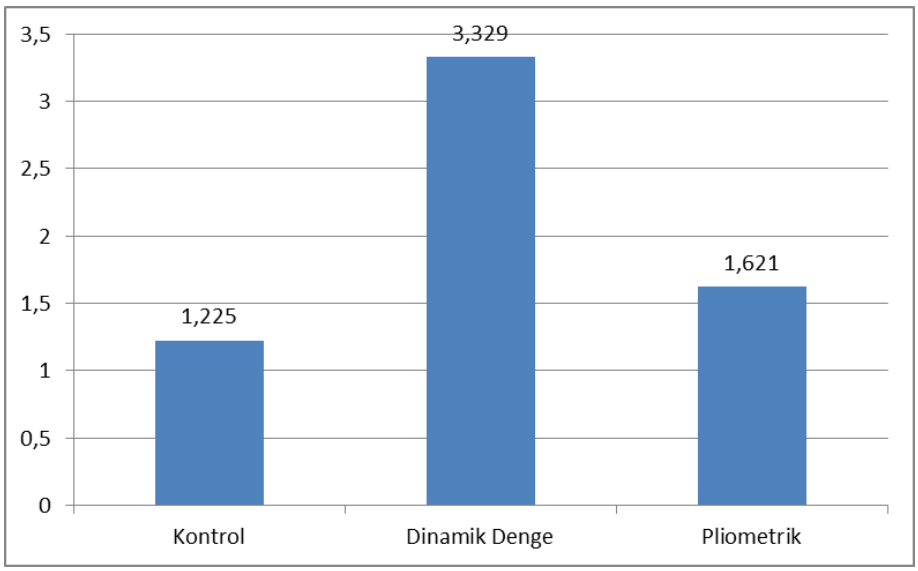
PG sporcuların DD BB ön test ile PG DD BB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t=-4.284; p= 0.001 < 0.05). PG sporcuların DD BB son test ortalaması (x= 92.607) DD BB ön test ortalamasından (x= 90.987) yüksektir (Şekil 8).

KG sporcuların DD BB ön test ile KG DD BB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -2.668; p= 0.022 < 0.05). KG sporcuların DD BB son test ortalaması (x= 95.057) DD BB ön test ortalamasından (x= 93.833) yüksektir (Şekil 8).



Şekil 8. Çalışma gruplarına göre DD BB değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların DD BB değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($F= 4.166$; $p= 0.024 < 0.05$). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. DDG sporcuların DD BB değişimi puanları (3.329 ± 2.561), KG sporcuların DD BB değişimi puanlarından (1.225 ± 1.590) yüksek bulunmuştur (Tablo 6).



Şekil 9. DD BB değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.3.2 Dinamik Denge Baskın Olmayan Bacak Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların DD BOB ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F= 6.457; p= 0.004 < 0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. KG sporcuların DD BOB ön test puanları (93.594 ± 2.003), PG sporcuların DD BOB ön test puanlarından (89.495 ± 3.822) yüksek bulunmuştur (Tablo 7).

Araştırmaya katılan sporcuların DD BOB son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F= 14.921; p= 0 < 0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. KG sporcuların DD BOB son test puanları (95.644 ± 1.857), DDG sporcuların DD BOB son test puanlarından (93.391 ± 1.416) yüksek bulunmuştur. KG sporcuların DD BOB son test puanları (95.644 ± 1.857), PG sporcuların DD BOB son test puanlarından (91.676 ± 2.024) yüksek bulunmuştur (Tablo 7).

Tablo 7. DDG, PG ve KG sporcuların DD BOB ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

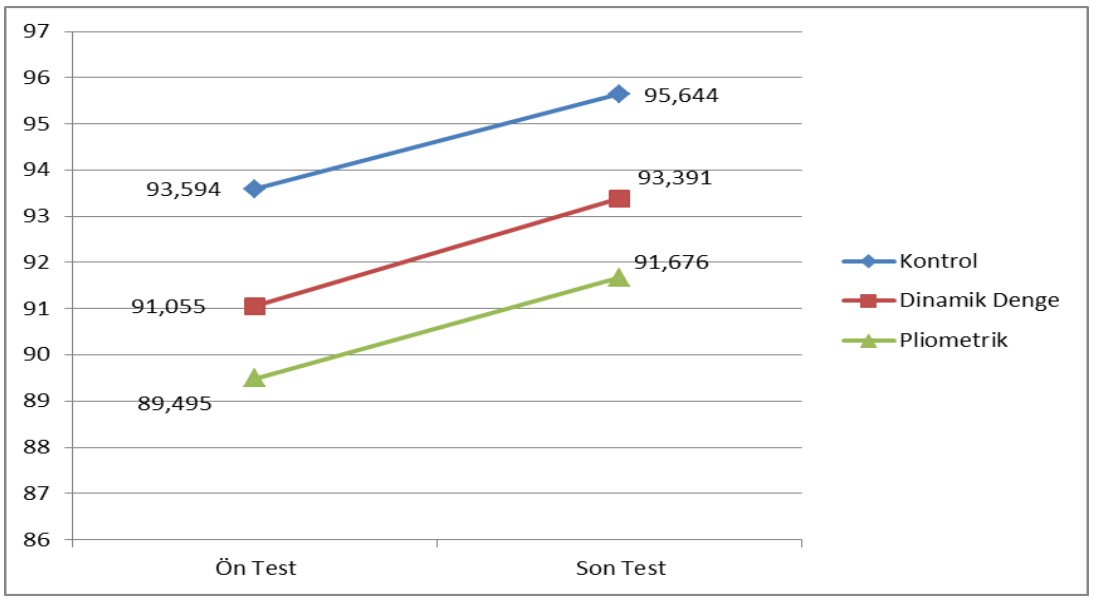
Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**N**	**T**	**p**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**			
Dinamik Denge	91.055	2.291	93.391	1.416	2.336	1.631	12	-4,96	**0,000**
Pliometrik	89.495	3.822	91.676	2.024	2.182	2.118	12	-3,568	**0,004**
Kontrol	93.594	2.003	95.644	1.857	2.05	1.326	12	-5,356	**0,000**
F	6.457		14.921		0.083				
P	**0.004**		**0.000**		0.921				
Fark	**3 > 2**		**3 > 1** **3 > 2**						

DDG DD BOB ön test ile DDG DD BOB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuştur (t= -4,960; p= 0,000 < 0.05). DDG DD BOB son test ortalaması (x= 93.391) DD BOB ön test ortalamasından (x=91.055) yüksektir (Şekil 10).

PG DD BOB ön test ile PG DD BOB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -3.568; p= 0.004 < 0.05). PG DD BOB son test ortalaması (x= 91.676) PG DD BOB ön test ortalamasından (x= 89.495) yüksektir (Şekil 10).

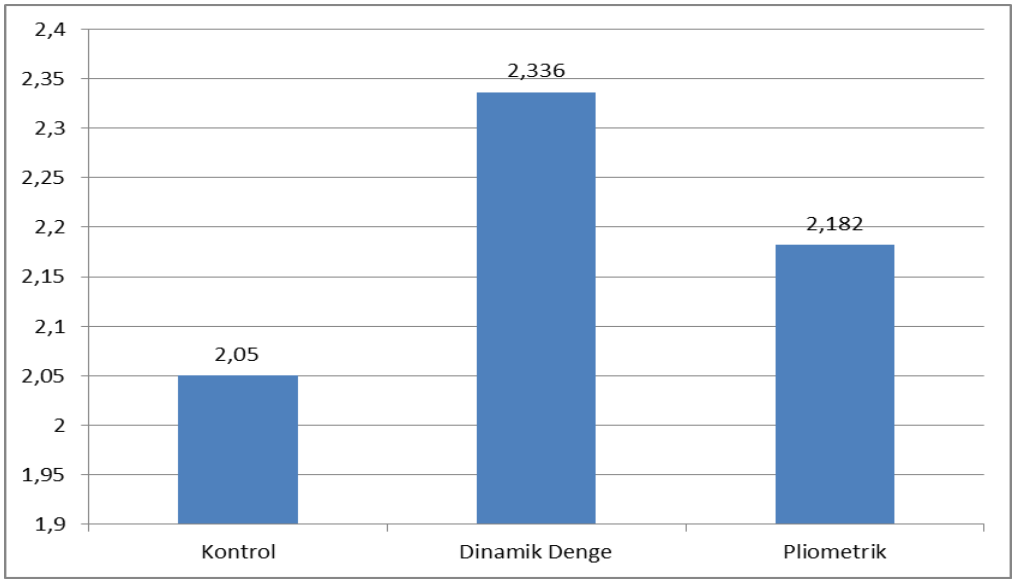
KG DD BOB ön test ile KG DD BOB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -5,356; p=0.000 < 0,05). KG DD BOB son test ortalaması (x= 95.644) KG DD BOB ön test ortalamasından (x=93.594) yüksektir (Şekil 10).



Şekil 10. Çalışma gruplarına göre DD BOB değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların DD BOB değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları

arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 0.083; p= 0.921 > 0.05).



Şekil 11. DD BOB değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.3.3 Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol Grubu Sporcuların Dinamik Denge Baskın Bacak ve Dinamik Denge Baskın Olmayan Bacak Değişimi Puanlarının T-Testi Sonuçları

DDG sporcuların DD BB değişimi ile DD BOB değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 1.510; p= 0.159 > 0.05).

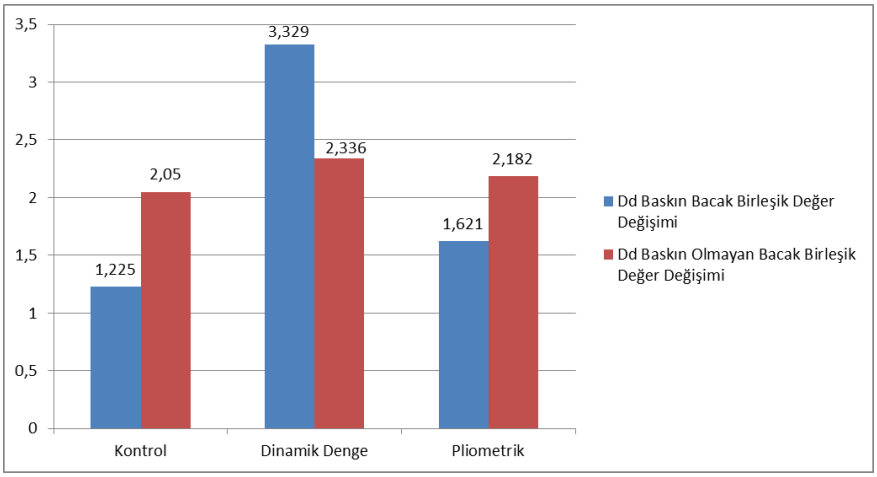
PG sporcuların DD BB değişimi ile DD BOB değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -0.750; p= 0.469 > 0.05).

KG sporcuların DD BB değişimi ile DD BOB değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş

grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -1.438; p= 0.178 > 0.05).

Tablo 8. DDG, PG ve KG sporcuların DD BB ve DD BOB değişimi puanlarının t-testi sonuçları

Gruplar	DD BB Değişimi		DD BOB Değişimi		N	T	p
	Ort	Ss	Ort	Ss			
Dinamik Denge	3.329	2.561	2.336	1.631	12	1.51	0.159
Pliometrik	1.621	1.311	2.182	2.118	12	-0.75	0.469
Kontrol	1.225	1.59	2.05	1.326	12	-1.438	0.178



Şekil 12. DDG, PG ve KG sporcuların DD BB değişimi ile DD BOB değişimi puanlarının arasındaki t-testi sonuçları

6.4 Propriyosepsiyon Değişkenlerine İlişkin Bulgular

6.4.1 Baskın Bacak Propriyosepsiyon Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların propriyosepsion BB ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 1.290; p= 0.289 > 0.05).

Araştırmaya katılan sporcuların propriyosepsion BB son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 1.464; p= 0.246 > 0.05).

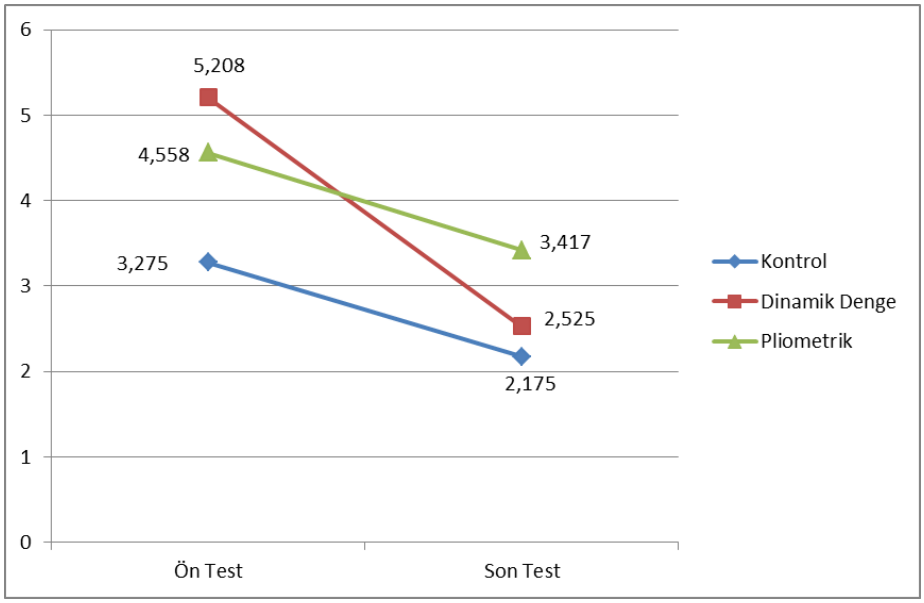
Tablo 9. DDG, PG ve KG sporcuların propriyosepsion BB ön test son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**%**	**N**	**T**	**p**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**				
Dinamik Denge	5.208	3.286	2.525	1.55	-2.683	3.306	-51.52	12	2.812	**0.017**
Pliometrik	4.558	2.875	3.417	2.324	-1.142	2.273	-25.05	12	1.74	0.110
Kontrol	3.275	2.82	2.175	1.509	-1.1	3.23	-33.59	12	1.18	0.263
F	1.29		1.464		1.105					
P	0.289		0.246		0.343					
Fark										

DDG sporcuların propriyosepsion BB ön test ile propriyosepsion BB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 2.812; p= 0.017 < 0.05). DDG sporcuların propriyosepsion BB son test ortalaması (x= 2.525) propriyosepsion BB ön test ortalamasından (x= 5.208) düşüktür (Tablo 9).

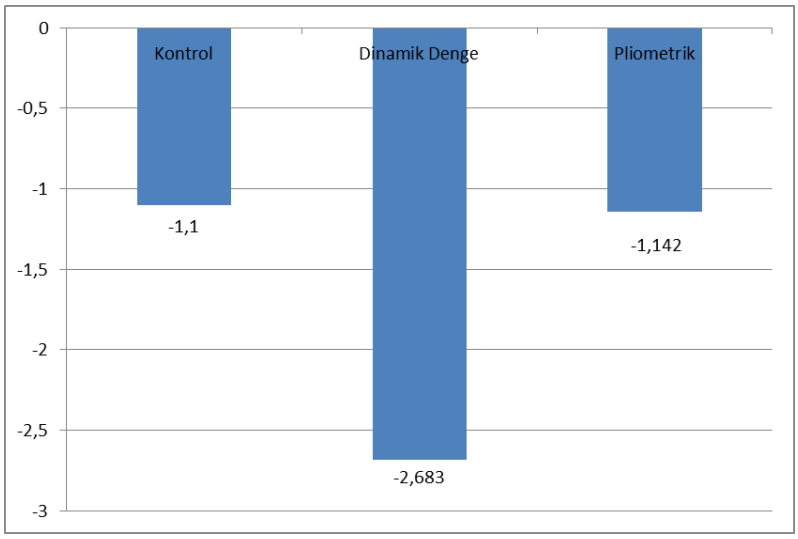
PG sporcuların propriyosepsion BB ön test ile propriyosepsion BB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 1.740; p= 0.110 > 0.05).

KG sporcuların propriyosepsion BB ön test ile propriyosepsion BB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 1.180; p= 0.263 > 0.05).



Şekil 13. Çalışma gruplarına göre propriyosepsion BB değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların propriyosepsion BB değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 1.105; p= 0.343 > 0.05).



Şekil 14. Propriyosepsion BB değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.4.2 Baskın Olmayan Bacak Propriyosepsiyon Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların propriyosepsion BOB ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 0.011; p= 0.989 > 0.05).

Araştırmaya katılan sporcuların propriyosepsion BOB son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 0.948; p= 0.398 > 0.05).

Tablo 10. DDG, PG ve KG sporcuların propriyosepsion BOB ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

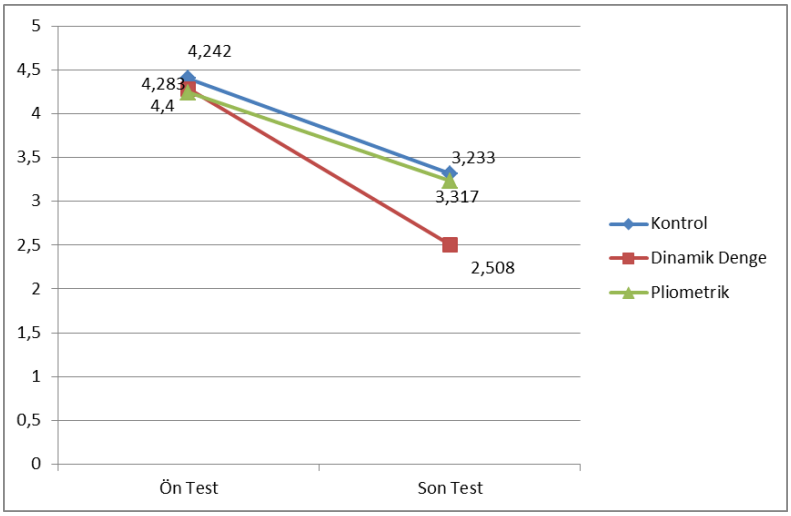
Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**%**	**N**	**t**	**p**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**				
Dinamik Denge	4.283	2.742	2.508	0.733	-1.775	2.897	-41.44	12	2.122	0.057
Pliometrik	4.242	2.915	3.233	1.847	-1.008	3.383	-23.76	12	1.032	0.324
Kontrol	4.4	2.556	3.317	1.886	-1.083	2.594	-24.61	12	1.447	0.176
F	0.011		0.948		0.242					
P	0.989		0.398		0.786					
Fark										

DDG sporcuların propriyosepsion BOB ön test ile propriyosepsion BOB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 2.122; p= 0.057 > 0.05).

PG sporcuların propriyosepsion BOB ön test ile propriyosepsion BOB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 1.032; p= 0.324 > 0.05).

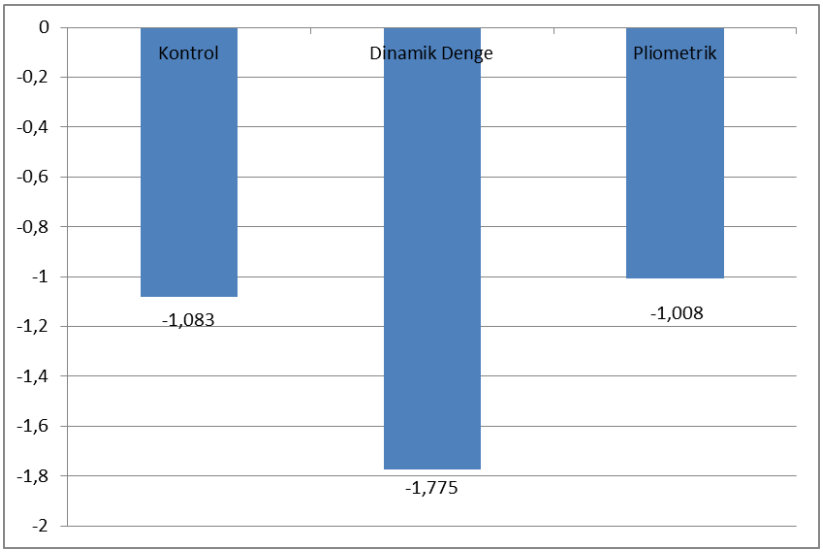
KG sporcuların propriyosepsion BOB ön test ile propriyosepsion BOB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla

yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 1.447; p= 0.176 > 0.05).



Şekil 15. Çalışma gruplarına göre propriyosepsion BOB değeri ön -son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların propriyosepsion BOB değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan analiz (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 0.242; p= 0.786 > 0.05).



Şekil 16. Propriyosepsion BOB değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.4.3 Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol Grubu Sporcuların Propriyosepsion Baskın Bacak Değişimi ile Propriyosepsion Baskın Olmayan Bacak Değişimi Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları

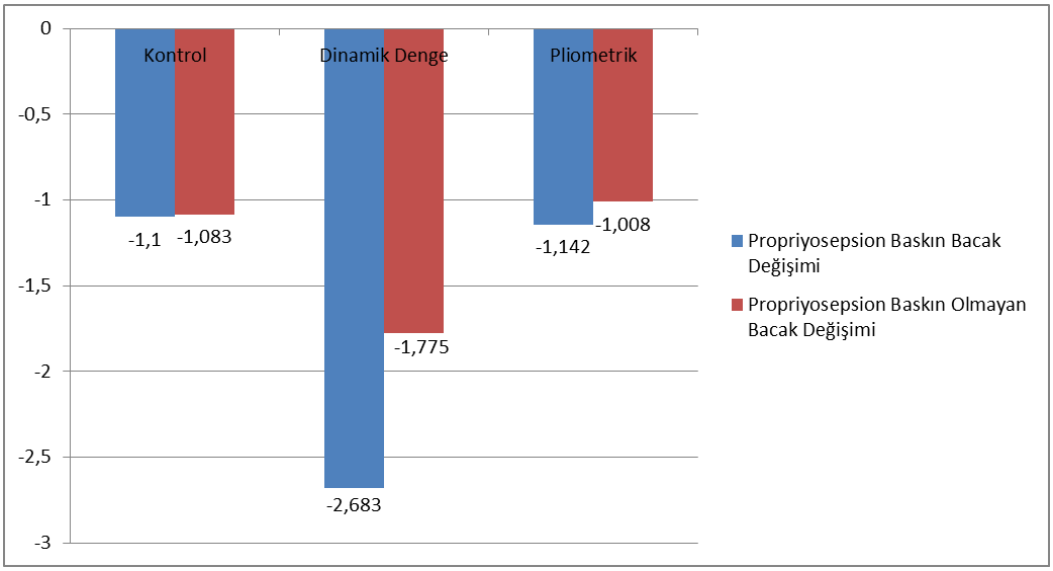
DDG sporcuların propriyosepsion BB değişimi ile propriyosepsion BOB değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -0.936; p= 0.369 > 0.05).

PG sporcuların propriyosepsion BB değişimi ile propriyosepsion BOB değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -0.121; p= 0.906 > 0.05).

KG sporcuların propriyosepsion BB değişimi ile propriyosepsion BOB değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -0.019; p= 0.985 > 0.05).

Tablo 11. DDG, PG ve KG sporcuların propriyosepsion BB ile BOB değişimleri puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup t-testi sonuçları

Gruplar	Propriyosepsion BB Değişimi		Propriyosepsion BOB Değişimi		N	t	p
	Ort	Ss	Ort	Ss			
Dinamik Denge	-2.683	3.306	-1.775	2.897	12	-0.936	0.369
Pliometrik	-1.142	2.273	-1.008	3.383	12	-0.121	0.906
Kontrol	-1.1	3.23	-1.083	2.594	12	-0.019	0.985



Şekil 17. DDG, PG ve KG sporcuların propriyosepsion BB ile BOB değişimleri puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup t-testi sonuçları

6.5 Zirve Tork (60˚/sn) Değişkenlerine İlişkin Bulgular

Araştırmamızda genç futbolcuların baskın bacak zirve tork ekstansiyon (BB PT EKS) ve baskın bacak zirve tork fleksiyon (BB PT FLE) ile baskın olmayan bacak zirve tork ekstansiyon (BOB PT EKS) ve baskın olmayan bacak zirve tork fleksiyon (BOB PT FLE) değerleri 60˚/sn açısal hızla gerçekleştirilmiştir.

6.5.1 Baskın Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların BB PT EKS ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($F= 2.349$; $p= 0.111 > 0.05$).

Araştırmaya katılan sporcuların BB PT EKS son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek

amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 1.100; p= 0.345 > 0.05).

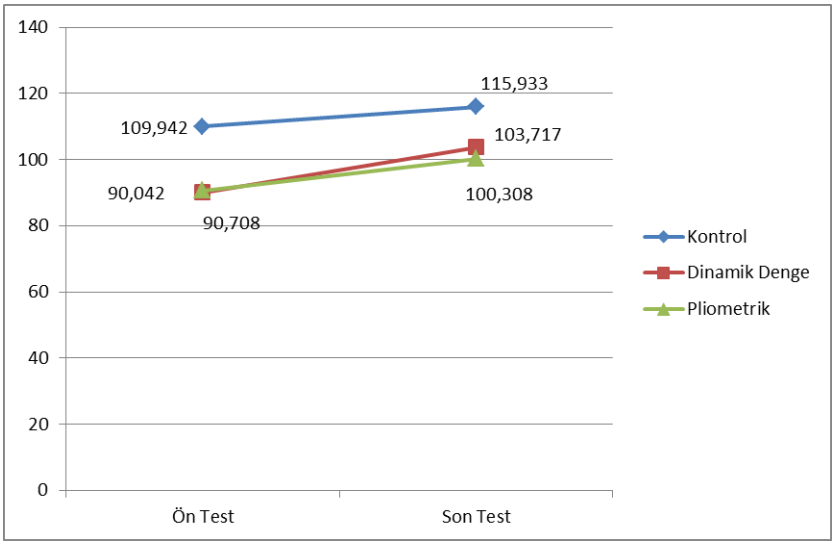
Tablo 12. DDG, PG ve KG sporcuların BB PT EKS ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**%**	**N**	**t**	**p**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**				
Dinamik Denge	90.042	29.25	103.717	28.999	13.675	13.979	15.19	12	-3.389	**0.006**
Pliometrik	90.708	20.24	100.308	22.484	9.6	9.405	10.58	12	-3.536	**0.005**
Kontrol	109.942	26.314	115.933	29.354	5.992	16.026	5.45	12	-1.295	0.222
F	2.349		1.1		0.984					
P	0.111		0.345		0.385					
Fark										

DDG sporcuların BB PT EKS ön test ile BB PT EKS son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -3,389; p= 0.006 < 0.05). DDG sporcuların BB PT EKS son test ortalaması (x= 103.717) BB PT EKS ön test ortalamasından (x= 90.042) yüksektir (Şekil 18).

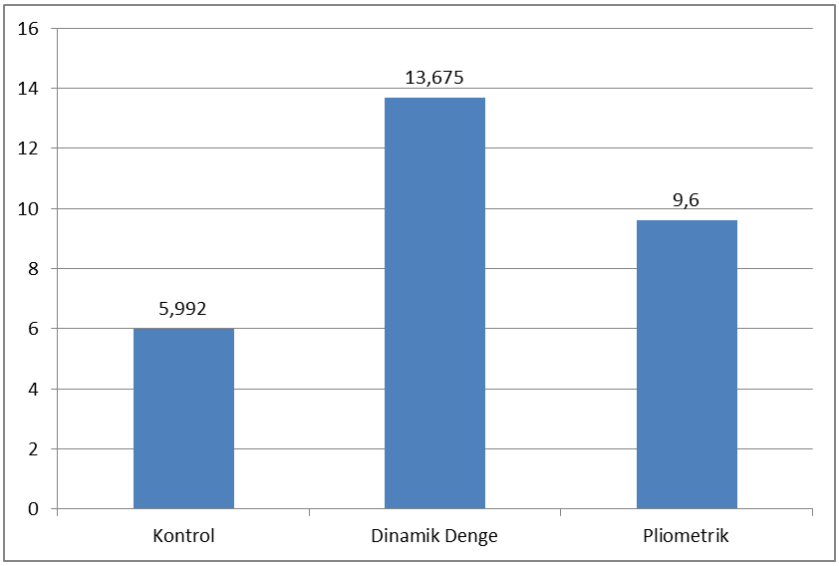
PG sporcuların BB PT EKS ön test ile BB PT EKS son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t=- 3.536; p= 0.005 < 0.05). PG sporcuların BB PT EKS son test ortalaması (x= 100.308) BB PT EKS ön test ortalamasından (x= 90.708) yüksektir (Şekil 18).

KG sporcuların BB PT EKS ön test ile BB PT EKS son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -1,295; p= 0.222 > 0.05).



Şekil 18. Çalışma gruplarına göre BB PT EKS değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların BB PT EKS değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 0.984; p= 0.385 > 0.05).



Şekil 19. BB PT EKS değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.5.2 Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların BOB PT EKS ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F= 5.172; p= 0.011 < 0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. KG sporcuların BOB PT EKS ön test puanları (115.733 ± 24.995), DDG sporcuların BOB PT EKS ön test puanlarından (91.025 ± 26.691) yüksek bulunmuştur. Bunun yanında KG sporcuların BOB PT EKS ön test puanları (115.733 ± 24.995), PG sporcuların BOB PT EKS ön test puanlarından (86.492 ± 19.673) yüksek bulunmuştur (Tablo 16).

Araştırmaya katılan sporcuların BOB PT EKS son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 1.556; p= 0.226 > 0.05).

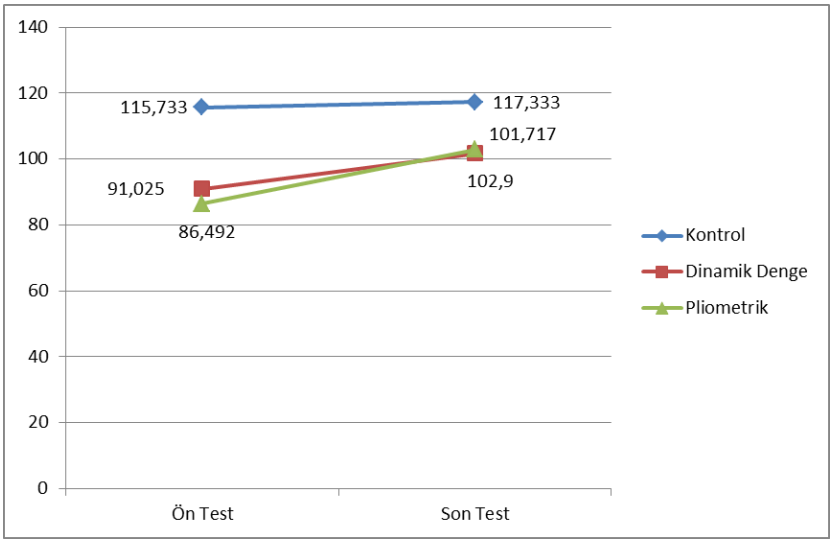
Tablo 13. DDG, PG ve KG sporcuların BOB PT EKS ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**%**	**N**	**t**	**p**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**				
Dinamik Denge	91.025	26.691	101.717	24.746	10.692	10.68	11.75	12	-3.468	**0.005**
Pliometrik	86.492	19.673	102.9	22.57	16.408	14.073	18.97	12	-4.039	**0.002**
Kontrol	115.733	24.995	117.333	25.054	1.6	12.706	1.38	12	-0.436	0.671
F	5.172		1.556		4.24					
P	**0.011**		0.226		**0.023**					
Fark	**3 > 1** **3 > 2**				**2 > 3**					

DDG sporcuların BOB PT EKS ön test ile BOB PT EKS son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -3.468; p= 0.005 < 0.05). DDG sporcuların BOB PT EKS son test ortalaması (x= 101.717) BOB PT EKS ön test ortalamasından (x= 91.025) yüksektir (Şekil 20).

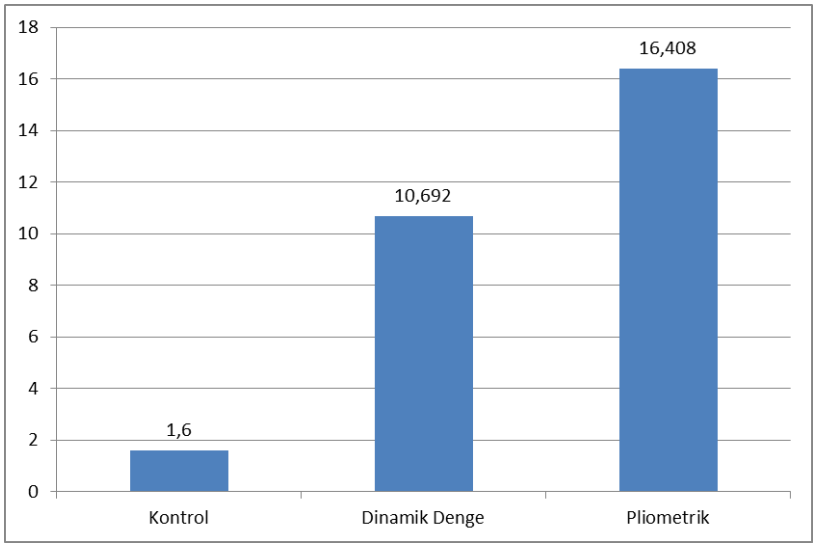
PG sporcuların BOB PT EKS ön test ile BOB PT EKS son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -4.039; p= 0.002 < 0.05). PG sporcuların BOB PT EKS son test ortalaması (x= 102.900) BOB PT EKS ön test ortalamasından (x= 86.492) yüksektir (Şekil 20).

KG sporcuların BOB PT EKS ön test ile BOB PT EKS son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -0.436; p= 0.671 > 0.05).



Şekil 20. Çalışma gruplarına göre BOB PT EKS değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların BOB PT EKS değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F= 4.240; p= 0.023 < 0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. PG sporcuların BOB PT EKS değişimi puanları (16.408 ± 14.073), KG sporcuların BOB PT EKS değişimi puanlarından (1.600 ± 12.706) yüksek bulunmuştur (Şekil 21).



Şekil 21. BOB PT EKS değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.5.3 Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol Grubu Sporcuların Baskın Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değişimi ile Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Ekstansiyon Değişimi Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları

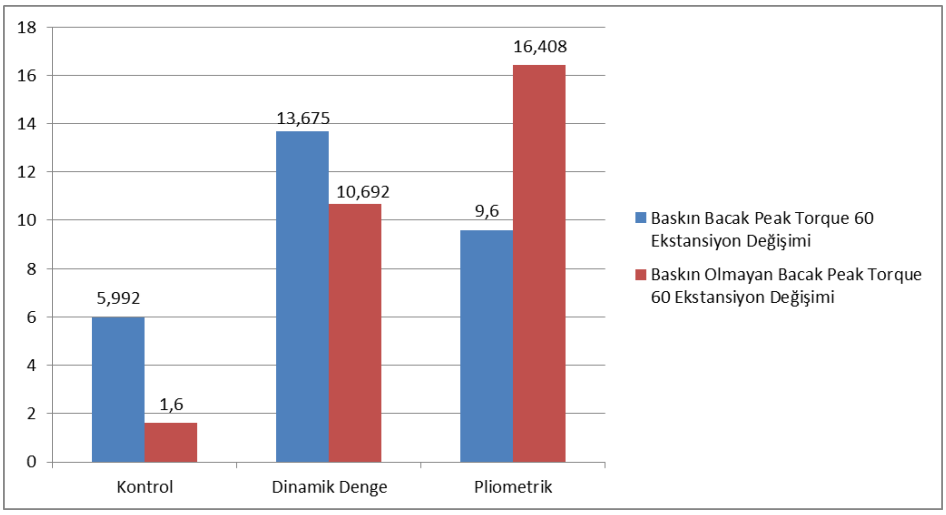
DDG sporcuların BB PT EKS değişimi ile BOB PT EKS değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t= 1.297$; $p= 0.221 > 0.05$).

PG sporcuların BB PT EKS değişimi ile BOB PT EKS değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t= -1.635$; $p= 0.130 > 0.05$).

KG sporcuların BB PT EKS değişimi ile BOB PT EKS değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t= 0.807$; $p= 0.437 > 0.05$).

Tablo 14. DDG, PG ve KG sporcuların BB PT EKS değişimi ile BOB PT EKS değişimi puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup t-testi sonuçları

Gruplar	BB PT EKS Değişimi		BOB PT EKS Değişimi		N	t	p
	Ort	Ss	Ort	Ss			
Dinamik Denge	13.675	13.979	10.692	10.68	12	1.297	0.221
Pliometrik	9.6	9.405	16.408	14.073	12	-1.635	0.13
Kontrol	5.992	16.026	1.6	12.706	12	0.807	0.437



Şekil 22. DDG, PG ve KG sporcuların BB PT EKS ve BOB PT EKS değişim puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup t-testi sonuçlar

6.5.4 Baskın Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların Baskın Bacak Zirve Tork Fleksiyon (BB PT FLE) ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan analiz (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($F= 2.077$; $p= 0.141 > 0.05$).

Araştırmaya katılan sporcuların BB PT FLE son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan analiz (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($F= 0.869$; $p= 0.429 > 0.05$).

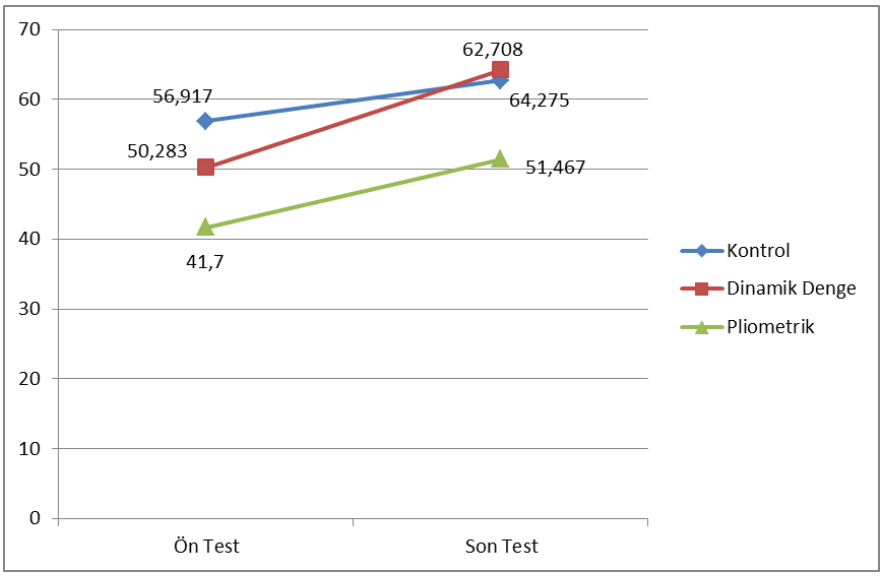
Tablo 15. DDG, PG ve KG sporcuların BB PT FLE ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	Önce		Sonra		Değişim		%	N	t	p
	Ort	Ss	Ort	Ss	Ort	Ss				
Dinamik Denge	50.283	24.757	64.275	38.129	13.992	23.961	27.83	12	-2.023	0.068
Pliometrik	41.7	11.877	51.467	15.585	9.767	7.894	23.42	12	-4.286	**0.001**
Kontrol	56.917	15.958	62.708	18.038	5.792	5.702	10.18	12	-3.519	**0.005**
F	2.077		0.869		0.905					
P	0.141		0.429		0.414					
Fark										

DDG sporcuların BB PT FLE ön test ile BB PT FLE son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -2.023; p= 0.068 > 0.05).

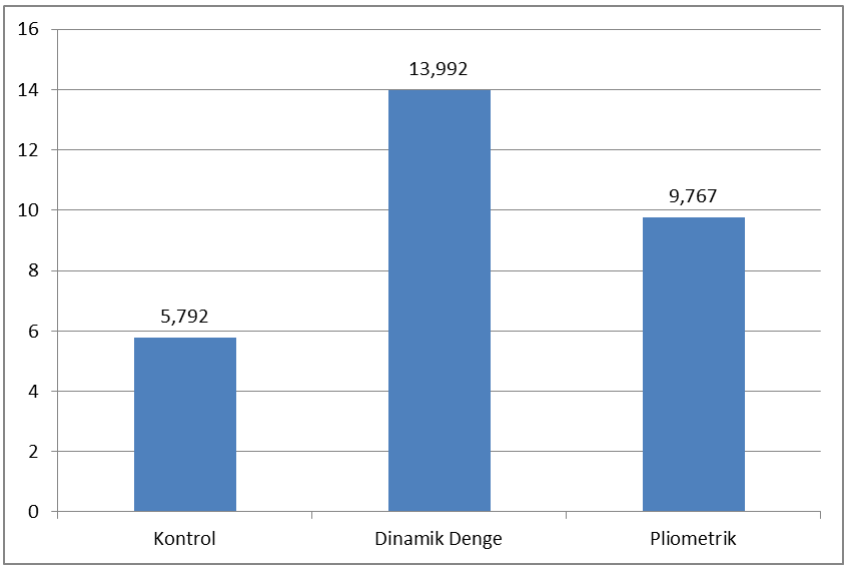
PG sporcuların BB PT FLE ön test ile BB PT FLE son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -4.286; p= 0.001 < 0.05). PG sporcuların BB PT FLE son test ortalaması (x= 51.467) BB PT FLE ön test ortalamasından (x= 41.700) yüksektir (Şekil 23).

KG sporcuların BB PT FLE ön test ile BB PT FLE son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -3.519; p= 0.005 < 0.05). KG sporcuların BB PT FLE son test ortalaması (x= 62.708), BB PT FLE ön test ortalamasından (x= 56.917) yüksektir(Şekil23).



Şekil 23. Çalışma gruplarına göre BB PT FLE değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların BB PT FLE değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($F= 0.905$; $p= 0.414 > 0.05$).



Şekil 24. BB PT FLE değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.5.5 Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların BOB PT FLE ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 3.227; p= 0.052 > 0.05).

Araştırmaya katılan sporcuların BOB PT FLE son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 0.347; p= 0.710 > 0.05).

Tablo 16. DDG, PG ve KG sporcuların BOB PT FLE ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

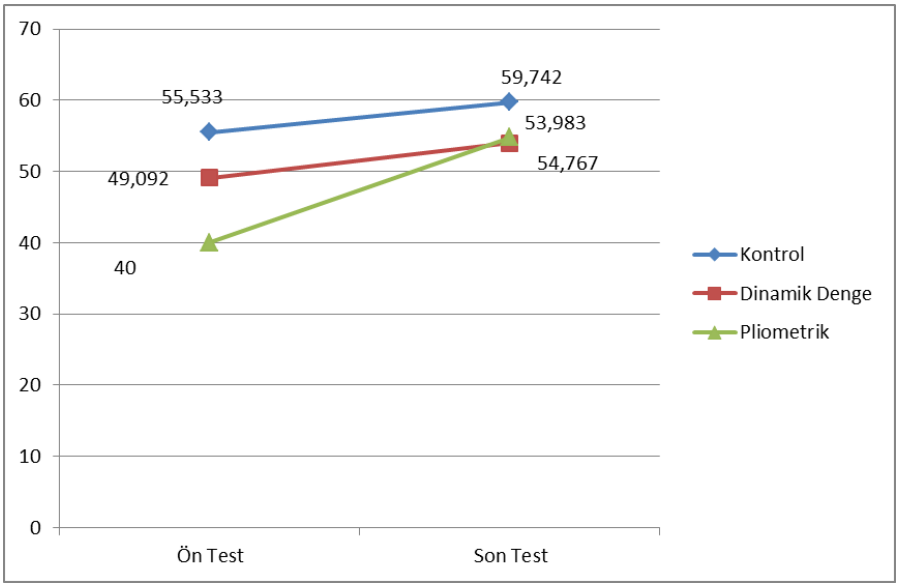
Gruplar	Önce		Sonra		Değişim		%	N	t	p
	Ort	Ss	Ort	Ss	Ort	Ss				
Dinamik Denge	49.092	15.455	53.983	13.992	4.892	15.23	9.96	12	-1.113	0.290
Pliometrik	40	12.79	54.767	26.404	14.767	14.672	36.92	12	-3.487	**0.005**
Kontrol	55.533	16.644	59.742	10.958	4.208	9.842	7.58	12	-1.481	0.167
F	3.227		0.347		2.31					
P	0.052		0.710		0.115					
Fark										

DDG sporcuların BOB PT FLE ön test ile BOB PT FLE son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -1,113; p= 0.290 > 0.05).

PG sporcuların BOB PT FLE ön test ile BOB PT FLE son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -3.487; p= 0.005 < 0.05). PG sporcuların

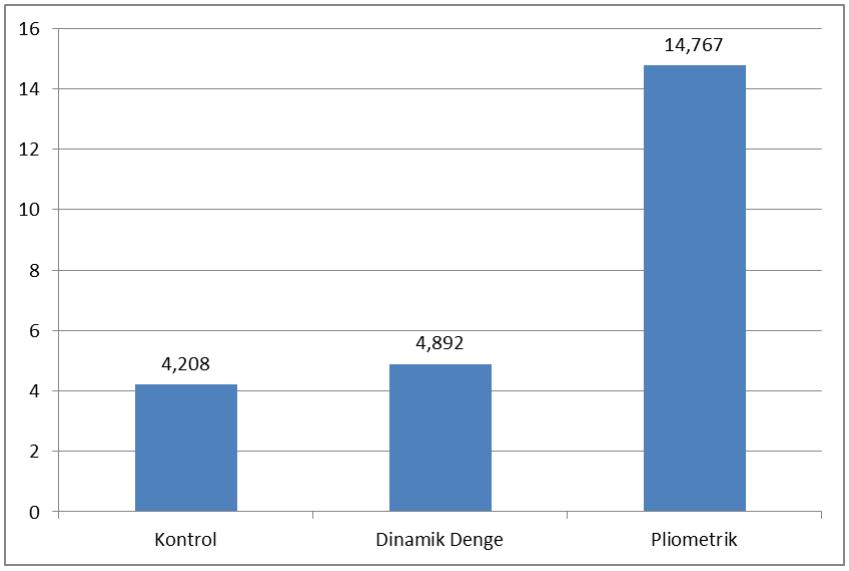
BOB PT FLE son test ortalaması (x= 54.767) BOB PT FLE ön test ortalamasından (x= 40.000) yüksektir (Şekil 25).

KG sporcuların BOB PT FLE ön test ile BOB PT FLE son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -1.481; p= 0.167 > 0.05).



Şekil 25. Çalışma gruplarına göre BOB PT FLE değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların BOB PT FLE değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (Anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F= 2.310; p= 0.115 > 0.05).



Şekil 26. BOB PT FLE değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.5.6 Dinamik Denge Grubu, Pliometrik Grubu ve Kontrol Grubu Sporcuların Baskın Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değişimi ile Baskın Olmayan Bacak Zirve Tork Fleksiyon Değişimi Puanlarının Arasındaki Eşleştirilmiş Grup T-Testi Sonuçları

Tablo 17. DDG, PG ve KG sporcuların BB PT FLE değişimi ile BOB PT FLE değişimi puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup t-testi sonuçları

Gruplar	BB Peak Torque 60 FLE Değişimi		BOB Peak Torque 60 FLE Değişimi		N	T	p
	Ort	Ss	Ort	Ss			
Dinamik Denge	13.992	23.961	4.892	15.23	12	1.232	0.244
Pliometrik	9.767	7.894	14.767	14.672	12	-1.103	0.293
Kontrol	5.792	5.702	4.208	9.842	12	0.412	0.689

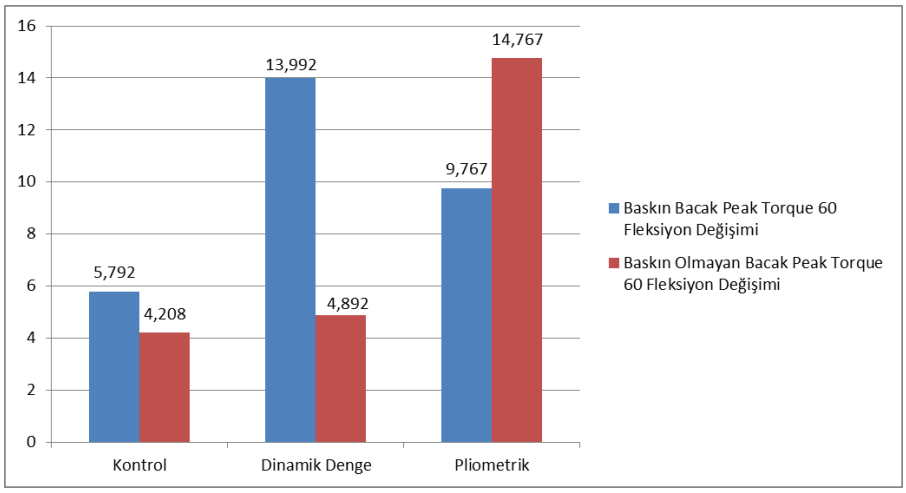
DDG sporcuların BB PT FLE değişimi ile BOB PT FLE değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t= 1.232$; $p= 0.244 > 0.05$).

PG sporcuların BB PT FLE değişimi ile BOB PT FLE değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla

yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -1.103; p= 0.293 > 0.05).

KG sporcuların BB PT FLE değişimi ile BOB PT FLE değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla

yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= 0.412; p= 0.689 > 0.05).



Şekil 27. DDG, PG ve KG sporcuların BB PT FLE değişimi ile BOB PT FLE değişimi puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup t-testi sonuçları

6.5.7 Grupların Zirve Tork Normalize Değerleri

Tablo 21 BB PT EKS,BOB PT EKS, BB PT FLE, BOB PT FLE normalize değerleri

		N	Mean	Std. Deviation
BB PT EKS ön test	DDG	12	2,249	,5119
	PG	12	2,154	,4003
	KG	12	2,472	,3268
	Total	36	2,292	,4295
		N	**Mean**	**Std. Deviation**
BB PT EKS son test	DDG	12	2,544	,5044
	PG	12	2,346	,4213
	KG	12	2,511	,3353
	Total	36	2,467	,4228
		N	**Mean**	**Std. Deviation**
BB PT FLE ön test	DDG	12	1,230	,3880
	PG	12	,985	,2308
	KG	12	1,274	,2309
	Total	36	1,163	,3122
		N	**Mean**	**Std. Deviation**
BB PT FLE son test	DDG	12	1,523	,6597
	PG	12	1,201	,3137
	KG	12	1,355	,2478
	Total	36	1,360	,4526
		N	**Mean**	**Std. Deviation**
BOB PT EKS ön test	DDG	12	2,282	,4868
	PG	12	2,053	,4165
	KG	12	2,613	,3200
	Total	36	2,316	,4643
		N	**Mean**	**Std. Deviation**
BOB PT EKS son test	DDG	12	2,500	,4176
	PG	12	2,418	,5047
	KG	12	2,566	,3617
	Total	36	2,495	,4240
		N	**Mean**	**Std. Deviation**
BOB PT FLE ön test	DDG	12	1,238	,3510
	PG	12	,935	,2157
	KG	12	1,243	,2318
	Total	36	1,139	,3025
		N	**Mean**	**Std. Deviation**
BOB PT FLE son test	DDG	12	1,349	,3802
	PG	12	1,243	,4518
	KG	12	1,326	,2785
	Total	36	1,306	,3689

6.6 Çeviklik Değişkenlerine İlişkin Bulgular

6.6.1 Topla Çeviklik Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların topla çeviklik (TPL ÇEV) ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (f= 3.410; p= 0.045 < 0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. PG sporcuların TPL ÇEV ön test puanları (23.962 ± 1.563), KG sporcuların TPL ÇEV ön test puanlarından (22.501 ± 1.176) yüksek bulunmuştur (Tablo 19).

Araştırmaya katılan sporcuların TPL ÇEV son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (f= 4.900; p= 0.014 < 0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. PG sporcuların TPL ÇEV son test puanları (22.437 ± 1.064), KG sporcuların TPL ÇEV son test puanlarından (21.242 ± 0.582) yüksek bulunmuştur (Tablo 19).

Tablo 19. DDG, PG ve KG sporcuların TPL ÇEV ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

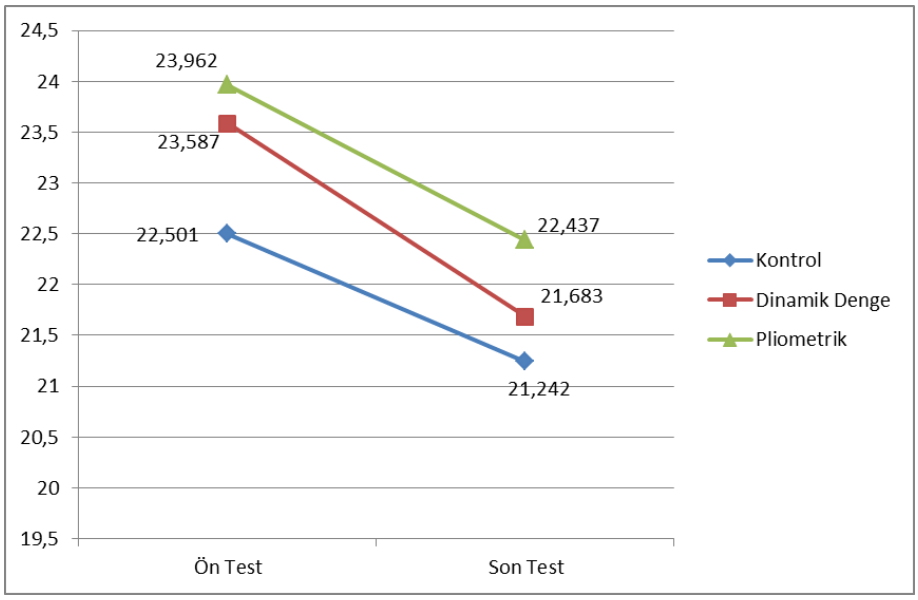
Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**%**	**N**	**t**	**p**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**				
Dinamik Denge	23.587	1.501	21.683	1.101	-1.903	0.994	-8.07	12	6.633	**0.000**
Pliometrik	23.962	1.563	22.437	1.064	-1.525	1.538	-6.36	12	3.436	**0.006**
Kontrol	22.501	1.176	21.242	0.582	-1.259	0.945	-5.60	12	4.616	**0.001**
F	3.41		4.9		0.889					
P	**0.045**		**0.014**		0.421					
Fark	**2 > 3**		**2 > 3**							

DDG sporcuların TPL ÇEV ön test ile TPL ÇEV son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 6.633; p= 0.000 < 0.05). DDG sporcuların TPL ÇEV son

test ortalaması (x= 21.683) TPL ÇEV ön test ortalamasından (x= 23.587) düşüktür (Şekil 28).

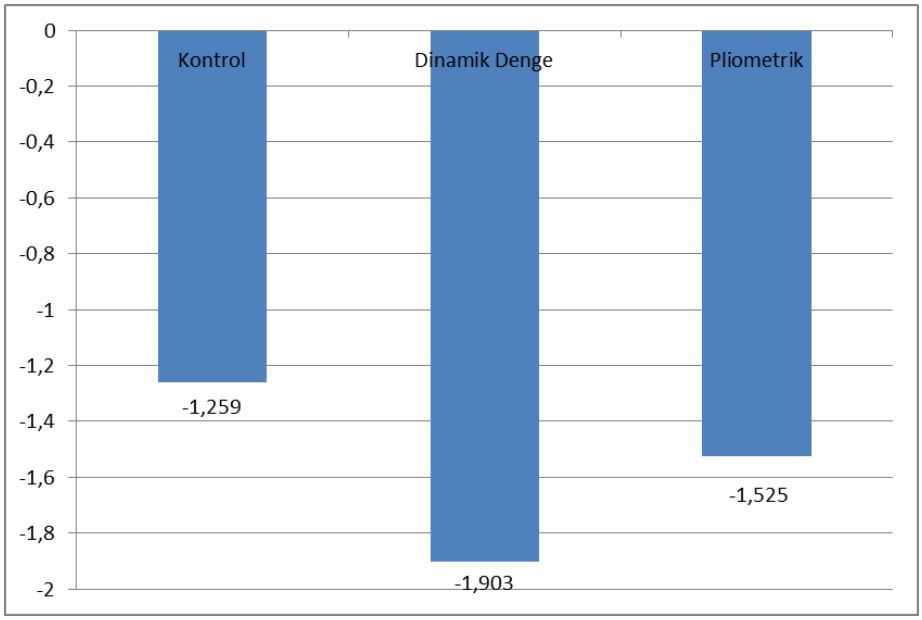
PG sporcuların TPL ÇEV ön test ile TPL ÇEV son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 3.436; p= 0.006 < 0.05). PG sporcuların TPL ÇEV son test ortalaması (x= 22.437) TPL ÇEV ön test ortalamasından (x= 23.962) düşüktür (Şekil 28).

KG sporcuların TPL ÇEV ön test ile TPL ÇEV son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 4.616; p= 0.001 < 0.05). KG sporcuların TPL ÇEV son test ortalaması (x= 21.242) TPL ÇEV ön test ortalamasından (x= 22.501) düşüktür (Şekil 28).



Şekil 28. Çalışma gruplarına göre TPL ÇEV değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların TPL ÇEV değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 0.889; p= 0.421 > 0.05).



Şekil 29. TPL ÇEV değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.6.2 Topsuz Çeviklik Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların topsuz çeviklik (TPSZ ÇEV) ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (f= 6.171; p= 0.005 < 0.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc analizi yapılmıştır. DDG sporcuların TPSZ ÇEV ön test puanları (17.922 ± 0.877), KG sporcuların TPSZ ÇEV ön test puanlarından (17.142 ± 0.660) yüksek bulunmuştur. PG sporcuların TPSZ ÇEV ön test puanları (18.091 ± 0.539), KG sporcuların TPSZ ÇEV ön test puanlarından (17.142 ± 0.660) yüksek bulunmuştur (Tablo 20).

Araştırmaya katılan sporcuların TPSZ ÇEV son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 1.654; p=0.207 > 0.05).

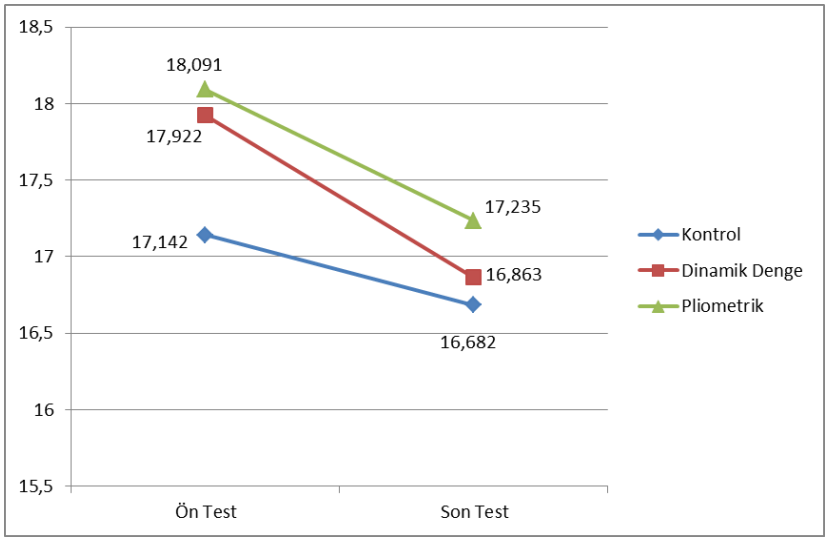
Tablo 20. DDG, PG ve KG sporcuların TPSZ ÇEV ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	**Önce**		**Sonra**		**Değişim**		**%**	**N**	**t**	**p**
	Ort	**Ss**	**Ort**	**Ss**	**Ort**	**Ss**				
Dinamik Denge	17.922	0.877	16.863	0.974	-1.059	0.584	-5.91	12	6.282	**0.000**
Pliometrik	18.091	0.539	17.235	0.765	-0.856	0.829	-4.73	12	3.578	**0.004**
Kontrol	17.142	0.66	16.682	0.447	-0.46	0.403	-2.68	12	3.955	**0.002**
F	6.171		1.654		2.808					
P	**0.005**		0.207		0.075					
Fark	**1 > 3** **2 > 3**									

DDG sporcuların TPSZ ÇEV ön test ile TPSZ ÇEV son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 6.282; p=0.000 < 0.05). DDG sporcuların TPSZ ÇEV son test ortalaması (x= 16.863) TPSZ ÇEV ön test ortalamasından (x= 17.922) düşüktür (Şekil 30).

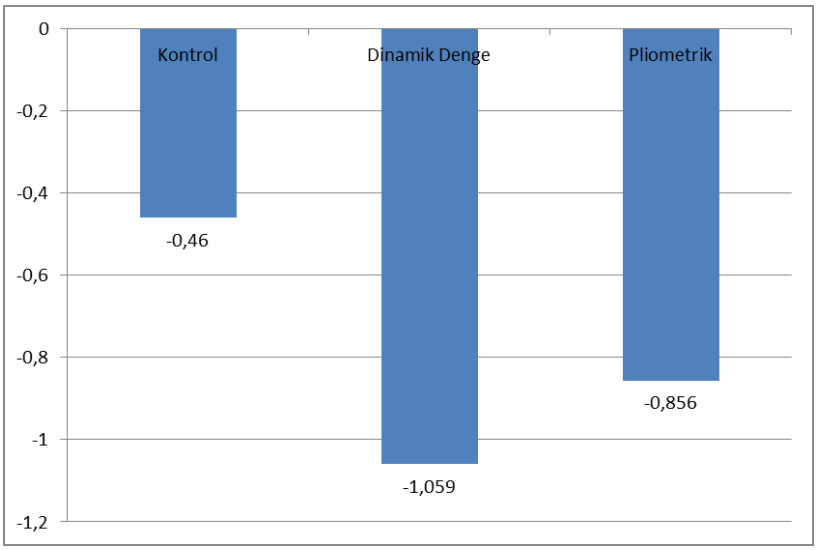
PG sporcuların TPSZ ÇEV ön test ile TPSZ ÇEV son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 3.578; p= 0.004 < 0.05). PG sporcuların TPSZ ÇEV son test ortalaması (x= 17.235) TPSZ ÇEV ön test ortalamasından (x= 18.091) düşüktür (Şekil 30).

KG sporcuların TPSZ ÇEV ön test ile TPSZ ÇEV son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 3.955; p= 0.002 < 0.05). KG sporcuların TPSZ ÇEV son test ortalaması (x= 16.682) TPSZ ÇEV ön test ortalamasından (x= 17.142) düşüktür (Şekil 30).



Şekil 30. Çalışma gruplarına göre TPSZ ÇEV değeri ön - son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların TPSZ ÇEV değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($f= 2.808$; $p= 0.075 > 0.05$).



Şekil 31. TPSZ ÇEV değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.6.3 Topla Çeviklik ile Topsuz Çeviklik Değişimlerine İlişkin Bulgular

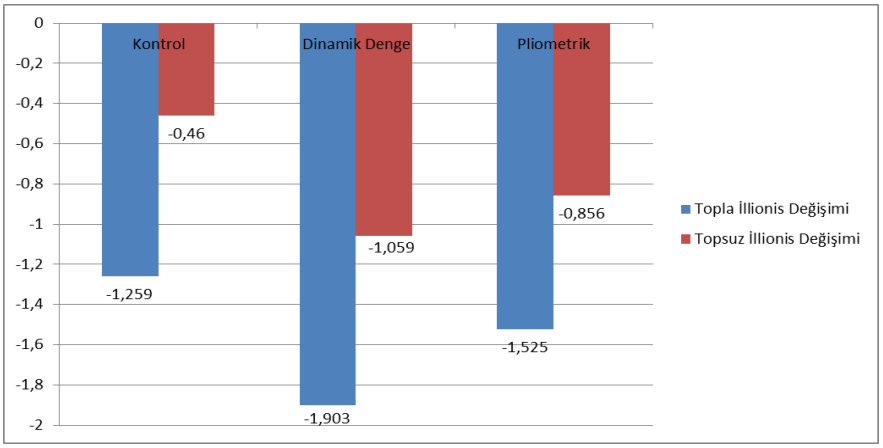
DDG sporcuların TPL ÇEV değişimi ile TPSZ ÇEV değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t= -2,185; p= 0.051 > 0.05).

PG sporcuların TPL ÇEV değişimi ile TPSZ ÇEV değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -2.271; p= 0.044 < 0.05). PG sporcuların TPL ÇEV değişimi ortalaması (x= -1,525) TPSZ ÇEV değişimi ortalamasından (x= -0,856) düşüktür (Tablo 21).

KG sporcuların TPL ÇEV değişimi ile TPSZ ÇEV değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= -3.327; p= 0.007 < 0.05). KG sporcuların TPL ÇEV değişimi ortalaması (x= -1,259) TPSZ ÇEV değişimi ortalamasından (x= -0,460) düşüktür (Tablo 21).

Tablo 21. DDG, PG ve KG sporcuların TPL ÇEV değişimi ile TPSZ ÇEV değişimi puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup t-testi sonuçları

Gruplar	TPL ÇEV Değişimi		TPSZ ÇEV Değişimi		N	t	p
	Ort	Ss	Ort	Ss			
Dinamik Denge	-1.903	0.994	-1.059	0.584	12	-2.185	0.051
Pliometrik	-1.525	1.538	-0.856	0.829	12	-2.271	**0.044**
Kontrol	-1.259	0.945	-0.46	0.403	12	-3.327	**0.007**



Şekil 32. DDG, PG ve KG sporcuların TPL ÇEV değişimi ile TPSZ ÇEV değişimi puanlarının arasındaki eşleştirilmiş grup t-testi sonuçlar

6.7 Beceri Değişkenlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan sporcuların top sürme becerisi (TSB) ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 0.966; p= 0.391 > 0.05).

Araştırmaya katılan sporcuların TSB son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 1.383; p= 0.265 > 0.05).

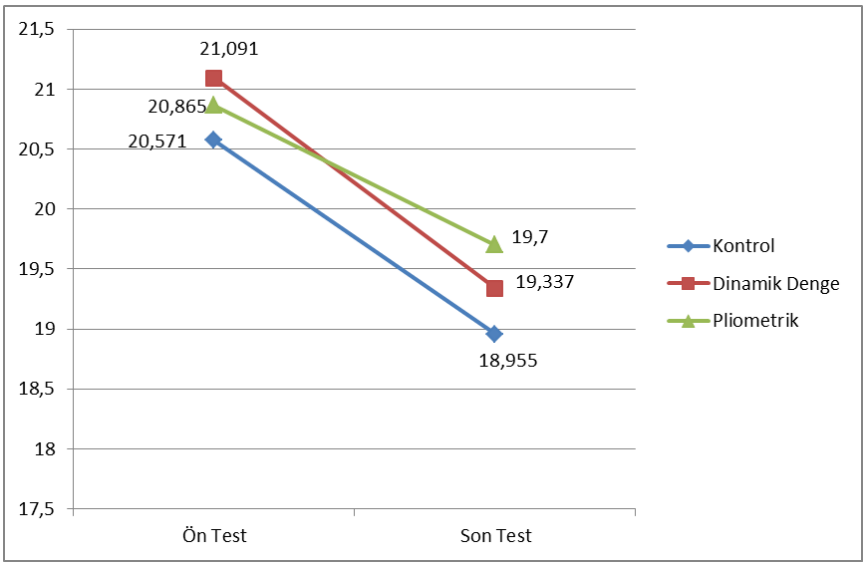
Tablo 22. DDG, PG ve KG sporcuların TSB ön test, son test ve değişim puanlarının eşleşmiş t-testi, anova testi sonuçlarının birleştirilmiş tablosu

Gruplar	Önce		Sonra		Değişim		%	N	T	p
	Ort	Ss	Ort	Ss	Ort	Ss				
Dinamik Denge	21,091	0,885	19,337	1,532	-1,753	1,123	-8,31	12	5,41	**0,000**
Pliometrik	20,865	1,035	19,7	0,824	-1,165	1,053	-5,58	12	3,833	**0,003**
Kontrol	20,571	0,823	18,955	0,764	-1,615	0,736	-7,85	12	7,606	**0,000**
F	0,966		1,383		1,172					
P	0,391		0,265		0,322					
Fark										

DDG sporcuların TSB ön test ile TSB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 5.410; p= 0.000 < 0.05). DDG sporcuların TSB son test ortalaması (x= 19.337) TSB ön test ortalamasından (x= 21.091) düşüktür (Şekil 33).

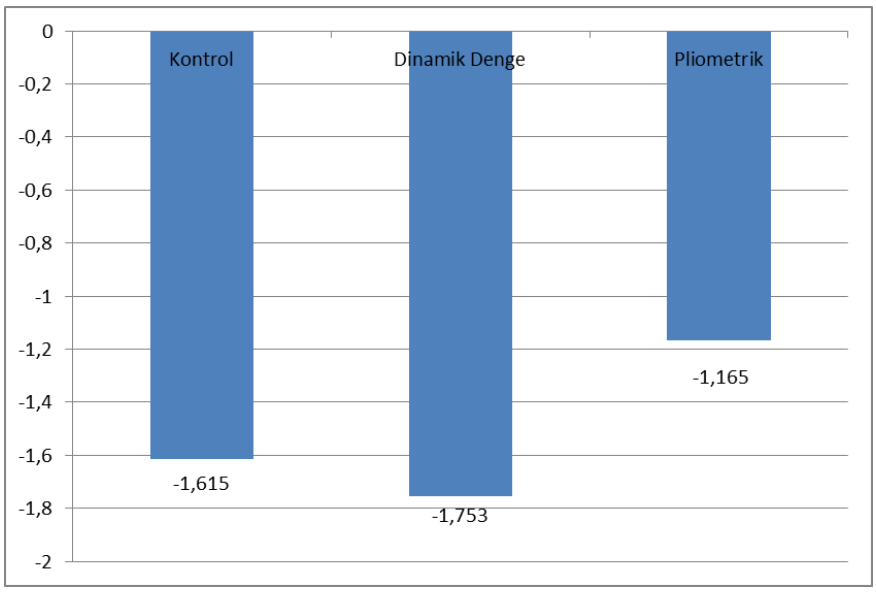
PG sporcuların TSB ön test ile TSB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 3.833; p= 0.003 < 0.05). PG sporcuların TSB son test ortalaması (x= 19.700) TSB ön test ortalamasından (x= 20.865) düşüktür (Şekil 33).

KG sporcuların TSB ön test ile TSB son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t= 7.606; p= 0.000 < 0.05). KG sporcuların TSB son test ortalaması (x= 18.955) TSB ön test ortalamasından (x= 20.571) düşüktür (Şekil 33).



Şekil 33. Çalışma gruplarına göre TSB değeri ön test ve son test düzeyleri

Araştırmaya katılan sporcuların TSB değişimi puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (anova) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (f= 1.172; p= 0.322 > 0.05).



Şekil 34. TSB değişimlerinin çalışma gruplarına göre ortalaması

6.8 Korelasyonlar

Araştırmamızda incelediğimiz parametrelerin birbirleriyle olan ilişkisini incelemek üzere tüm değerlerin ön-son test farkları saptanmış ve korelasyonlar ortaya koyulmuştur.

6.8.1 Dinamik Denge Grubu Korelasyonlar

Tablo 23. DDG Korelasyonları

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1- BB PT EKS	r	1,00													
	p	0,00													
2- BB PT FLE	r	0,25	1,00												
	p	0,43	0,00												
3- BOB PT EKS	r	**0,69***	0,51	1,00											
	p	0,01	0,09	0,00											
4- BOB PT FLE	r	0,49	-0,32	0,46	1,00										
	p	0,10	0,31	0,13	0,00										
5- BB PROPRİYOSEPSİYON	r	0,39	0,41	0,48	0,39	1,00									
	p	0,21	0,18	0,11	0,21	0,00									
6-BOB PROPRİYOSEPSİYON	r	0,45	0,48	0,27	-0,03	0,42	1,00								
	p	0,15	0,12	0,40	0,94	0,18	0,00								
7- BB DD	r	0,24	-0,21	0,24	0,39	-0,16	-0,39	1,00							
	p	0,45	0,52	0,45	0,21	0,63	0,22	0,00							
8-BOB DD	r	**0,63***	0,07	0,26	0,19	0,12	0,30	0,48	1,00						
	p	0,03	0,84	0,42	0,56	0,72	0,34	0,11	0,00						
9- ÇB SD	r	-0,16	-0,09	-0,53	0,01	-0,01	-0,06	-0,09	-0,18	1,00					
	p	0,63	0,77	0,08	0,98	0,97	0,86	0,78	0,57	0,00					
10- BB SD	r	0,25	-0,31	-0,26	0,17	-0,05	0,39	-0,40	-0,15	0,39	1,00				
	p	0,44	0,32	0,41	0,61	0,89	0,21	0,20	0,65	0,21	0,00				
11- BOB SD	r	-0,09	-0,35	-0,05	0,43	0,07	-0,37	0,04	-0,23	0,11	-0,04	1,00			
	p	0,78	0,27	0,89	0,17	0,83	0,23	0,91	0,48	0,73	0,90	0,00			
12-TPSZ ÇEV	r	0,06	**-0,72****	-0,37	0,29	-0,26	-0,25	0,27	0,02	0,36	0,56	0,09	1,00		
	p	0,85	0,01	0,23	0,36	0,42	0,43	0,39	0,94	0,26	0,06	0,77	0,00		
13-TPL ÇEV	r	0,03	0,43	0,19	-0,10	0,53	0,41	-0,35	0,13	0,03	-0,23	-0,39	-0,40	1,00	
	p	0,92	0,17	0,55	0,75	0,08	0,19	0,27	0,69	0,93	0,47	0,21	0,20	0,00	
14- TSB	r	**-0,65***	-0,12	-0,34	-0,53	-0,22	-0,25	-0,19	-0,36	-0,27	-0,22	-0,43	0,07	0,19	1,00
	p	0,02	0,72	0,28	0,08	0,50	0,44	0,55	0,25	0,39	0,49	0,16	0,83	0,55	0,00

* $p < 0.05$, **$p < 0.01$

EKS= Ekstansiyon, FLE= Fleksiyon, BB= Baskın bacak, BOB= Baskın olmayan bacak, PT= Zirve tork, SD= Statik denge, DD= Dinamik denge, TPSZ= Topsuz, TPL= Topla, ÇEV= Çeviklik TSB= Top sürme becerisi

BOB PT EKS değişimi ve BB PT EKS değişimi arasında, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= 0.691$; $p= 0.01 < 0.05$).

BOB DD değişimi ve BB PT EKS değişimi arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= 0.629$; $p= 0.03 < 0.05$).

TPSZ ÇEV değişimi ve BB PT FLE değişimi arasında yüksek, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= -0.721$; $p= 0.01 < 0.05$).

TSB değişimi ve BB PT EKS değişimi arasında orta, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= -0.645$; $p= 0.02 < 0.05$).

Diğer değişkenler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

6.8.2 Pliometrik Grup Korelasyonlar

Tablo 24. PG Korelasyonları

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1- BB PT EKS	R	1,00													
	p	0,00													
2- BB PT FLE	R	0,30	1,00												
	p	0,34	0,00												
3- BOB PT EKS	R	0,28	0,03	1,00											
	p	0,38	0,93	0,00											
4- BOB PT FLE	R	-0,03	0,42	0,07	1,00										
	p	0,92	0,17	0,83	0,00										
5- BB PROPRİYOSEPSİYON	R	-0,09	0,06	-0,55	0,00	1,00									
	p	0,79	0,86	0,07	0,99	0,00									
6-BOB PROPRİYOSEPSİYON	R	0,14	0,11	0,05	-0,22	0,14	1,00								
	p	0,66	0,74	0,89	0,50	0,67	0,00								
7- BB DD	R	-0,47	-0,18	0,00	**0,61***	0,13	0,03	1,00							
	p	0,13	0,57	0,99	0,04	0,69	0,92	0,00							
8-BOB DD	R	0,33	0,09	0,37	0,17	**-0,58***	-0,27	-0,09	1,00						
	p	0,29	0,78	0,24	0,60	0,05	0,40	0,78	0,00						
9- ÇB SD	R	-0,32	0,32	0,07	0,09	0,16	0,51	0,20	-0,08	1,00					
	p	0,31	0,31	0,83	0,77	0,62	0,09	0,54	0,81	0,00					
10- BB SD	R	0,04	0,17	0,23	0,42	-0,07	-0,04	0,26	0,39	0,26	1,00				
	p	0,92	0,60	0,48	0,18	0,83	0,91	0,42	0,21	0,42	0,00				
11- BOB SD	R	-0,02	-0,18	-0,39	-0,23	0,03	-0,53	-0,19	-0,00	-0,55	0,15	1,00			
	p	0,94	0,58	0,21	0,48	0,93	0,08	0,56	1,00	0,06	0,65	0,00			
12-TPSZ ÇEV	R	-0,25	-0,14	-0,20	**-0,60***	0,03	-0,23	-0,46	0,04	0,15	-0,39	0,16	1,00		
	p	0,44	0,66	0,54	0,04	0,94	0,48	0,13	0,90	0,63	0,21	0,62	0,00		
13-TPL ÇEV	R	-0,16	-0,10	0,13	-0,29	-0,10	-0,45	-0,26	0,23	0,06	0,07	0,29	**0,78****	1,00	
	p	0,61	0,75	0,70	0,36	0,76	0,14	0,42	0,48	0,86	0,84	0,37	0,00	0,00	
14-TSB	R	-0,31	-0,52	0,15	0,04	-0,01	-0,45	0,23	-0,07	0,03	0,20	0,21	0,26	0,56	1,00
	p	0,33	0,08	0,64	0,91	0,97	0,14	0,47	0,84	0,93	0,54	0,51	0,42	0,06	0,00

* $p < 0.05$, **$p < 0.01$

EKS= Ekstansiyon, FLE= Fleksiyon, BB= Baskın bacak, BOB= Baskın olmayan bacak, PT= Zirve tork, SD= Statik denge, DD= Dinamik denge, TPSZ= Topsuz, TPL= Topla, ÇEV= Çeviklik TSB= Top sürme becerisi

BB DD değişimi ve BOB PT FLE değişimi arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= 0.611$; $p= 0.04 < 0.05$).

BOB DD değişimi ve BB propriyosepsiyon değişimi arasında orta, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= -0.583$; $p= 0.05 < 0.05$).

TPSZ ÇEV değişimi ve BOB PT FLE değişimi arasında orta, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= -0.609$; $p= 0.04 < 0.05$).

TPL ÇEV değişimi ve TPSZ ÇEV değişimi arasında yüksek, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= 0.788$; $p= 0.00 < 0.05$).

Diğer değişkenler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

6.8.3 Kontrol Grubu Korelasyonlar

Tablo 25. KG Korelasyonları

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1- BB PT EKS	R	1,00													
	P	0,00													
2- BB PT FLE	R	**0,88****	1,00												
	P	0,00	0,00												
3- BOB PT EKS	R	0,26	0,43	1,00											
	P	0,42	0,16	0,00											
4- BOB PT FLE	R	0,27	0,13	-0,27	1,00										
	P	0,40	0,70	0,40	0,00										
5- BB PROPRİYOSEPSİYON	R	-0,50	-0,17	0,17	-0,55	1,00									
	P	0,10	0,61	0,60	0,06	0,00									
6-BOB PROPRİYOSEPSİYON	R	-0,33	-0,10	0,41	-0,32	0,45	1,00								
	P	0,29	0,75	0,19	0,31	0,14	0,00								
7- BB DD	R	0,05	0,20	-0,12	**0,68***	-0,03	-0,13	1,00							
	P	0,87	0,53	0,71	0,01	0,92	0,69	0,00							
8-BOB DD	R	-0,21	0,06	0,38	0,01	0,38	0,26	0,08	1,00						
	P	0,52	0,85	0,23	0,98	0,22	0,42	0,81	0,00						
9- ÇB SD	R	0,08	0,11	-0,14	0,57	-0,19	-0,23	0,35	0,32	1,00					
	P	0,80	0,74	0,66	0,05	0,56	0,47	0,27	0,30	0,00					
10- BB SD	R	-0,04	-0,12	-0,28	-0,37	-0,05	-0,05	0,48	0,14	**0,63***	1,00				
	P	0,91	0,72	0,38	0,01	0,88	0,88	0,11	0,67	0,03	0,00				
11- BOB SD	R	-0,41	-0,33	-0,42	-0,04	0,37	0,04	0,06	-0,18	-0,12	0,02	1,00			
	P	0,18	0,29	0,17	0,91	0,23	0,89	0,85	0,57	0,71	0,96	0,00			
12-TPSZ ÇEV	R	-0,15	-0,15	-0,08	0,14	0,12	-0,29	0,10	0,44	**0,61***	0,47	-0,46	1,00		
	P	0,65	0,64	0,82	0,67	0,72	0,36	0,76	0,15	0,04	0,12	0,13	0,00		
13-TPL ÇEV	R	-0,37	-0,28	-0,06	-0,32	**0,64***	0,39	-0,24	0,34	0,13	0,31	0,07	0,48	1,00	
	P	0,24	0,39	0,85	0,31	0,02	0,21	0,45	0,27	0,68	0,33	0,84	0,12	0,00	
14-TSB	R	0,39	-0,51	0,35	-0,55	0,29	0,21	-0,33	0,09	-0,13	-0,33	-0,33	0,06	0,29	1,00
	P	0,21	0,04	0,26	0,06	0,36	0,51	0,29	0,78	0,68	0,30	0,30	0,86	0,36	0,00

* $p < 0.05$, **$p < 0.01$

EKS= Ekstansiyon, FLE= Fleksiyon, BB= Baskın bacak, BOB= Baskın olmayan bacak, PT= Zirve tork, SD= Statik denge, DD= Dinamik denge, TPSZ= Topsuz, TPL= Topla, ÇEV= Çeviklik TSB= Top sürme becerisi

BB PT FLE değişimi ve BB PT EKS değişimi arasında yüksek, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= 0.878$; $p= 0.00 < 0.05$).

BB DD değişimi ve BOB PT FLE değişimi arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= 0.684$; $p= 0.01 < 0.05$).

BB SD değişimi ve ÇB SD değişimi arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= 0.633$; $p= 0.03 < 0.05$).

TPSZ ÇEV değişimi ve ÇB SD değişimi arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= 0.61$; $p= 0.04 < 0.05$).

TPL ÇEV değişimi ve BB propriyosepsiyon değişimi arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r= 0.644$; $p= 0.02 < 0.05$).

Diğer değişkenler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

7 TARTIŞMA ve SONUÇ

Futbol, birçok teknik beceri bolluğu gibi statik, yarı dinamik ve dinamik dengeyi de gerektiren bir spor dalıdır. Pas verme, top sektirme, top sürme veya topu kontrol etme gibi becerilerin birçoğu tek bacak üzerinde iken gerçekleşir. Rakiple mücadele ederken, darbelerde, kaygan zeminde, topun yönünün değiştiği durumlarda ve hareketli iken kalınan zor durumlarda denge çok önemli pivot rol oynar (Evangelos ve ark. 2012). Onun için herhangi bir teknik becerinin başarılı ve etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, futbolcuların dengelerini kontrol edebilme becerileri ile antrenman veya müsabaka esnasında değişen vücut postür ve saha pozisyonlarına iyi ve hızlı bir adaptasyon göstermeleri ile ilgilidir. Çalışmamızda, günümüzde hala tam olarak fikir birliğine varılmamış olan stabil olmayan zeminlerde yapılan dinamik denge çalışmalarının, pliometrik çalışmalara göre propriyosepsiyon ve biyomotor özelliklerle birlikte futbolda top sürme ve pas verme becerisi üzerine etkileri karşılaştırılarak konuyla ilgili literatüre katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

Araştırmamızda, çalışma (DDG; 12.75 ± 0.45, PG; 12.75 ± 0.45) ve kontrol grubunun (KG; 13 ± 0) yaş aralıkları belirlenmiştir. Bu dönem adölesan dönem olarak adlandırılmaktadır. Neromusküler antrenmanlara adölesan dönemde başlamanın en önemli avantajı olarak; kas iskelet sisteminin en hızlı büyüdüğü dönem olması ve bu büyüme sonucunda dengede ve koordinasyonda düşüşlerin görüldüğü bu dönemde vücudun antrene edilmesi olduğu belirtilmektedir (Myer ve ark. 2004). Adölesan dönemde neromusküler gelişimle eşit şekilde gitmeyen kas iskelet sistemindeki gelişimin, bireyi yaralanmalara karşı son derece yatkın hale getirebilecek neromusküler dengesizliklere yol açabileceği gibi bu dönemde iskelet sistemindeki uzun kemiklerin hızlı büyümesi, kas–sinir sistemi kontrolü ile ilgili arzu edilen gelişmeler olmadığından, yukarıya çıkan ağırlık merkezinin kontrolü bireyleri zorlayabilir. Bu nedenle bu programların okullar arası spor programları içerisinde başlatılmasının zorunlu olması gerekliliği önerilmektedir (Mcleod ve ark. 2009).

İnsan gelişiminde en hızlı büyüme çocukluk ve adölesan döneminde görülür. Bu dönemin başlarında büyüme hormonu fazla salgılandığı için yılda ortalama 7-9 cm uzama söz konusu iken, boy uzaması ve vücuttaki yağlanmadan dolayı ağırlık artışı çok fazla olmaktadır (İbiş ve ark. 2004). Konu ile ilgili bir araştırmada yazarlar,

12-14 yaş futbol yaz okuluna katılan ve katılmayan erkek çocukların boy ve kilolarında anlamlı artışlar tespit ederlerken (İbiş ve ark. 2004), bir diğer çalışmada ise, 13 yaşından sonra fiziksel yetenek gelişiminin hızlandığı belirtilmiştir (Malina ve ark. 2004). Literatürde bu konuyla ilgili başka bir yayında ise, Vanttinen ve ark. (2010), 10, 12 ve 14 yaşlarında ki genç futbolcularla yaptıkları çalışmada, 12 ve 14 yaşları arasındaki çocukların fiziksel gelişimlerinin 10 ve 12 yaşları arasındaki çocuklara göre daha hızlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

7.1 Antrenmanlar

Antrenman bilimi genel olarak ferdin fiziksel, fizyolojik ve psikolojik verimliliğinin yükseltilmesi ilkelerini belirler. Antrenmanın asıl amacı bu ilkeler kapsamında sporcuları, takım ve ferdi branşların çatısını oluşturan teknik, taktik ve kondisyon gibi öğelerin yanında psikolojik, fiziksel, entelektüel, sosyal özellikler ve yetenekler açısından geliştirmek ve yüksek verimle müsabaka şartlarına hazırlamaktadır. Sporcuların, yaptıkları sportif branşa bağlı olarak hareket dizilimleri ile oluşan fiziksel yapıları hem postür hem de antropometrik özellikler açısından birbirlerine benzememektedir. Diğer spor branşlarında olduğu gibi futbolda da, motorik özelliklerin geliştirilmesinde antrenman planlaması en önemli unsurdur. Futbol antrenmanı, özel performans seviyesini yükseltmek veya aynı performans seviyesini muhafaza etmeye yönelik, planlı, programlı ve devamlı çalışmalardan oluşur. Sporda, düzenli ve yüklenme şiddeti bilimsel temellere dayanan antrenmanlar kas kuvvetini, dayanıklılığı, sürati ve esnekliği geliştirirken, vücut kompozisyonunu da düzenlemektedir (Kürkçü ve ark. 2009). Bu düzenlemelere ek olarak denge sportif verime etkisi bakımından ayrıca dikkate alınmalıdır.

Futbol antrenmanının diğer spor dallarında da olduğu gibi özgüllük yaklaşımına göre, değişken ve beklenmedik ortamlar ve pozisyonlar sebebiyle dengenin oyun içerisinde sürekli bozulduğu bilinmektedir. Bu durum antrenman programlamalarında dikkate alınmalıdır. Bazı çalışmalarda dengenin sportif performans üzerindeki olumlu etkisi olduğu bildirilmektedir (Kibele ve Behm 2009). Bununla birlikte, araştırmamızda da incelediğimiz üzere özellikle denge yeteneğinin beceri üzerinde ki etkisi ile ilgili yayınlar kısıtlıdır ve tartışılmaktadır.

Literatürde, stabil olmayan durumlarda (stabil olmayan - örneğin; İsveç topu, şişme diskler, denge tahtaları) gerçekleştirilen benzer egzersizler, stabil durumlarda yapılanlarla (stabil - örneğin; zeminde, bench de) karşılaştırıldığında, gövde ve uzuvlarda kas aktivasyonu ile algılanan efor oranlarını geliştirdiğini belgeleyen yayınlar mevcuttur (Anderson ve Behm 2005, Marshall ve Murphy 2006). Literatürde denge veya stabil olmayan durumları içeren daha önceki çalışmalar, stabil olmayan direnç antrenman çalışmaları değillerdir. Stabil olmayan zeminde gerçekleştirilen antrenman ortamının en önemli avantajı, direnç antrenman programının ilk aşamalarındaki neromusküler adaptasyonların önemine bağlı olmasıdır. Bu nedenle stabil olmayan direnç antrenmanları, sinirsel adaptasyonlara atfedilen olası kuvvet kazanımlarını arttırarak, neromusküler sisteme stabil durumdakinden daha fazla şekilde karşı koyarak, hem sportif performansı geliştirebilir hem de yaralanma sıklığını azaltabilir (Kibele ve Behm 2009).

Yarışmacı ve rekreasyonel sporlar antrenmanın birçok komponentine ile birlikte ağırlıklı olarak kuvvet, güç ve dayanıklılık gelişimine bağlıdır. Denge antrenmanı spor endüstrisinde nispeten yeni bir fenomen olup, müşterilerin ve fitness uzmanlarının ilgisi sonucu gelişmiştir (Yaggie ve Campbell 2006).

Stabil olmayan zeminlerde yapılan antrenmanların son zamanlarda özellikle kuvvet, kondisyon ve genel egzersiz senaryolarında ki popülaritesi büyümektedir. Her ne kadar stabil olmayan çalışmaların rehabilitasyon alanında özellikle fonksiyonel ayak bileği stabil olmayanitelerinde ki propriyoseptif kayıplarda olan değeri kanıtlanmış olsa da, az sayıda araştırma bu çalışmaların sağlıklı ve antrenmanlı sporcular üzerinde ki etkisi ile ilgilidir. Bununla birlikte birçok kuruluş ile kondisyon ve kuvvet uzmanı stabil olmayan antrenman ürünlerinin performansı geliştirmede faydalı olduğuna dair tanıtımlarla, bu alana yatırım yapmaktadırlar. Stabilite topları, denge tahtaları, köpük padler, denge diskleri gibi stabil olmayan antrenman araçları, bireyin sert zeminle temasını azaltır veya elimine eder (Cressey ve ark. 2007).

Stabil olmayan zeminde antrenmanı savunanlar, bu antrenmanların dengeyi, kinestetik duyuyu, propriyosepsiyonu ve kuvvetin kademe kademe artması veya azalması yoluyla performansı geliştirdiğini ileri sürmekte ve tüm hareketlerin hem

stabilite hem de hareketlilik gerektirdiğini ve bu iki niteliğin aynı anda çalıştırılmasının önemli olduğunu iddaa etmektedirler. Bu antrenmanlar, yaralanma riskini azaltmak ve performansı geliştirmek için afferent etkinliği geliştirmeyi hedefler ki bu tarz antrenman eklem stabilitesini ve güç gelişim oranını arttırmak için düzgün agonist-antagonist kokontraksiyonunu pekiştirmeye yardımcı olabilir. Etkili afferent fonksiyonu neromusküler uyarılma için hayati önemlidir, bu bakımdan potansiyel gelişimler daha hızlı propriyoseptif toplamını, merkezi sinir sistemine (MSS) bilgi geçişini ve MSS tarafında ki bilgi işleyişini içerir (Cressey ve ark. 2007).

Bu görüşlere karşıt olarak Willardson (2004) ise, stabil olmayan ekipmanlar üzerinde yapılan direnç egzersizlerinin etkinliğine dair yayınların az olmasına rağmen toplumda kullanımının artış gösterdiğine dikkat çekerek, başarılı bir sportif performans için stabil olmayan zeminlerde yapılan bu tür egzersizlerin dengeyi, propriyosepsiyonu ve core stabiliteyi yeterli geliştiremediğini, serbest ağırlıklarla stabil zeminler üzerinde yapılan çalışmaların sporla ilgili becerileri daha iyi geliştirdiğini belirtmiştir.

Her ne kadar stabil zeminde yapılan serbest ağırlık egzersizlerinin güvenli olduğu kanıtlanmış olsa da, stabil olmayan antrenmanlarla birlikte yaralanma oranlarını araştıran çalışma yoktur. Stabil olmayan çalışmalarla dengenin sağlanması için daha fazla ilgi gösterilmiştir, böylelikle potansiyel olarak güvenli olmayan egzersiz tekniklerine yol açan, hareketlerin dinamik komponenti olan gerçek performansa daha az ilgi gösterilmiş olabilir. Bazıları ayrıca stabil olmayan antrenman programlarının yaralanmaları önlemedeki faydalarını sorgulamış; bir çalışmada, denge boardları ile çalışan voleybol oyuncularında bilek burkulmalarının daha az olduğu tespit edilmiştir, fakat bu azalma bu burkulmaları daha önceki bilek burkulmaları ile sınırlamıştır. Sağlıklı sporcularda herhangi bir önleyici etki bildirilmemiştir ve aşırı kullanımdan kaynaklı diz yaralanmalarının sıklığı denge board ile çalışan grupta artmıştır (Verhagen ve ark. 2004). Denge tahtasıyla yapılan antrenman, elit bayan futbolcularda ki travmatik alt ekstremite yaralanma oranlarını düşürmede etkisizdir ve stabil olmayan çalışma grubunda görülen büyük yaralanma sıklığı anlamlı şekilde yüksektir (Söderman ve ark. 2000). Statik denge, futbolcularda ayak bileği yaralanmalarını belirleyici bir faktör olarak kullanılamaz

(Konradsen 2002), bu da statik dengeyi geliştirmeye yarayan metotların, dinamik aktivitelerde, özellikle geçmişte alt ekstremite yaralanması geçirmemiş sporcularla ilgili yaralanma oranlarını azaltmaya yardımcı olmayacağı belirtilmiştir (Cressey ve ark. 2007).

Literatürde bahsedilen bilgilerin ışığında, çalışmamızda, stabil ve stabil olmayan zeminlerde yapılan antrenmanların etkilerini görebilmek amacıyla aynı takımın oyuncularını çalışma grubu olarak iki gruba ayırdık. Antrenmanın başlangıç bölümünde iki gruba da uygulanan aynı ısınmanın ardından bir gruba bosu topu, denge tahtaları, trambolin, cimnastik minderleri, sağlık topları ve şişme diskler ile yüklenme ve dinlenme aralıklarını belirleyerek dairesel dinamik denge antrenmanı uygulanırken diğer çalışma grubuna düşük ve orta seviye pliometrik çalışma drilleri yüklenme ve dinlenme aralıkları aynı tutularak dairesel antrenman şeklinde uygulandı. Kontrol grubu olarak ise aynı yaş grubunda ki oyunculardan oluşan ve klasik futbol antrenman programı uygulayan başka bir futbol takımı seçildi.

Literatürde çalışmamıza benzer çok az sayıda stabil olmayan direnç antrenman çalışması vardır. Stabil olmayan direnç antrenmanı, toplar, diskler, denge tahtaları veya üç yönde serbestçe hareket edilebilecek direnç aletlerini kullanarak değişken zeminler veya platformlarda gerçekleştirilen direnç antrenman egzersizlerini içermelidir. Bunun yanında stabil olmayan direnç antrenmanı, düzensiz bir kütle dağılımı veya bireylerin ağırlık merkezlerinin yer değiştirmesine eğilim göstermeyi içermelidir (örneğin; unilateral dumble presses- tek bacak üzerinde dumble pres) (Kibele ve Behm 2009).

Stabil olmayan zeminde direnç olmadan 5-10 hafta arasında yapılan denge antrenmanının dikey sıçrama yüksekliğini (Kean ve ark. 2006), gövdenin dengesini, beden elektromiyografik (EMG) aktivitesini (Cosia-Lima ve ark. 2003), aralıklı ayak bileği değişim hareketlerini ayırt edebilmeyi (Waddington ve ark. 2000), denge testlerini (Yaggie ve Campbell 2006) geliştirdiği belirtilmiştir. Bunların yanında spinal ve pelvik stabilizasyon gerektiren fonksiyonal aktiviteler için çok faydalı olabileceği bildirilmiştir (Stanforth ve ark. 1998). Maksimal istemli kontraksiyon gücü için balistik ve sensoriomotor (stabil olmayan zeminde denge egzersizleri) arasında anlamlı farklılık yoktur ama balistik antrenman güç gelişim oranını anlamlı

şekilde geliştirdiği belirtilmektedir (Gruber ve ark. 2007). Bu yüzden birçok stabil olmayan zemin veya denge antrenman çalışmaları, ek direnç olmadan sadece dengeyi kapsar. İkinci olarak, her ne kadar Gruber'in çalışması sensoriomotor antrenmanla plantar fleksörler ve dorsifleksörlerin direnç çalışmasını karşılaştırsa da, çok az sayıda çalışma stabil olmayan ve stabil direnç antrenmanlarını karşılaştırmıştır. Son olarak, bilgimiz dahilinde alt ekstremite ile gövde de stabilite olmadan geleneksel stabil direnç antrenmanları (stabil benchlerde ve zeminlerde serbest ağırlıklar, makinelerle yapılan direnç egzersizleri) ile karşılaştıran çalışmalar bulunmamaktadır (Kibele ve Behm 2009).

Literatürde, stabil olmayan zeminlerde yapılan çalışmaların, vestibüler (duyusal) sistem, vizüel (görsel) sistem, propriyoseptif sistem (derin duyu), kas-iskelet sistemi ve zihinsel sistemler arasında etkileşimle kas içi ve kaslar arası koordinasyona olumlu yönde nörolojik etkiler yaptığı ve özellikle yaralanma geçirmiş bireyler üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya koyulmaktadır (Risberg ve ark. 2007) ancak bu çalışmaların sağlıklı bireyler üzerinde biomotor özellikler ve futbolda beceriye olan etkisini bildiren çalışmalar sınırlı sayıdadır (Emery ve ark. 2005, Hoffman ve Payne 1995).

Futbolda kassal yorgunluğun, düzenli bir şekilde antrenman yapan ve bu kas yorgunluğuna alışmış futbolcuların gerçek maç ve antrenman ortamındaki motor performans ölçümleri üzerinde nasıl bir etki göstereceği bilinmemektedir. Literatürde bu yayınlara karşıt olarak, Gioftsidou ve arkadaşları (2006), 39 futbolcuyu 3 eşit gruba bölerek yaptıkları bir çalışmada bir grubu kontrol grubu olarak belirlemişler, çalışma grubunun birisine antrenman öncesi denge çalışması yaptırmışlar, diğer çalışma grubuna da antrenman sonrası aynı denge çalışmasını yaptırmışlar. Çalışma programı 12 hafta süresince haftada 3 gün 20 şer dakika sürmüş. Ön test ve son test sonuçlarına göre, her iki çalışma grubu da kontrol grubuna göre dengede daha iyi sonuçlar elde ederken, antrenman sonrası denge çalışan grubun denge sonuçlarının antrenman öncesi çalışan gruba göre daha iyi olduğunu ortaya koymuşlardır. Elde edilen bu sonuçlardan yola çıkarak, antrenman veya müsabakadaki yorgunluğun dengeyi bozduğuna yönelik fikre karşıt bir düşünce ortaya koymuşlardır.

Literatürde yapılan denge çalışmalarının dozajı ile ilgili çeşitli veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre antrenman oturumlarında, denge çalışmaları günde 5 ve 90 dakika arasında sürmekte olduğu görülürken, tüm antrenman programı süresi 4 hafta ile 12 hafta aralığında yapılmakta ve antrenman sıklığı haftada 2 gün (Heitkamp ve ark. 2001) ile 7 gün (Emery ve ark. 2005) arasında değişmektedir. Antrenman programı süreleri gözden geçirildiğinde 6-12 hafta arası süren çalışmaların (Hoffman ve Payne 1995, Gioftsidou ve ark. 2006, Emery ve ark. 2005, Kovacs ve ark. 2004), 4 haftalık çalışmalarla kıyaslandığında (Kovacs ve ark. 2004, Yaggie ve Campbell 2006), daha etkili olduğu hatta kesin olarak 4 haftalık olarak yapılan denge çalışmalarının hiçbir etkisinin olmadığı (Kovacs ve ark. 2004), 6 haftalık (Emery ve ark. 2005), 10 haftalık (Hoffman ve Payne 1995) ve 12 haftalık (Gioftsidou ve ark. 2006) çalışmalardan sonra stabil platform üzerinde bakılan statik postural salınım değerlerinde gelişmeler olduğu gösterilmiştir (Zech ve ark. 2010). Benzer bulgular SEBT bataryasını (Rasool ve George 2007) kullanırken ve stabil olmayan bordlarda tek bacak dengede kalma zamanını (Yaggie ve Campbell 2006, Gioftsidou ve ark. 2006) ölçerken de görülmüştür.

Bu bulgulara dayanarak, kayda değer sensoriomotor adaptasyon gerçekleşebilmesi için denge antrenman süresinin minimum 6 hafta olması gerektiği düşünülebilir. Bu yaklaşım çerçevesinde çalışmamızda 12 hafta süresince antrenman uygulamaları yapılmıştır. Buna rağmen denge antrenman dozajının etkisi sistematik olarak hiçbir yazar tarafından araştırılmadığı için bu varsayımlar spekülatif kalmaktadır (Zech ve ark. 2010).

Literatürde denge çalışmalarının diğer antrenman modelleriyle veya hiç antrenman yapmayan gruplarla karşılaştırıldığı yayınlar bulunmaktadır. Denge antrenmanı yapan grupla hiç antrenman yapmayan grupların karşılaştırıldığı yayınlarda, her iki grubunda, stabil ve stabil olmayan platformlardaki postural salınımlarında ve sıçrama sonrası düşüşlerinde anlamlı gelişmelerin olduğu bildirilmiştir (Emery ve ark. 2005, Gioftsidou ve ark. 2006, Kean ve ark. 2006). Bu yayınların bazılarında fonksiyonel dengeye antrenmanın etkilerini ölçmek için tek bacak dengede kalma (Yaggie ve Campbell 2006, Gioftsidou ve ark. 2006) ve SEBT (Rasool ve George 2007) bataryaları kullanılmıştır. Bununla birlikte, denge çalışan

grubun hiç antrenman yapmayan grupla karşılaştırıldığı yayınların bazılarında, alt ekstremite kas kuvveti (Gioftsidou ve ark. 2006, Kean ve ark. 2006), sıçrama yüksekliği (Kean ve ark. 2006, Yaggie ve Campbell 2006), sprint performansı (Kean ve ark. 2006) ve mekik koşusu (Yaggie ve Campbell 2006) ölçümlerinin tutarsız sonuçlar içerdiğini veya denge çalışmalarının herhangi bir etkisinin bulunmadığı ortaya konulmuştur (Zech ve ark. 2010).

Literatürde denge antrenmanlarının kuvvet veya pliometrik antrenman yapan gruplarla karşılaştırıldığı yayınlarda yetersiz bilgiden dolayı standardize edilmiş bir farklılık ortaya konulamamaktadır. Hem denge grubunda hem de diğer gruplarda, postural salınımda meydana gelen büyük gelişimleri gösteren yayınlar (Myer ve ark. 2006, Kollmitzer ve ark. 2000, Heitkamp ve ark. 2001) bulunurken, birçok yazar alt ekstremite ve ekstansör kas kuvvetinde (Myer ve ark. 2006, Kollmitzer ve ark. 2000, Heitkamp ve ark. 2001) ve t-testi ile yapılan çeviklik ölçümlerinde (Cressey ve ark. 2007), gruplar arasında farklılıklar bildirmemiştir.

7.2 Baskın Bacak Seçimi

Futbolcular, bilindiği üzere oyun esnasında gerekli olan becerileri baskın bacaklarını (BB) kullanarak yapmayı tercih ederlerken, baskın olmayan bacaklarını (BOB) denge bacağı olarak kullanırlar. Bir futbolcunun her iki bacağında da, gerek denge gerekse de kuvvet olarak birbirlerine yakın olması yaralanmaların önlemesindeki etkisiyle birlikte optimal bir performans için çok önemli olabilir. Literatürde, BB ile ilgili çalışmalarda var olan problem, BB belirlenmesinde ki ve tanımlanmasında ki fikir birliğinin eksikliğidir. Teoride BB, diğer parametrelere ek olarak, güç, fonksiyonel kullanım ve kişisel tercihleri esas alarak belirlenebilir. Çeşitli yayınlarda uygulanan metotların bazıları; basit topa vuruş testi (Feuerbach ve Grabiner 1993), basamak testi (Capranica ve ark. 1992), tek bacak uzağa sıçrama testi (Goldie ve ark. 1989) ve denekten gelen bildirim (Kramer ve Balsor 1990) olarak ortaya koyulmuştur (Hoffman veark. 1998).

Hoffman ve ark. (1998), 19,2 ± 3,2 yaş ortalamasına sahip sağlıklı bireylerle (5 erkek ve 5 bayan) yaptıkları çalışmada fonksiyonel olarak baskın olan ve BOB ların unilateral postural kontrol yeteneklerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, BB

belirlemek üzere üç tane fonksiyonel test uygulamışlardır. Bu testler; 1 metre genişliğinde ki kaleye, 10 metrelik uzaklıktan topa vuruş testi, 20 santim yüksekliğinde ki basamağa sıçrama testi ve son olarak da, araştırmacının, deneği tek bacak dengede iken arkadan hafifçe iterek dengesini bozmaya çalıştığı, tek bacak dengeyi koruma testleridir. Araştırmacılar bu testleri üçer kez uygulamışlar ve deneklerin bu testlerde tercih ettikleri bacakları fonksiyonel BB olarak belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda, BB ve BOB arasında bir farklılık tespit edememişlerdir.

İyi futbolcular için topa iki ayakla da vurabilmek önemlidir. Ama üst düzey oyuncular bile bilateral farklılıklar gösterebilmekte ve tercih ettikleri bacakları ile vurmaları mümkün olmadığında, baskın olmayan bacakları ile yaptıkları vuruşta daha az başarılı ya da başarısız olmaktadır (Ross ve ark. 2004). BB veya BOB kuvvet özelliğiyle ilgili yakın zamanda ki çalışmalarda da, iki bacak arasındaki kas kuvveti, kas aktivasyonu ve kas kalınlıkları arasında asimetriler olduğunu göstermiştir (Gstöttner ve ark. 2009). Bizde araştırmamızda BB ları olarak genç futbolcuların topa vurmayı tercih ettikleri bacaklarını belirleyerek, her iki bacağında propriyosepsiyonlarını ve kuvvet gelişimlerini inceledik.

7.3 Statik Denge

Denge yeteneği reaksiyon hızı ve ritim yeteneği gibi önemli bir koordinatif özelliktir. Denge, sportif becerileri öğrenmede katkı sağlar ve spor branşlarının özeliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Spor dallarında teknik beceri oranını ve seviyesini öğrenme ve daha iyi duruma getirme denge yeteneği ile yakından ilişkilidir. Tüm vücudu dengede tutma ve spor dalı için gerekli hareketleri uygularken gerçekleştirilen hızlı pozisyon değişimlerinde dengeyi sürdürmek çok önemlidir (Atılgan 2013). Statik denge (SD) ise, vücudun dengesini belli bir yerde ya da pozisyonda sağlama yeteneği veya başka bir ifade ile hareketsiz ayakta duruş sırasında postural salınımın kontrol edilebilmesi olarak tanımlanabilir (Muratlı 2003).

Denge, propriyosepsiyon, çeviklik drilleri ve fonksiyonel kuvvetlendirmeyi kapsayan programımızda, antrenman programı öncesinde ve sonrasında güç

platformu üzerinde, genç futbolcuların gözleri kapalı olarak; statik denge çift bacak (SD ÇB), statik denge baskın bacak (SD BB) ve statik denge baskın olmayan bacak (SD BOB) ölçümleri yapılarak, vücut salınımlarına bakılmış ve statik dengelerinde ki değişimler belirlenmiştir.

Yapılan tüm SD ölçümlerinin ön ve son testleri değerlendirildiğinde, her üç grupta da, puan ortalamalarının grup değişkenine göre, istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu bağlamda hem ön testlerde hem de çalışma sonunda yapılan testlerde grupların skorları birbirine yakındır. Aynı şekilde hem çalışma gruplarının hem de kontrol grubunun kendi içlerinde, SD ÇB ön test ve son test değerlerine bakıldığında aritmetik ortalamalar arasında ki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Araştırmaya katılan genç futbolcuların SD ÇB gelişimi puan ortalamaları grup değişkenine göre bakıldığında, DDG, PG ve KG sporcularının salınım alanlarında sırasıyla 0.182 ± 0.34 cm², 0.008 ± 0.39 cm² ve 0.058 ± 0.38 cm², azalmalar tespit edilmiştir. Salınım alanı azalmasının iyi dengeyi işaret ettiği göz önünde bulundurulduğunda birbirinden farklı antrenmanlar yapan üç grupta da gelişme söz konusudur. DDG sporcularındaki gelişim (% 18.06) diğer iki gruba göre (sırasıyla PG ve KG için, % 0.75 ve % 5.44) daha iyi tespit edilse de, grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Stabil olmayan zeminlerde yapılan antrenmanlar dinamik hareketler olmasıyla birlikte statik denge üzerinde diğer antrenman yöntemlerine göre daha etkili olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak daha zor koşullar altında dengeyi sağlamaya çalışan kas ve sinir siteminin stabil zeminlerde ki durağan pozisyonlarda salınım üzerinde ki olumlu etkisi olarak düşünülebilir. Bununla birlikte DDG sporcularının DD ölçümlerinde görülen iyileşmeler SD üzerine olumlu etki sağlamış olabilir. Bu bakımdan DDG sporcularına uygulanan antrenman programının daha uzun sürelerde uygulanması ile salınım alanı daha da fazla iyileşme göstererek istatistiksel olarak anlamlılık gösterebilir.

Literatürde, çocuklarda sportif dengeyi ölçmeyi amaçlayan kısıtlı sayıda yayın bulunmaktadır (Granacher ve ark. 2011). Çocuklarla yapılan yayınların birisinde, Atılgan (2013), 12 hafta süresince trambolin çalışması yapan 9-10 yaş

erkek çocukların çift bacak statik dengelerinde, dinamik dengelerinde ve dikey sıçramalarında istatistiksel olarak gelişme sağladığını, tek bacak statik dengelerinde ve bacak kuvvetlerinde ise istatistiksel bir farklılık olmadığını ortaya koyarken, kontrol grubu olarak belirlenen ve herhangi bir spor aktivitesi yapmayan grupta ki çocukların ölçülen tüm parametrelerinde ise istatistiksel farklılığa rastlanmadığını bildirmiştir. Ricotti ve Ravaschio (2010), 9 yaşındaki futbolcularla yaptıkları bir diğer çalışmada, futbol ve break dansın beraberce uygulandığı antrenman programının bu futbolcuların SD ÇB gözler kapalı dengelerinde istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkileri olduğuna buna karşılık sadece futbol antrenmanı ve futbolla beraber yüzme antrenmanı yapan grupların statik dengelerinde gelişme görülmediğini ortaya koymuşlardır. SD BB ve SD BOB ölçümlerine baktıklarında ise, sadece futbol antrenmanı yapan grubun BB ölçümlerinde değişiklik tespit edemezken, denge bacağı olan BOB ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler tespit etmişlerdir. Bu gelişimi BOB ın futbol da birçok teknik aktivitede doğal olarak destek bacağı olarak kullanılmasını göstermişlerdir. Break dans aktivitelerinin her ik bacak üzerindeki olumlu etkisini ise bu aktivitelerin temel anlamda dengeyi sağlama yeteneği üzerine kurulu olmasını ve hem tek bacak hem de çift bacak koordinasyonu göstermesi gerektiğinden olabileceğini belirtmişlerdir.

Daha öncede bahsedildiği üzere literatürde denge gelişimiyle beraber ayak bileği ve dizde bağ yaralanma görülme sıklığının azalmasıyla ilgili yayınlar bulunmaktadır bunlardan birisinde, McGuine ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada, 16.1 ± 1.1 yaş ortalamasına sahip 119 erkek ve 16.3 ± 1.3 yaş ortalamasına sahip 91 lise bayan basketbol oyuncusunun, NeuroCom New Balance Master cihazında her biri 10 saniye süren ve üç tekrardan oluşan tek bacak gözler açık ve gözler kapalı testlerde deneklerin salınım parametrelerine bakmışlar. Sezon öncesi postür salınım parametreleri düşük tespit edilen (1.74 ± 0.31 cm^2) yani daha iyi dengeye sahip bireylerde daha az alt ekstremite yaralanması görüldüğünü ortaya koyarlarken, daha yüksek salınım değerlerine sahip (2.01 ± 0.32 cm^2) yani daha zayıf denge özelliği gösterenlerde ise alt ekstremite yaralanması görülme sıklığının arttığını bildirmişlerdir.

DD ölçümlerinde olduğu gibi SD değerlendirmelerinde de futbolcuların BB ve BOB ları dikkate alınmıştır. Araştırmaya katılan genç futbolcuların SD BB ön test - son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılmış grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark, DDG ve KG sporcularında istatistiksel açıdan anlamlı bulunurken, PG sporcularında anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç çalışma başlangıcı açısından dikkate alınmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan genç futbolcuların SD BB gelişimlerine bakıldığında ise grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Buna göre, DDG, PG ve KG sporcularının salınım alanlarında sırasıyla, 2.662 ± 1.88 cm^2, 0.911 ± 1.71 cm^2 ve 2.123 ± 3.05 cm^2 azalmalar tespit edilmiştir. Birbirinden farklı antrenmanlar yapan bu üç grupta da salınım alanlarında iyileşmeler olduğu görülmüştür ve birbirine yakın gelişmeler söz konusudur.

Çalışmamızda çıkan sonuçları destekleyecek şekilde, Yaggie ve Campbell (2006), sağlıklı ve rekreatif amaçlı spor yapan, 22.47 ± 2.10 yaş ortalamasına sahip 36 kişi ile yaptıkları çalışmada, antrenman programı öncesinde (T1), 4 haftalık antrenman programının bitiminde (T2) ve antrenman etkilerini tespit etmek için 2 hafta sonra (T3) bir kez daha test etmişlerdir. Araştırmacılar salınım parametrelerini ölçmek için deneklerden güç platformu üzerinde, topa vuruş bacağı olarak belirledikleri BB larının üzerinde, önce 10 saniye süresince diğer bacakları 45 derece fleksiyonda iken BB üzerinde tek ayak durmalarını, arkasından 5 saniye süresince ayaklarını platformdan kaldırmadan mümkün olduğunca öne doğru uzanmalarını istemişledir. Toplamda 15 saniye süren test bataryasını 3 kez uygulamışlar ve denemeler arasında 2 dakika dinlenme vermişler. Bununla birlikte araştırmalarında BB üzerinde gözler kapalı şekilde Bosu topu üzerinde kalma süresi de test etmişlerdir. Denekler Bosu topu üzerinden düştüklerinde veya BOB ları ile zemine veya Bosu topuna dokunduklarında saati durdurarak Bosu topu üzerinde kalma zamanını kayıt etmişlerdir. Araştırmacılar fonksiyonel testler olarak da dikey sıçrama ve Shuttle Run yapmışlardır. Antrenman olarak çalışma grubu rekreatif amaçlı yaptığı çalışmalara ek olarak, Bosu topu ile kolaydan zora ve basitten karmaşığa olacak şekilde haftada üç gün 20 şer dakika çalışırken, kontrol grubu yaptığı rekreatif

egzersizlere devam etmiştir. Çalışmalarının sonucunda platform üzerinde test edilen salınım parametrelerinde denek grubunun ölçüm sonuçlarını T1, T2 ve T3 için sırasıyla 32.25 ± 11.4 cm², 27.9 ± 9.6 cm² ve 29.25 ± 7.6 cm² olarak tespit ederlerken, kontrol grubunu T1, T2 ve T3 için sırasıyla 33.18 ± 10.2 cm², 33.56 ± 7.5 cm² ve 31.89 ± 9.1 cm² olarak bulmuşlardır. Elde ettikler sonuçlara göre çalışma grubunda T2 ve T3 de toplam salınımın antrenman programı öncesinde test edilen T1 değerlerine göre daha iyi olduğunu ve bu görülen azalmaların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirirlerken, kontrol grubunda ki değişimlerin herhangi bir anlam taşımadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar güç platformu üzerinde öne doğru uzandıkları anda ki dinamik salınımı da değerlendirmişlerdir. Elde ettikleri verilere göre deney grubunda T1 ve T2 (sırasıyla, 1.59 ± 0.92 cm² ve 2.35 ± 0.91 cm²) arasında istatistiksel olarak farklılık tespit ederlerken kontrol grubunda istatistiksel olarak farklılık görememişlerdir. Bosu topu üzerinde kalma testinde ise çalışma grubunda T1 - T2 (sırasıyla, 2.35 ± 0.69 sn – 3.71 ± 1.86 sn) ve T1 – T3 (sırasıyla, 2.35 ± 0.69 sn – 3.96 ± 1.55 sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler tespit ederlerken T2 –T3 (sırasıyla, 3.71 ± 1.86 sn - 3.96 ± 1.55 sn) arasında istatistiksel farklılık tespit edememişlerdir. Bosu üzerinde kalma testinde kontrol grubunda ise sadece T1 – T3 (sırasıyla, 2.75 ± 1.06 sn – 3.38 ± 1.57 sn) arasında istatistiksel olarak farklılık tespit etmişlerdir. Araştırma fonksiyonel testlerden Shuttle Run zamanında çalışma grubunda T1 ve T2 arasında (sırasıyla, 13.16 ± 1.47 sn ve 12.45 ± 1.87 sn) istatistiksel farklılık tespit ederlerken kontrol grubunda bir farklılık bulamamışlardır. Diğer bir fonksiyonel test olan dikey sıçrama da ise çalışma grubunda ve kontrol grubunda ölçümler arasında farklılık tespit edememişler. Yazarlar, elde etikleri bu sonuçlarla Bosu topu ile yapılan çalışmaların, salınım parametrelerini geliştirmede etkili olduğunu ortaya koyarlarken, bireylerin dikey sıçrama performanslarında ise anlamlı bir gelişme kaydetmemişler ve Bosu topunun güç becerilerine olan etkisinin anlamlı olmadığını bulmuşlardır. Yazarlar çalışmalarının sonucunda, denge çalışmalarının neromusküler adaptasyonu arttırarak, postural kontrol mekanizmalarının iyileştirilmesi yoluyla, propriyoseptif girdiyi, reaksiyon zamanını ve belirlemiş kas kuvvetini etkilediğini belirmişlerdir. Bosu topu ile yapılan çalışmalar sonucu dinamik yetiler ve salınım parametrelerinde iyileşmeler

olduğunu fakat bu becerilerin yarışmacı veya rekreatif sporlardaki performansa olan etkisinin belirsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Futbolda topa vuruş ve farklı teknik hareketlerin gerçekleştirilebilmesi, tek ayak üzerinde duruş postürünü gerektirmektedir. Ayrıca, mümkün olan doğrulukta vuruş hareketini gerçekleştirebilmek için destek ayağının stabilitesi önem taşımaktadır. Bu nedenle, futbol oyuncularının postural kontrolü, futbolun spesifik durumlarına bağlı olarak tek ayak duruş sırasında değerlendirilmektedir (Şimşek ve Ertan 2011). Bu bağlamda çalışma grubumuz olan DDG sporcularının yanı sıra klasik futbol antrenmanı yapan KG sporcularındaki iyileşmede dikkat çekicidir. Literatürde bu sonuçları destekleyecek şekilde, Jakobsen ve ark. (2010), yaptıkları 12 haftalık çalışma sonucunda, futbolun sağlıklı ve antrenmanlı bireylerde dengeyi geliştiren en ideal spor dalı olduğunu çünkü futbol antrenmanlarının diğer tüm geleneksel çalışma metotlarından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Imai ve ark. (2014), 27 genç futbolcu ile (13 çalışma, 14 kontrol) yaptıkları 12 haftalık çalışmada, sporculara gövde stabilite egzersizleri ile geleneksel gövde egzersizleri uygulamışlardır. Araştırmacılar, genç futbolcuların topa vurmayı tercih ettikleri ayaklarını sorarak belirledikleri çalışmalarında, gövde stabilite egzersizleri yapan grubun SD BB ölçümlerinde anlamlı gelişmeler tespit ederlerken geleneksel gövde egzersizleri yapan grupta değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmamızda ise benzer şekilde stabil olmayan zeminlerde çalışan DDG sporcularında BB lar da anlamlı gelişmeler görülürken, Imai ve ark. yapmış oldukları çalışmadan farklı olarak geleneksel futbol antrenmanı yapan KG sporcularında da anlamlı artış tespit ettik. Buna klasik bir futbol antrenmanının denge, koordinasyon, çeviklik ve stabilite gibi karakteristik özellikleri taşımasının yanı sıra antrenman sırasında ki ikili mücadelelerde hem alt hem de üst ekstremite kuvvetine ihtiyaç duyması sebep olmuş olabilir.

Çalışmamızda, SD BOB ön test ve son test skorlarına göre aritmetik ortalamalar arasındaki fark değerlendirildiğinde, DDG sporcularında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme olduğu tespit edilirken (3.21 ± 3.57 cm^2), diğer çalışma grubu olan PG sporcularında da gelişme (1.01 ± 2.14 cm^2) olmasına rağmen istatistiksel olarak anlam taşımadığı görülmüştür. Bununla birlikte KG sporcularında

da salınımın arttığı yani dengenin kötüleştiği (- 2.1 ± 3.52 cm²) fakat bunun da istatistiksel olarak bir anlam taşımadığı görülmüştür. Klasik futbol antrenmanı yapan genç futbolcularda, BB lar da görülen gelişimin aksine BOB lar da ki bu gerileme futbol antrenmanlarının stabil olmayan zemin çalışmalarıyla desteklenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. BOB lar, destek veya diğer bir deyişle denge bacağı olarak düşünüldüğünden stabilizasyonu değerlidir.

Çalışmamızda iki bacakta ki farklılıklar değerlendirilmiştir. Buna göre SD BB ve SD BOB değişimi ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan değerlendirme sonucunda, her üç grupta da aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışma gruplarımız olan DDG ve PG sporcularının denge bacağı olan SD BOB gelişim ortalamalarının SD BB gelişim ortalamalarına göre daha iyi olduğu (DDG grubunda BB ve BOB için sırasıyla, 2.66 ± 1.88 cm² ve 3.21 ± 3.57 cm², PG sporcularında BB ve BOB için sırasıyla, 0.91 ± 1.71 cm² ve 1.01 ± 2.14 cm²) tespit edilmiştir. Buna karşın KG sporcularında ise BB da BOB a göre daha iyi gelişim olduğu (BB ve BOB için sırasıyla, 2.12 ± 3.05 cm² ve - 0.21 ± 3.52 cm²) fakat bu gelişimlerin istatistiksel açıdan bir anlam taşımadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, çalışma gruplarında her iki bacakta görülen benzer gelişimlerin, antrenman programı içerisinde yapılan egzersizlerde iki bacağa eşit seviyede zaman verilmesi sonucu ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında futbol oyunu sırasında genellikle BB kullanıldığı düşünüldüğünde denge bacağı olarak kullanılan ve teknik esnasında statik dengeyi sağlayan BOB çalışmalarına yeterli zaman ayrılması gerekliliği bulunmaktadır.

Yaptığımız çalışmayı destekleyecek bir araştırmada, Paterno ve ark. (2004), haftada 3 gün 90 dakikalık, denge çalışmaları ile kalça, pelvis ve gövde güçlendirme egzersizlerinin yanı sıra pliometrikler, dinamik hareket ile direnç çalışmaları içeren ve 6 hafta süren neromusküler antrenman programı uygulamışlardır. 13-17 yaşları arasında çalışmaya 53 kişi olarak başlayan fakat antrenmanlara katılamadıklarından dolayı (çalışmalardan 2/3' üne katılamayan sporcular çalışmadan çıkartılmış) 41 liseli bayan sporcunun, tek bacak toplam stabilitelerinde ve anterior - posterior stabilitelerinde anlamlı gelişmeler bulmuşlardır. Literatürde denge çalışmalarının SD

üzerine etkisini ortaya koyan başka bir çalışmada, Tropp ve ark. (1984), tek eksenli ve çok eksenli denge disklerinin kullanımının futbolcularda postural salınım değerlerini anlamlı bir şekilde düşürdüğünü bulmuşlardır.

Blackburn ve ark. (2000), yaş ortalaması 20.84 ± 1.72 olan ve fiziksel olarak aktif 32 denek (19 bayan, 13 erkek) ile yaptıkları çalışmada, katılımcıları dört gruba ayırmışlardır. Bunları eşit şekilde ayırarak (n= 8); hiçbir antrenman yapmayan kontrol grubu, kuvvet antrenmanı yapan grup, propriyoseptif antrenman yapan grup ve kuvvet ve propriyoseptif antrenmanları birlikte yapan grup olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar, katılımcıların baskın bacaklarını topa vurdukları bacak olarak belirlemişlerdir. Bununla birlikte 6 ay öncesine kadar baskın bacaklarından herhangi bir yaralanma geçirmeyen, testten 1 ay öncesine kadar baş bölgesinden bir yaralanma geçirmeyen ve bilinen bir vestibüler rahatsızlığı olmayan katılımcıları çalışmaya almışlardır. Çalışmaları sonucunda grupların SD değerlerinde herhangi bir gelişme tespit edemezlerken, DD skorlarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde geliştiğini bildirmişlerdir. Ancak gruplar arasında incelendiğinde istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar çalışmaları sonucunda propriyosepsiyon ve kassal kuvvetteki iyileşmelerin eklem stabilitesini geliştirmede ve dengenin sağlanmasında aynı şekilde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Elde ettiğimiz bilgiler ışığında çalışma gruplarımızdan birisi olan DDG sporcularının SD BB, SD BOB ve SD ÇB ölçümlerindeki gelişmeler PG ve KG sporcuları ile karşılaştırıldığında belirgin şekilde üstündür. Özellikle denge bacağı olarak kullanılan BOB ölçümlerinde DDG sporcuları klasik futbol antrenmanı yapan KG sporcularına göre istatistiksel olarak anlamlılık göstermektedir. DDG sporcularının SD ölçümlerinde dikkat çeken bir nokta da ÇB üzerinde ki etkisidir. Buna sebep olarak da DDG sporcularının çok dengeliden az dengeliye doğru planlanan antrenman programı çerçevesinde sürekli hareketli olan stabil olmayan zeminlerde çalışarak bu zeminlere uyum sağlamışlardır. Çalışma sonunda sporcular stabil bir zemine geçtiklerinde kas-sinir sisteminin daha etkin çalışması ile salınımın azaldığı ve SD ÇB değerlerinin diğer iki gruba göre daha iyi çıktığı düşünülmektedir. PG sporcuları ise, dinamik kuvvet esasına göre antrenman yaptıkları için SD üzerindeki etkilerinin düşük olduğunu söyleyebiliriz. PG sporcuları sadece ÇB

üzerinde az bir istatistikle etkili olmuştur ama bu küçük bir değerdedir, KG sporcuları ise SD BOB hariç SD BB ve SD ÇB üzerinde anlamlılık taşımıştır. Bu durum klasik futbol antrenmanlarının da hem SD hem de DD üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir. Bu etkiyi daha güçlü kılabilmek için çalışma sonuçlarımızda da görüldüğü gibi DDG sporcularındaki gelişmeleri dikkate aldığımızda, klasik futbol antrenmanlarının stabil olmayan zemin antrenmanlarıyla desteklenmesi sporcuların SD özelliğini çok daha fazla geliştirecektir.

Bununla birlikte SD de ki bu gelişimler çok değerlidir çünkü küçük yaşlarda iyileştirilen denge özelliği daha ileri ki yıllara taşınarak genç futbolcuların biyomotor özelliklerini daha ergonomik şekilde ortaya koymaları ile birlikte futbola özgü teknik becerileri daha iyi gerçekleştirebilmelerini sağlayarak elit futbolcular olmalarına katkı yapabilir. Paillard ve ark. (2006) ulusal ve bölgesel futbol oyuncularının force platform üzerinde test ettikleri denge ölçümleri sonucunda ulusal futbol oyuncularının statik ve dinamik denge ölçümlerinin bölgesel ligde oynayan futbolculardan daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Sell ve ark. (2007) golfçülerle yaptıkları çalışmada, daha iyi dengeye sahip olan golfçülerin daha başarılı olduklarını ortaya koymuşlardır.

Sonuçta stabil olmayan zeminlerde yapılan antrenmanların dinamik hareketler olmasıyla birlikte statik denge üzerinde diğer antrenman yöntemlerine göre daha etkili olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak daha zor koşullar altında dengeyi sağlamaya çalışan kas ve sinir sisteminin stabil pozisyonlarda salınımı azaltma üzerinde etkisi olduğu düşünülebilir. Buna ek olarak en fazla gelişimin görüldüğü DDG sporcularının DD gelişimi SD üzerinde olumlu etki sağlamış olabilir. Bu bakımdan DDG sporcularına uygulanan antrenman programının etkisinin ortaya koyulması ile stabil olmayan zemin çalışmalarının klasik futbol antrenman programlarının içerisinde uygulanması hem olası yaralanmaların önlenmesi hem de performans açısından önem kazanmaktadır.

7.4 Dinamik Denge

Sporda motor aktivitelerin gerçekleştirilebilmesi, hem dışsal dengeyi (kaygan zemin üzerinde yürümek, ışık değişimi vb) hem de içsel dengeyi bozucu güçlere (kas

sertleşmesi, kas iskelet yaralanmaları ve yorgunluk gibi) karşı denge görevini sürdürmeyi gerektirmektedir. Bu görevin en az efor ile gerçekleştirilebilmesi için, devam eden duruş sırasında postural değişimler ve vücut salınımındaki artışa en etkili yanıtın verilmesi gerekmektedir. Bu yanıt ise sensör (somatosensör, görsel ve vestibular) ve motor sistemin oldukça kompleks bağlantısını gerektiren postural kontrol sisteminin devreye girmesi ile gerçekleşmektedir (Şimşek ve Ertan 2011).

Futbol, birçok teknik beceri çeşitliliği bakımından statik denge (SD), yarı dinamik denge ve dinamik dengeyi (DD) gerektiren bir spor dalıdır. Futbolda, pas alma ve verme, top sektirme, top sürme veya topu kontrol etme gibi becerilerin birçoğu tek bacak üzerinde iken gerçekleşir. Aynı şekilde, rakiple mücadele ederken, darbelerde, kaygan zeminde, topun yönünün değiştiği durumlarda ve hareketli iken kalınan zor durumlarda denge çok önemli rol oynar (Evangelos ve ark. 2012).

Daha öncede bahsedildiği üzere denge istemsiz duyuların ve impulsların dinamik reaksiyonundan oluşur. Denge dik durmayı sağlar ve daha fonksiyonel hareketler için gereklidir (Frank ve Earl 1990). Birçok sportif ve rekreatif aktivitede olduğu gibi futbolda da başarı, hem dengeye hem de fonksiyonel hareketlere bağlıdır. Tüm kasların düzenli fonksiyonu, ve uygulanan kassal güçlerin hızları çok önemlidir. Birçok aktivite, ağırlık merkezi destek temeli sınırındayken, yanlara, ileri ve geriye harekete gereksinim duyar (Lephart ve ark. 1997). Dengeyi sağlamak için, destek temeli üzerinde fonksiyonel farkındalık gereklidir, böylelikle değişen ağırlık merkezine daha iyi uyum sağlanır (Yaggie ve Campbell 2006). Denge çalışmasının hedefi, kas iskelet sisteminin bozulmasından dolayı meydana gelen durumlarda dengeyi geliştirerek neromusküler yeteneği, hazırlığı ve reaksiyonu kolaylaştırmaktır (Laskowski ve ark. 1997).

Bu bilgilerin ışığında bizde çalışmamızda üç farklı grubu ele aldık. Bir gruba (DDG) stabil olmayan zeminler kullanarak DD çalışmaları yaptırırken diğer çalışma grubumuza (PG) düşük ve orta seviye pliometrik uygulamalar yaptırdık. Üçüncü grup ise kontrol grubu olarak (KG) klasik futbol antrenmanı yapmıştır. Literatürde belirtildiği gibi BB ve BOB arasında bazı parametrelerde farklılıklar bazılarında da herhangi bir farklılık olmadığı belirtilmektedir (Hoffman ve ark. 1998, Gstöttner ve ark. 2009, Ross ve ark. 2004). Bu durum dikkate alınarak, çalışmamızda tüm grupların DD özellikleri BB ve BOB dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Tüm

grupların DD BB birleşik değer ön ve son testleri itibariyle değerlendirilmiştir. Çalışma başlangıcında yapılan ölçümler ve istatistiksel analizlerde her üç grupta da puan ortalamalarının grup değişkenine göre, ön testler ve son testlerde grupların kendi aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu istatistiksel sonuç çalışmanın başlangıcında DD özelliği bakımından grup değerlerinin birbirine yakın olduğunu ortaya koymakta ve böylece çalışma sonuçlarının güvenirliğini arttırmaktadır.

Antrenman programına başlamadan önce ve antrenman programının bitiminden sonra yapılan ölçümler değerlendirildiğinde, DDG, PG ve KG sporcularının DD BB ön ve son test ölçüm sonuçları sırasıyla (% 92.12 ± % 2.20 - % 95.45 ± % 1.99 ; % 90.98 ± % 4.15 - % 92.60 ± % 4.44; % 93.83 ± % 2.01 - % 95.05 ± % 2.02) olarak belirlenmiştir. Bu değişim istatistiksel olarak tüm gruplarda anlamlı bulunmuştur. Ön son test değişim farkları da DDG, PG ve KG sporcuları için sırasıyla (% 3.32 ± % 2.56; % 1.62 ± % 1.31; % 1.22 ± % 1.59) değerindedir ve istatistiksel olarak anlam taşımaktadır ancak DDG sporcularının DD BB gelişim puanları (% 3.32 ± % 2.56), KG sporcularının DD BB gelişim puanlarından (% 1.22 ± % 1.59) yüksek bulunmuştur ve bu değişim farkı istatistiksel olarak anlam taşımaktadır. Bu sonuçlar özellikle DDG da yapılan antrenman programının, hem PG sporcularına hem de klasik futbol antrenmanı yapan KG ye göre dinamik dengeyi daha fazla etkilediğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda BB için yapılan DD testi BOB içinde yapılmıştır. Bu kapsamda tüm grupların BOB DD ön ve son testlerinin istatistiksel analizinde ön testlerde grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p= 0,04 < 0,05$). KG sporcularının BOB DD ön test puanları (% 93.59 ± % 2.00), PG DD BOB ön test puanlarından (% 89.49 ± % 3.82) yüksek bulunurken çalışma grupları olan DDG ve PG arasında fark tespit edilmemiştir. Sporcuların yapılan DD BOB son testlerinde de grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre KG sporcularının DD BOB skorları (% 95.64 ± % 1.85), sırasıyla DDG ve PG DD BOB skorlarından yüksek bulunmuştur (sırasıyla; % 93.39 ± % 1.41 ve % 91.67 ± % 2.02).

Bununla birlikte, BB DD ölçümü sonuçlarında olduğu gibi DDG, PG ve KG sporcularının BOB dinamik denge ön-son testlerinin farklılıklarının (sırasıyla % 91.05 ± % 2.29 - % 93.39 ± % 1.41; % 89.49 ± % 3.82 - % 91.67 ± % 2.02; % 93.59 ± % 2.00 - % 95.64 ± % 1.85) anlamlılık taşıyıp taşımadığının araştırılmasında tüm gruplarda istatistiksel olarak bir gelişim belirlenmiştir. Elde edilen bilgiler doğrultusunda, BOB da gerçekleştirilen DD test sonuçları değerlendirildiğinde, gerek çalışma grupları (DDG ve PG için sırasıyla % 2.33 ± % 1.63 ve % 2.18 ± % 2.11) gerekse de KG futbolcuları (% 2.05 ± % 1.32) 12 hafta sonunda kendi içlerindeki ön test ve son testlerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler gösterirlerken, bu artışlar gruplar arası değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlam ifade etmemiştir.

DD BOB ölçümlerinde çalışma başlangıcında KG çalışma gruplarına göre anlamlılık düzeyinde daha iyi çıkmıştır. Bu durum son testte de sürmüştür. Bununla birlikte her üç grubunda ön-son test değişim puanlarının anlamlılık düzeyinde geliştiği görülmektedir. Gruplar arasında anlamlılık olmasa da gelişim DDG sporcularında daha iyi olmuştur. Sonuç oalarak, çalışma gruplarının yaptığı antrenman programlarının yanı sıra futbol antrenmanlarında veya müsabakalarında rakibe göre pozisyon alma, topun kontrolü için vücudu hazırlama, beklenmeyen hareketlere karşı reaksiyon gösterme ve değişen çevre gibi içerdiği zorluklarla dinamik denge gelişimi için ideal bir ortam yaratması olarak düşünülmektedir. Uygulanan üç antrenman yönteminin de denge bacağı olarak kullanılan BOB da gelişmeler gösterdiği ve birbirlerine herhangi bir üstünlük sağlayamadıklarını söylemek mümkün olmakla birlikte daha uzun süreli çalışmalarla bu sonuçlar desteklenmelidir.

Çalışma gruplarında yapılan antrenman uygulamalarının BB ve BOB üzerindeki ön –son test farklılıklarının değerlendirilmesi de antrenman etkisinin incelenmesi açısından düşünülmelidir. Çalışma sonuçlarına göre DDG, PG ve KG sporcularının ön-son test farkları (sırasıyla BB ve BOB ön-son test gelişim farkları olmak üzere DDG için; % 3.32 ± % 2.56 - % 2.33 ± % 1.63 PG için; % 1.62 ± % 1.31 - % 2.18 ± % 2.11 ve KG için; % 1.22 ± % 1.59 - % 2.05 ± % 1.32) küçük farklılıklar gösterse de, istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık taşımadığı belirlenmiştir. Elde edilen verilerde dikkat çekici nokta, DDG sporcularının BB DD

özelliğindeki artışın BOB DD gelişimine göre daha iyi sonuçlar göstermesidir ki bu durum PG ve KG sporcularında tam tersidir. BOB denge bacağı olarak düşünüldüğünde genç futbolcuların oyun esnasında bu bacaklarını istemsizde olsa geliştirmeleri mümkün olacaktır, oysa stabil olmayan zeminlerde çalışan DDG sporcularının topu kullandıkları BB değerleri dikkat çeker düzeydedir. Stabil olmayan zemin çalışmalarının antrenman programına ilave edilmesiyle, iki bacak arasındaki dengenin daha iyi sağlanması böylelikle oyun esnasında zor durumlarda kalındığında ve topu BOB la kullanma gerektiğinde baskın bacağın denge görevini başarılı bir şekilde üstlenmesi beceri üzerinde etkili olabilir.

Literatürde çalışmamızla örtüşecek şekilde McLeod ve ark. (2009), yaş ortalaması 15.6 ± 1.1 olan 37 çalışma grubu ve 16 ± 1.3 olan 25 kontrol grubu toplam 62 bayan lise basketbol oyuncusu ile pliometrik sıçramalar, fonksiyonel güçlendirmeler, denge ve stabilite topu çalışmaları içeren 6 haftalık neromusküler antrenman programı öncesinde ve sonrasında, sporcuların dinamik dengelerini belirlemek üzere; dışarıya (lateral), öne içeriye (anteromedial), içeriye (medial) ve arkaya (posterior) yönlerde SEBT bataryasını uygulamışlardır. Araştırmacılar, sporcuların dinamik dengelerini, kontrol ve çalışma grupları için ön-son test olmak üzere sırasıyla, dışarıya; 78.6 – 80.3 cm, 76.2 – 86.2 cm, öne içeriye; 86.7 – 86.8 cm, 83.1 – 90.6 cm, içeriye; 91.2 – 89.9 cm, 85.9 – 95.1 cm ve arkaya; 97.9 – 93.9 cm, 97.3 -104.6 cm olarak tespit etmişlerdir. Bu gelişmelerin günlük antrenman programının içinde yer alan ve çalışma süresince tekrar sayıları ve zorluğu artan fonksiyonel güçlendirme, çeviklik, pliometrik ve denge çalışmalarında ki egzersizlerden kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir. Fonksiyonel güçlendirme gibi denge antrenmanının, SEBT sırasında alt ekstremite kuvvetini ve neromusküler kontrolün her ikisini de muhtemelen arttırmış olabileceğini düşünmüşlerdir. Bununla birlikte, egzersizlerin ilerleyişindeki haftalık düzenlemelerin ve tekrarların artışı, neromusküler kontrolün ve SEBT performansının artışına yardımcı olduğunu ortaya koymuşlardır. Yazarlara göre egzersizlerin kolaydan zora doğru ilerlemeleri, fonksiyonel uzanma testini gerçekleştirirken, stabiliteyi sağlamada ki gelişmelere katkıda bulunmuş olabilirler. Yine araştırmacılara göre, skuatlar ve lunchlar gibi aktivitelerin eklenmesi, SEBT in son testinde daha uzak mesafelere uzanmaya izin

veren denge sırasında, kalça, diz ve ayak bileğinde ki neromusküler kontrolü muhtemelen geliştirmiştir.

Çalışmamızla örtüşen bir diğer çalışmada Filipa ve ark. (2010), bayan futbolcularla yaptıkları 8 haftalık ve haftada 2 gün olan çalışmalarında, 10 kişiden oluşan ve 15.4 ± 1.5 yaş ortalamasına sahip çalışma grubundaki sporculara neromusküler antremanlar yaptırırken, 14.7 ± 0.8 yaş ortalamasına sahip ve 10 kişiden oluşan kontrol grubu sporcularına ise klasik futbol antrenmanı uygulamışlardır. Uygulama sonucunda son testlere çalışma grubundan 9 sporcu, kontrol grubundan ise 7 sporcu kalmıştır. Neromusküler antrenman programı alt ekstremite kuvvetini geliştirmeyi ve core bölgeyi güçlendirmeyi hedeflemiştir. Başlangıçta doğru teknik öğrenilene kadar yüksek yoğunluklu hareketler düşük hacimle yapılmış, teknik doğru şekilde uygulanmaya başlayınca hacim arttırılmıştır. Antrenman programı alt ekstremite kuvveti ve core stabiliteye olan talepleri arttırmak için stabil zeminlerden, havalı denge pedleri, Bosu ve İsveç topları gibi dinamik zeminlere doğru zorlaştırılmıştır. Çalışmaları sonucunda sağ ve sol bacak dinamik denge ölçümlerini SEBT test bataryası ile değerlendirdiklerinde hem neromusküler antrenman programı uygulayan çalışma grubunda ki hem de kontrol grubunda ki bayan futbolcuların SEBT uzanmalarının bacak boyuna bölünerek normalize edilmiş birleşik değerlerini tespit etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçların analizinde, çalışma grubu için sağ bacak için ön ve son testleri sırasıyla 96.4 % ± 11.7 % ve 104.6 % ± 6.1 % olarak belirlerken, sol bacak için ön ve son testleri sırasıyla 96.9 % ± 10.1 % ve 103.4 % ± 8.0 % olarak tespit etmişlerdir. Çalışmaları sonucunda neromusküler antrenman programı uygulayan çalışma grubundaki sporcuların her iki bacağında görülen bu gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Kontrol grubunda yer alan sporcuların dinamik denge değerlerini incelediklerinde ise sağ bacak için ön ve son testleri sırasıyla 95.7 % ± 5.2 % ve 94.4 % ± 5.2 % ve sol bacak için ön ve son testleri sırasıyla 97.4% ± 7.2% ve 93.6 % ± 5.0 % olarak tespit etmişler ve kontrol grubu oyuncularının dinamik dengelerinde bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir.

Başka bir çalışmada Imai ve ark. (2014), 27 genç futbolcu ile (13 çalışma, 14 kontrol) yaptıkları 12 haftalık çalışmada, sporculara gövde stabilite egzersizleri ile geleneksel gövde egzersizleri uygulamışlardır. Araştırmacılar, genç futbolcuların

topa vurmayı tercih ettikleri ayaklarını sorarak belirledikleri çalışmalarında, gövde stabilite egzersizleri yapan grubun SEBT BB ölçümlerinde anlamlı gelişmeler tespit etmişlerdir. Buna göre, arkaya içeriye (posteromedial) ve arkaya dışarıya (posteriolateral) yapılan uzanmalarda istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler tespit ederlerken, öne (anterior) yapılan uzanmalarda fark tespit edememişlerdir. SEBT' in arkaya yapılan uzanmalarında ki iyileşmelerin sebebi olarak da, bu yönlerin gövde kontrolü gerektirdiğini çünkü katılımcıların dengelerini sağlamak için gövdelerini öne doğru uzatmaları gerektiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da özellikle stabil olmayan zeminlerde çalışan DDG futbolcularının yaptıkları egzersizler sırasında, literatürde daha önce yapılan çalışmalarda da bahsedildiği gibi (Paterno ve ark. 2004), Bosu topu üzerinde kalça, pelvis ve gövde stabilizasyonunu sağlamak amacıyla uyguladığımız core bölgeye yönelik fonksiyonel güçlendirme egzersizlerinin, stabil bir destek temeli oluşturmada rol oynayarak, genç futbolcuların dinamik dengelerini geliştirmede etkili olabilir. Genel olarak ele alındığında, bu egzersizler, DDG sporcularının son testleri sırasında daha ileri uzanma yeteneklerini gerçekleştirirken, destek bacaklarında neromusküler kontrol artışına yol açmış olabilirler.

Konuyla ilgili yapılan benzer çalışmaların birinde, Holm ve ark. (2004), iki bayan hentbol takımından 23 yaş ortalamasına sahip, elit 35 sporcunun katılımı ile yaptıkları çalışmaları, sezon başında 7 hafta süresince haftada 3 gün, daha sonra tüm sezon boyunca haftada bir gün süresince, kolaydan zora doğru 5 aşamalı bir antrenman programı uygulamışlar ve normal zeminde yaptıkları çalışmaların yanı sıra, denge metleri ve denge tahtaları da kullanmışlardır. Araştırmacılar neromusküler antrenman programına katılmadan önce, 8 hafta sonrasında ve son olarak 1 yıl sonrasında yaptıkları ölçümler neticesinde hentbol takımı oyuncularının dinamik denge yeteneklerinde anlamlı gelişmeler görüldüğünü belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre dinamik dengede 8 hafta sonunda çalışma grubunda % 15.8 gelişme görürlerken, öğrenme etkisini devam etmesiyle bir yıl sonunda da % 6.3 gelişme tespit etmişlerdir.

Diğer bir çalışmada, Myer ve ark. (2004), denge yeteneğinde görülen gelişimlerin stabiliteyi eninde sonunda da fonksiyonel ve sportif performansı

geliştirebileceğini ve artan dinamik dengenin, sportif aktivite sırasında dış güçlere ve pertürbasyonlara cevap verme yeteneğinin artmasına olanak veren core stabilite artışı ile ilgili olabileceğini belirtmişlerdir.

Earl ve Hertel'e göre ise (2001), SEBT sırasında, uzanma mesafesindeki artış, denge ve neromusküler sistem üzerinde yer alan taleplerin artışına yol açmaktadır. Uzanma mesafelerini arttırma yeteneği, alt ekstremitelerin neromusküler kontrolünün artması gibi, kalça, diz ve ayak bileğinde eklem hareket açıklığının artması sonucu gerçekleşir. Yazarlar ayrıca kas aktivasyonunun, SEBT içinde yer alan uzanmaların yönüne bağlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmalara karşıt olarak, Willardson'a göre (2004), stabilite topu, köpük rulo veya denge tahtası gibi, alışkın hareketlere yabancı herhangi bir materyal, orijinal neromusküler işleyişi şaşırtabilir bu da negatif transfer ve performansta azalma ile sonuçlanabilir.

Benzer şekilde Kibele ve Behm'e göre (2009), tipik statik stabil olmayan araçlar (örneğin; İsveç topu, denge tahtaları) antrenman dinamikleriyle, özellikle de sportif performansla eşleşmez. Bu yüzden olası antrenman spesifikliğine uymamasından dolayı, stabil olmayan direnç antrenmanının sporu veya iş performansını geliştireceği tartışılmaktadır. Kasların statik dengeyi nasıl sağladıkları bilinse de, dış bir güç uygulandığında dinamik dengeyi nasıl sürdürdükleri konusundaki bilgi sınırlıdır. Dinamik dengeyi sürdürmeye çalışırken dış güçler uygulanması, spor dallarının çoğundaki başarı ve günlük aktivitelerde gereken ihtiyaçlarla (alış veriş çantaları taşıma, bebek taşıma vs) eş değerlidir (Anderson ve Behm 2005).

Literatürde spor branşlarında ki farklılıkları ortaya koymak adına, Bressel ve ark. (2007) yaptığı araştırmada, futbolcuların statik ve dinamik denge değerlerinin basketbolculardan daha üstün olduğunu, cimnastik sporcularından ise herhangi bir farkları olmadığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca başka bir çalışmada, denge testlerinde dikkat çekici bir nokta olarak futbolcuların dansçılarla rekabet edebildikleri fakat geçemedikleri bildirilmiştir (Evangelos ve ark., 2012).

Çalışmamız sonucunda, her üç grupta ki çalışmada etkili ve anlamlı gelişme göstermiştir. Ancak bu gelişimler içerisinde stabil olmayan antrenman yapan DDG sporcuları az da olsa daha iyidir. DD ölçümlerinde en belirgin fark BB değerlerindedir. DDG sporcularının BB ölçümleri KG sporcularına göre belirgin şekilde gelişim ve anlamlılık göstermiştir. KG sporcularının özel bir çalışma yapmadan her ne kadar DD üzerine etkisi olsa da stabil olmayan zeminlerde yapılan çalışmalarla desteklenmesi sonuçlarda görüldüğü gibi daha etkili sonuçlar verebilir. Futbolcuların oyun esnasında topu kullandıkları bacakları BB iken, denge bacağı olarak BOB kullanılır. İnstabil çalışmalar ile geliştirilen BB DD özelliği çok değerlidir çünkü futbolda karmaşık pozisyonlarda fark yaratmak için BOB da kullanılır ki bu durumda BB denge görevini üstlenir. Bununla birlikte bilateral farklılığı ortadan kaldırmak adına da BB DD gelişimi önem kazanmaktadır. Klasik futbol antrenmanı yapan KG sporcularında denge bacağı olarak BOB sıklıkla kullanıldığından gelişimi normal karşılanabilir ancak topu kontrol ederken, çalım, pas ve şut atarken kullanılan BB ın denge gelişimi için ekstra çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu bakımdan klasik futbol antrenmanları stabil olmayan zeminlerde uygulanan dinamik denge çalışmaları ile desteklenmelidir. Diğer çalışma grubu olan PG sporcuları ise her ne kadar DDG sporcuları kadar olmasa da istatistiksel açıdan anlamlı gelişim göstermiştir. PG sporcularının dinamik kuvveti esas alarak çalıştıklarından dinamik dengeyi geliştirdikleri düşünülmektedir. Literatürde yer alan karşıt görüşlere rağmen, dinamik denge gelişiminin sporcuların diğer parametrelerine olduğu gibi performanslarına da olumlu etkiler yapabileceği düşünüldüğünde çalışmamızda tespit ettiğimiz bu artışlar çok önem kazanmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda, dinamik denge uygulamalarının klasik futbol antrenman programının içerisinde yer alması gerekliliği ortaya koyulmaktadır.

7.5 Propriyosepsiyon

Bir antrenman veya müsabaka esnasında golü kurtarırken, gol atarken, çalım atarken, pas ve şut atarken veya topu kapmak için bir çaba harcarken futbolcuların dengeleri bozulabilir hatta yere düşmeleri gerekebilir. Bu şekilde; her bir hareket değişimi ile vücudun denge ve oryantasyon gereksinimleri de değişir (Shumway-Cook ve Horak 1986). Bu görevin en az efor ile gerçekleştirilebilmesi için, bir

sonraki pozisyona geçişin en kontrollü ve hızlı bir şekilde yapılması, devam eden duruş sırasında postural değişimler ile vücut salınımında ki artışa en etkili yanıtın verilmesi gerekmektedir (Şimşek ve Ertan 2011, Cobb 1999). Çalışmamızda da ortaya koyduğumuz üzere, denge antrenmanlarının en fazla şekilde somatosensör ve propriyoseptif kontrol sistemlerini etkilediği düşünülmektedir (Yaggie ve Campbell 2006). Literatürde birçok çalışma denge antrenmanlarının propriyoseptif kontrolü iyileştirdiğini belirtmektedir (Bernier ve Perrin 1998, Lephart ve ark. 1997).

Propriyosepsiyon; kaslar, tendonlar, periost ve eklemlerdeki reseptörler aracılığıyla alınan vücut hareket ve pozisyonlarına ait bilgileri içerir ve sinir-kas kontrolünün sağlanması için gerekli motor planlamaya ve kas refleksine katkıda bulunarak dinamik eklem stabilitesini sağlar. Propriyoseptif sinir-kas kontrolü ile ilgili yanıtlanmamış çok sayıda soru vardır ve mekanizmalar henüz tam olarak ortaya konmamıştır (Erden 2009).

Çalışmamızda Biodex izokinetik test aleti kullanılarak, 45° hedef açıda hem BB hem de BOB lar da propriyosepsiyon ölçümü yapılmış ve sporcuların belirlenen hedefe ne kadar yaklaştıkları belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan sporcuların her iki bacak için de ön test ve son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan analiz sonucunda grup ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Seçilen grupların gerek ön testlerde gerekse de son testlerde birbirlerine yakın değerler taşıdıkları görülmüştür.

Çalışmada grupların kendi içlerinde BB ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında her üç grupta da gelişmeler (DDG, PG ve KG için sırasıyla; % 51.52, % 25.05 ve % 33.59) tespit edilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, grup değişkenine göre gelişimler istatistiksel açıdan anlam taşımazken, sadece DDG futbolcularındaki ön-son test arasında tespit edilen bu gelişim (2.68°± 3.3°) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p= 0.017 < 0.05$).

Çalışmamızda DDG sporcularında ki bu gelişime, eklemlerin ve kasların durumu ile ilgili bilgilerin devamlı olarak merkezi sinir sisteminde algılanıp yorumlanmasını gerektiren, Bosu topu, denge tahtası, denge diski ve trambolin gibi stabil olmayan zeminler üzerinde yapılan egzersizlerin sebep olduğu düşünülmektedir. Stabil olmayan zeminler sensör ve motor geri bildirim döngülerini kısıtlayarak vücut salınımında artışlara yani denge kaybına ve kas aktivitesine neden olurlar. Bu da, gelen propriyoseptif bilginin kapasitesinde önemli değişiklik yani yüksek seviyede kontrol sistemi gerektirir (Anderson ve Behm 2005). Bu bilgiler ışığında, kişinin bir hareketi doğru, sağlıklı ve koordineli oluşturması için gelişmiş bir propriyosepsiyon duyusunun gerekliliği anlaşılabilir. Literatürde de, uygulanacak propriyoseptif egzersizlerle birlikte, kas-iskelet ve zihinsel sistemler arasında etkileşimin gelişmesi ile kas içi ve kaslar arası koordinasyonu olumlu yönde etkilenebileceği bununda hem statik hem de dinamik denge yeteneğini iyileştirebileceğini belirten yayınlar mevcuttur. Böylelikle literatürde de daha önce belirtildiği gibi, postürü kontrol etmek için devreye giren temel hareket kaslarının oranı azalabilir ve bu kaslar yapılması beklenen aktivitelerde itici güç olarak katkı yapabilir (Anderson ve Behm 2004).

Çalışmamızda sporcuların BOB ön test ve son test skorlarına bakıldığında her üç grupta da gelişimler (DDG, PG ve KG için sırasıyla; % 41.44, % 23.76, % 24.61) görülmüş, fakat bu iyileşmeler her ne kadar çalışma grubumuz olan DDG futbolcularında (1.77˚ ± 2.89˚) diğer iki gruba göre (PG ve KG için sırasıyla 1˚ ± 3.38˚ ve 1.08˚ ± 2.59˚) daha iyi tespit edilse ve anlamlılığa çok yakın bir değerde olsa da ($p= 0.057 > 0.05$), gerek gruplar arasında gerekse de kendi içlerinde istatistiksel açıdan bir anlam ifade etmemiştir. Futbolda BOB ların, topa vuruş esnasında denge bacağı olarak kullanıldığı düşünüldüğünde her üç grupta da benzer oranlarda gelişim göstermesi normal karşılanabilir.

Araştırmamızda DDG sporcularına uygulanan antrenman programının gerek BB gerekse de BOB propriyosepsiyon gelişimi üzerinde ki etkileri görülmektedir. Stabil olmayan zeminler üzerinde gerçekleştirilen neromusküler egzersizlerin antrenman programının içerisinde yer almasının propriyosepsiyon gelişimi

üzerindeki etkileri görülmektedir. Bu gelişim literatürde bahsedildiği gibi genç futbolcuların olası yaralanmalarını önlemede ve azaltmada etkili olabilir.

Literatürde çalışmamızı destekleyen yayınların bir tanesinde, Malliou ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, propriyoseptif antrenmanların futbolcuların alt ekstremite yaralanmalarını önleme ve azaltmada etkisi olduğunu göstermişlerdir. Bu araştırmada, dört farklı takımdan 100 genç futbolcu ile çalışırken, bunların içinden 50 genç futbolcuya müsabaka dönemi süresince haftada iki gün 20'şer dakika propriyoseptif antrenman yaptırılmış ve sezon sonunda, kontrol grubundaki genç futbolcuların, propriyoseptif egzersizler yapan çalışma grubunda ki genç futbolculara göre anlamlı şekilde daha fazla alt ekstremite yaralanması geçirdiklerini belirtmişlerdir.

McLeod ve ark. (2009) 62 bayan lise basketbol oyuncuları ile pliometrik, fonksiyonel güçlendirme, denge ve stabilite topu ile yaptıkları 6 haftalık neromusküler antrenman programı sonucunda, çalışma grubunun propriyoseptif ve denge özelliklerinde artışlar göründüğünü ve kötü bir dengenin sporcularda artmış bir yaralanma riski oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu yayınları destekleyen başka bir çalışmada Zech ve ark. (2010), denge çalışmalarının postural ve neromusküler kontrol gelişimlerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Neromusküler antrenman programına katılarak, denge gelişimi ve olası performans ilerlemeleri gösterme, sporcuların yaralanmaları önleme amacı ile yapılan bu programlara uyumlarını arttırabilir. Gelecekte yapılacak araştırmalar, bulguların genelleştirilmesini arttırmak için, farklı spor dallarından sporcularla randomize kontrollü çalışma dizayn edip, denge ve diğer performans gelişimleri ele alınmalıdır. Çalışmalar ayrıca sezon içi koruma programlarının rolünü incelemenin yanı sıra, denge kazanımlarının antrenmanlardan sonra ve sezon süresince korunmasına yönelik olmalıdır (McLeod ve ark. 2009).

Propriyosepsiyon özelliği bileteral incelendiğinde her üç grupta da, çalışmaya katılan sporcuların iki bacakta ki propriyosepsiyon özelliklerindeki gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan ölçüm sonuçları ele alındığında dikkat çeken fark sadece DDG de tespit edilmiştir, buna göre, DDG

grubunda propriyosepsiyon BB da ki gelişim (2.68˚ ± 3.3˚) BOB da ki gelişime (1.77˚ ± 2.89˚) göre daha iyi olmasına rağmen istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemiştir. Diğer gruplarda ise gelişim skorları birbirine oldukça yakın tespit edilmiştir (PG BB ve PG BOB ölçümleri için sırasıyla; 1.14˚± 2.27˚ ve 1˚± 3.38˚; KG BB ve KG BOB ölçümleri için sırasıyla; 1.1˚ ± 3.23˚ ve 1.08˚ ± 2.59˚). İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar çıkmamasına sebep olarak çalışma süresinin 12 hafta ile sınırlandırılmasının yanı sıra, çalışma gruplarında ve kontrol grubunda yapılan düzenli antrenmanların etkisi de gösterilebilir.

Araştırmamızla örtüşecek şekilde, Daneshjoo ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada 17-20 yaş arasında 36 erkek profesyonel futbolcuya Fifa 11 + ve HarmoKnee ısınma protokollerini iki ay süresince 24 kez uygulamışlardır. Propriyosepsiyonu Biodex izokinetik dinanometre kullanarak 45 derece diz fleksiyonununda ölçerlerken, statik dengeyi tek bacak üzerinde kalarak yaptıkları stork ayakta kalma testi ile dinamik dengeyi ise SEBT ile ölçmüşlerdir. Araştırmacılar propriyosepsiyon testi sonucunda BB da çalışma grupları olan Fifa 11 + ve HarmoKnee gruplarında istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler tespit ederlerken (sırasıyla, 6˚ den 3.2˚ ye ve 6˚ den 2.9˚ ye), kontrol grubu futbolcularında gelişme tespit edememişlerdir. Buna karşın BOB ölçümlerinde sırasıyla Fifa 11 +, HarmoKnee ve kontrol grubu sporcularında, 5.8˚ den 4.2˚ ye, 3.5˚ den 3.2˚ ye ve 3.6˚ dan 3.4˚ e iyileşmeler olduğunu fakat bu gelişmelerin istatistiksel olarak bir anlam taşımadığını belirtmişlerdir.

Literatürde bir başka yayında Ross ve ark (2004), otuz kişi ile yaptıkları çalışmada deneklerin topa vurmayı tercih ettikleri bacaklarındaki propriyosepsiyonun diğer bacağa göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Hareketin yönünü hızlı bir şekilde değiştirmemizi sağlayan çevikliği, stabilitemizi sağlayan dengeyi ve aktiviteyi doğru ve ahenkli yapmamızı sağlayan koordinasyonu veren propriyosepsiyondur (Yılmaz ve Gök 2006).

Araştırmamızda elde ettiğimiz veriler incelendiğinde, DDG sporcularında propriyosepsiyonun BB da anlamlı BOB da ise anlamlılığa yakın gelişim gösterdiği görülmektedir. Bu da çalışmamızın hipotezi açısından çok önemlidir. Burada DD ve SD gelişimlerinin de etkilediği düşünülen DDG sporcularında ki propriyosepsiyon

gelişimi diğer iki gruba göre oldukça belirgindir ve çalışmamızın hipotezini desteklemektedir. PG ve KG sporcuların propriosepsiyon özelliklerinin anlamlılık göstermemesi de dikkatle ele alınması gereken bir konudur çünkü PG ve KG sporcularının uyguladıkları antrenman programları, SD ve DD üzerinde az da olsa bir etki göstermiştir ancak SD ve DD nin bir ürünü olarak kabul edilen propriyosepsiyonun üzerinde istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu durumda da propriyosepsiyonun futbolda ki önemi dikkate alındığında futbol antrenmanlarının mutlak suretle stabil olmayan zemin ve pliometrik antrenmanlarıyla desteklenmesi zorunludur.

İnstabil zeminler sensör ve motor geri bildirim döngülerini kısıtlayarak vücut salınımında artışlara yani denge kaybına ve kas aktivitesine neden olurlar. Bu da, gelen propriyoseptif bilginin kapasitesinde önemli değişiklik yani yüksek seviyede kontrol sistemi gerektirir. Sonuçta stabil olmayan zemin antrenmanları ile birlikte çalışmamızda ortaya koyulan ve literatürde yer alan benzer çalışmalarla örtüşecek şekilde, kuvvet gelişiminde etkili olan pliometrik antrenmanların kombinasyonuyla desteklenen klasik futbol antrenmanları ile hem BB hem de BOB larda ki olası gelişimler, koordinasyon, çeviklik ve denge gibi yeteneklerin çok önemli olduğu futbolda sporcuların karmaşık durumlarda gerekli beceriyi daha kolay bir şekilde ortaya koymalarına yardımcı olacaktır.

7.6 Zirve Tork

Kas kuvveti, maksimal bir istemli kasılma esnasında belirlenmiş bir şiddette bir dirence karşı bir kasın ya da kas gruplarının ortaya koyduğu gerilim ya da gücün miktarı olarak tanımlanmaktadır. Laboratuar içindeki izokinetik aletlerle birçok sporda sporcuların kas kuvvetini değerlendirmek için kullanılmaktadır. İzokinetik dinamometre eklem sistemini gerebilen sinir-kas sistemine ait performansın kontrol edilen bir ortamını sağlamaktadır. Egzentrik ve konsantrik hareketler esnasında güç üretimi de değerlendirilmektedir. İzokinetik dinamometrenin temel avantajlarında biri hareket şiddetinin sürekli olarak seçilmeden önce sağlanan değerlendirmesinin doğruluğudur (Svensson ve Drust 2005).

Antrenmanda ve müsabakalarda diz eklem stabilitesi çok önemlidir. Eklem stabilitesi statik ve dinamik stabiliteyi kapsar. Ligamentler ve ekleme ait geometri statik stabiliteyi, kaslar ise dinamik stabiliteyi sağlar. Özellikle hamstring ve quadriseps kasları diz ekleminin dinamik stabilitesini sağlarlar. Antrenman veya müsabaka esnasında bu kasların alt ekstremitede ki fonksiyonlarının önemi, bu kasların kuvvet ve performanslarının değerlendirilmesini gerekli kılar. Kas kuvvetini, dengesini ve eklem stabilitesini değerlendirmek için birçok yol vardır. En kullanışlı yöntemlerden biriside daha önce bahsedildiği gibi izokinetik dinanometredir (Olyaei ve ark. 2006). Literatürde, birçok araştırmada artan hızla birlikte hem ekstansiyon (EKS) hem de fleksiyon (FLE) kuvvetinde düşüşler olduğu bildirilmektedir (Alangari ve Al-Hazzaa 2004). Bizde çalışmamızda sporcuların zirve tork (PT) değerlerini tespit etmek için 60˚/sn açısal hızı tercih ettik.

Çalışmamızda tüm grupların BB PT EKS ön ve son testleri yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda araştırmaya katılan sporcuların BB PT EKS ön ve son test puanları grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre gruplar çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında birbirlerine yakın değerler taşımışlardır.

Yapılan testlerin istatistiksel analizinde, DDG ve PG sporcularında ön ve son testler arasında ki artış istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olarak belirlenirken (sırasıyla DDG ve PG sporcuları için 90.04 ± 29.25 Nm den 103.71 ± 28.99 Nm ye, 13.67 ± 13.97 Nm artış ve 90.70 ± 20.24 Nm den 100.30 ± 22.48 Nm ye, 9.6 ± 9.4 Nm artış), KG sporcularında da ön ve son testler arasında da artış (109.94 ± 26.31 Nm den 115.93 ± 29.35 Nm ye, 5.99 ± 16.02 Nm) görülmesine rağmen bu gelişimin istatistiksel açıdan anlam taşımadığı tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre, çalışma grupları olan DDG ve PG sporcularında gerçekleştirilen BB PT EKS ölçüm sonuçlarına göre istatistiksel açıdan anlamlı gelişmeler saptanırken, KG sporcularındaki gelişimin anlamlı olmadığı görülmüştür. Buna rağmen, araştırmaya katılan grupların BB ekstansör kuvvetlerinde ki gelişimlerinin istatistiksel açıdan anlam taşımadığı belirlenmiştir. Böylelikle, ön testlerde KG lehinde olduğu görülen kuvvet farkının, çalışma gruplarında daha iyi gelişme gösterilmesinden kaynaklı olarak, kapandığını görülmektedir.

Araştırmaya katılan sporcuların BOB PT EKS ön test puanlarının grup ortalamaları arasındaki farkı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Elde edilen verilerden KG sporcularının BOB PT EKS ön test puanları (115.73 ± 24.99 Nm), DDG ve PG sporcularının ön test değerlerinden (sırasıyla 91.02 ± 26.69 Nm ve 86.49 ± 19.67 Nm) büyük olarak tespit edilmiştir. Buna karşın BOB PT EKS son testlerde grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlardan çalışma gruplarının uygulanan antrenman programı neticesinde başlangıçta görülen farkı kapattığı tespit edilmiştir.

Grupların ön test ve son testleri değerlendirildiğinde, DDG ve PG sporcuların BOB PT EKS ön test-son test ortalamalarının arasındaki gelişim farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunurken (DDG ve PG sporcuları için sırasıyla, 10.69 ± 10.68 Nm ve 16.4 ± 14.07 Nm gelişim), KG sporcuların BOB PT EKS ön test ve son test değerleri arasında ki gelişim farkı (1.6 ± 12.7 Nm) anlamlı bulunmamıştır. Gelişim farkları grup değişkenine göre bakıldığında ise, PG sporcularında ki BOB PT EKS gelişiminin, KG sporcularında ki BOB PT EKS gelişimine göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlardan, pliometrik çalışan genç futbolcuların izokinetik kas kuvvetini diğer iki gruba nazaran daha iyi geliştirdikleri görülmektedir. Bacak ekstansör kaslarının futbolda topa vuruşta ki ana fonksiyonu dikkate alındığında bu kaslardaki kuvvet gelişimi önemsenmelidir. Çalışmamızda denek gruplarının her ikisinde, özellikle de PG sporcularında görülen bu gelişim dikkate değer düzeydedir.

Çalışmamızda, her üç grupta da, BB PT EKS değişimi ile BOB PT EKS değişimi ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sadece, KG ve DDG sporcularında BB da ki gelişimin BOB da ki gelişime göre daha iyi olduğu buna karşın, PG sporcularında BOB da ki gelişimin BB de ki gelişime göre daha iyi olduğu fakat daha önce de bahsedildiği gibi bu gelişimlerin istatistiksel açıdan bir anlam taşımadığı tespit edilmiştir.

Çalışmamızda bacak ekstansör kaslarında olduğu gibi tüm grupların BB ve BOB PT FLE ön ve son testleri yapılmıştır. Bu testlerin istatistiksel analizinde grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Araştırma sonucunda grupların ön-son testleri değerlendirildiğinde, BB PG ve KG sporcularının FLE kuvvetinde sırasıyla, % 23.42 ve % 10.18 artışlar görülürken istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. DDG da yer alan oyuncuların BB gelişim farkının yüksek olmasına rağmen (% 27.83) istatistiksel olarak anlamlı çıkmamasının nedeni olarak bu grupta yer alan futbolcular arasındaki kuvvet farkı dağılımının geniş bir yelpazede olması, dolayısıyla standart sapmanın yüksek olmasının neden olduğu düşünülmektedir.

BOB lardan elde edilen veriler incelendiğinde, PG sporcularının BOB PT FLE ön - son test ortalamaları arasında ki gelişim farkı istatistiksel olarak anlamlı olarak tespit edilirken (% 36.92), DDG ve KG sporcularında ki gelişim farkı (sırasıyla % 9.96 ve % 7.58) istatistiksel açıdan anlamlı olarak bulunmamıştır. PG sporcularında ki bu gelişime rağmen, araştırmaya katılan sporcuların BOB PT FLE gelişim puanları grup ortalamaları arasındaki farkı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Elde ettiğimiz bu bulgular, pliometrik antrenmanların kas kuvveti gelişimi üzerindeki etkisini desteklemektedir.

Çalışmamızda, her üç grupta da, BB PT FLE değişimi ile BOB PT FLE değişimi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sadece, DDG ve KG sporcularında BB da ki gelişimin BOB da ki gelişime göre daha iyi olduğu buna karşın, PG sporcularında BOB da ki gelişimin BB de ki gelişime göre daha iyi olduğu fakat daha önce de bahsedildiği gibi bu gelişimlerin istatistiksel açıdan bir anlam taşımadığı ortaya koyulmuştur. Her ne kadar BB PT FLE değişimi DDG sporcularında daha iyi (x= 13.992 ± 23.961 Nm) belirlense de standart sapmanın yüksek olmasından dolayı istatistiksel anlamlılık taşıumamaktadır dolayısıyla her iki bacakta PT FLE değişim değerlerinde özellikle PG sporcuları dikkat çekmektedir. PG sporcuları BB da 9.767 ± 7.894 Nm ve BOB da ise 14.767 ± 14.672 Nm artışlar göstermiştir. Bu değerler hipotezimizle örtüşmektedir.

Tüm gruplara ön test ve son test olarak uygulanan PT EKS ve PT FLE izokinetik kuvvet testinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda, KG ve DDG sporcularının hem BB hem de BOB gelişimleri görülmüştür. BB gelişimleri BOB gelişiminden daha iyi olmasına karşın istatistiksel açıdan bir anlam taşımamıştır. PG sporcularında da aynı şekilde her iki bacakta da gelişimler görülürken BOB da ki gelişim hem EKS hem de FLE ölçümlerinde BB ölçümlerine göre daha iyi gelişim göstermiş fakat istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Literatürde 13 yaş grubu ile yapılan izokinetik kuvvet çalışma kısıtlılığından dolayı çalışmamız önem kazanmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçları geçmişte yapılan çalışmalarla karşılaştırmak için ölçülen parametrelerin toplam vücut ağırlığına bölünmesiyle relatif değerleri tespit edilmiş başka bir deyişle normalizasyonu sağlanmıştır. Buna göre çalışma gruplarımızdan DDG BB PT EKS normalize değerleri sırasıyla ön testlerde ve son testlerde, 2.24 ± 0.51 Nm/kg dan 2.54 ± 0.50 Nm/kg a gelişme gösterirken, diğer çalışma grubu olan PG sporcularının BB PT EKS değerlerinin de 2.15 ± 0.40 Nm/kg dan 2.34 ± 0.42 Nm/kg a arttığı tespit edilmiştir. Son olarak KG sporcularının BB PT EKS normalize değerlerine bakıldığında 2.47 ± 0.32 Nm/kg dan 2.51 ± 0.33 Nm/kg a artış olduğu görülmektedir. Ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde her iki çalışma grubunda ki BB diz ekstansör relatif kuvvetinde ki gelişimin KG sporcularına göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmamızda aynı zamanda yapılan BOB PT EKS normalize edilmiş ölçüm sonuçlarına göre çalışma gruplarımız olan DDG PT EKS relatif kas kuvveti 2.28 ± 0.48 Nm/kg dan 2.50 ± 0.41 Nm/kg a çıkarken diğer bir çalışma grubu olan PG futbolcularının ekstansör relatif kas kuvveti 2.05 ± 0.41 Nm/kg dan 2.41 ± 0.50 Nm/kg a yükselmiştir. KG ekstansör relatif kas kuvvetinde ise 2.61 ± 0.32 den 2.56 ± 0.36 ye 0,05 Nm/kg lık bir azalma tespit edilmiştir. Bu sonuçlar istatistiksel olarak anlam ifade ederken, neromusküler antrenmanlar yapan iki çalışma grubunun da klasik futbol antrenmanı yapan KG futbolcularına göre PT skorlarında daha iyi gelişmeler olduğu bulunmuştur.

Ekstansör kas kuvvetinde olduğu gibi fleksör kas kuvvetinde de elde ettiğimiz değerleri vücut ağırlığına bölmek kaydıyla normalize değerler tespit edilmiştir Buna göre BB FLE ön test normalize değerleri DDG, PG ve KG için sırasıyla 1.23 ± 0.38 Nm/kg, 0.98 ± 0.23 Nm/kg ve 1.27 ± 0.23 Nm/kg olarak tespit edilirken son testleri ise sırasıyla 1.52 ± 0.65 Nm/kg, 1.20 ± 0.31 Nm/kg ve 1.35 ± 0.24 Nm/kg olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her üç grubun normalize edilmiş değerlerinde de artışlar görülmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalarla karşılaştırmak üzere BB da yapıldığı gibi BOB PT FLE ölçümleri de normalize edilmiştir. Buna göre DDG 1.23 ± 0.35 Nm/kg dan 1.34 ± 0.38 Nm/kg olarak artış gösterirken, PG sporcularında 0.93 ± 0.21 Nm/kg dan 1.24 ± 0.45 Nm/kg a artış tespit edilmiştir. KG sporcularında ise 1.24 ± 0.23 Nm/kg dan 1.32 ± 0.27 Nm/kg a artış tespit edilmiştir.

Araştırmamızda çalışmamızda çıkan sonuçlara benzer olarak, Newman ve ark. (2004), 21.7 yaş ortalamasına sahip 38 erkek sporcu ile yaptıkları çalışmada; futbolcular, üniversiteli rugby oyuncuları ve bölgesel rugby oyuncularından oluşan denek gruplarının diz 60˚/sn, ekstansör ve fleksör kas kuvvetlerini ölçmüşlerdir. Yazarlar yaptıkları çalışmada 60˚/sn pik tork EKS değerlerini sırasıyla 199.9 Nm, 196.8 Nm ve 230 Nm olarak tespit ederlerken, normalize edilmiş relatif kuvvetlerini çalışmamızda tespit edilen sonuçlarla örtüşecek şekilde sırasıyla 2.53 Nm/kg, 2.31 Nm/kg ve 2.70 Nm/kg olarak belirlemişlerdir.

Başka bir çalışmada ise, Lehance ve ark. (2008), yaş ortalaması 26.1 ± 3.5 olan 19 profesyonel futbolcu (PRO), 19.5 ± 1.6 yaş ortalamasına sahip 20 kişilik 21 yaş altı futbolcu grubu (U21) ve 15.7 ± 0.8 yaş ortalamasına sahip 18 kişilik 17 yaş altı (U17) futbolculardan oluşan toplam 57 futbolcu ile yaptıkları çalışmada, gelişim yılları olarak bilinen 15-21 yaş aralıklarında profesyonel ve genç elit futbolcuların sezon öncesinde ki bacak kas güç ve kuvvet profillerinin belirlenmesini ve yaş grupları arasında karşılaştırılmalarını araştırmışlardır. Araştırmacılar, futbolcuların baskın bacaklarını topa vurmayı tercih ettikleri bacak olarak değerlendirmişler ve çalışmalarını sezon öncesi ligler başlamadan 1 ay öncesine kadar 6 hafta sürecek şekilde yapmışlardır. Tüm testleri iki farklı günde tamamlamışlardır. Önce kas gücünü değerlendirmişler, daha sonra ki test gününde ise anaerobik güç testlerini

gerçekleştirmişlerdir. Yazarlar bilateral maksimal hamstring ve kuadriseps performansını değerlendirmek için izokinetik test bataryasını uygulamışlar ve futbolcuların FLE ve EKS kas kuvvetlerini belirlemek üzere 60˚/sn açısal hızda PT larına bakmışlardır. Araştırma sonucunda 60˚/sn bacak EKS PT da PRO, U21ve U17 grupları arasında istatistiksel olarak farklılık tespit ederlerken, hem PRO grubunun hem de U21 grubu futbolcularının U17 yaş grubu futbolculara karşı PT değerlerinin yüksek olduğunu ve istatistiksel olarak anlam ifade ettiğini fakat birbirlerine karşı anlam taşımadığını bulmuşlardır (PRO, U21 ve U17 için sırasıyla; 224.2 Nm, 231.7 Nm ve 194 Nm). Yazarlar araştırmalarında 60˚/sn bacak fleksör kas kuvvetini de değerlendirmişler ve PRO, U21 ve U17 için sırasıyla 136.8 Nm, 147.1 Nm ve 128.1 Nm değerler tespit etmişler fakat gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulamamışlardır. Futbolcuların vücut ağırlıklarına bölünerek elde edilen normalize edilmiş 60˚/sn EKS BB PT değerlerine bakıldığında ise PRO, U21 ve U17 grupları için sırasıyla 2.98 Nm/kg, 3.06 Nm/kg ve 2.97 Nm/kg, 60˚/sn FLE BB PT değerleri için PRO, U21 ve U17 grupları için sırasıyla 1.89 Nm/kg, 1.86 Nm/kg ve 1.95 Nm/kg, 60˚/sn EKS BOB PT değerleri için PRO, U21 ve U17 grupları için sırasıyla 2.94 Nm/kg, 3.22 Nm/kg ve 3.09 Nm/kg, 60˚/sn FLE BOB PT değerleri için ise PRO, U21 ve U17 grupları için sırasıyla 1.76 Nm/kg, 1.91 Nm/kg ve 1.92 Nm/kg olarak tespit etmişler ve elde ettikleri sonuçlara göre grupların PT değerleri normalize edildiğinde istatistiksel olarak bir anlam taşımadığını ortaya koymuşlardır. Bu sonuçların yüksek seviye sporlarda morfolojik durumun önemini gösterdiğini ve kuvvet, vücut kütlesi olarak belirtildiği zaman 17 yaş çevresindeki genç elit futbolcuların hem fleksör hem de ekstansör kas kuvvetlerinin neredeyse maksimala yakın olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında kas kuvvetinin sporda fiziksel performansın çok önemli bir komponenti olduğuna dikkat çekerek yüksek seviyede performans ve yaralanmaların önlenmesinde rol oynadığını belirtmişlerdir. Futbolda başarıya olana katkısının yanı sıra kuadriseps kaslarının sprint, sıçrama ve topa vuruşlarda rol oynadığını, hamstring kaslarının ise sıçrama gücünde temel faktör olarak diz fleksiyonuna katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Yazarlara göre sportif performansa olan direkt etkileriyle birlikte hamstring kasları koşu aktivitelerinin kontrolü ve dizdeki dönüşlerin stabilizasyonu için de önemlidir. Araştırmacılar, kas gücünü takiben üç faktörün incelenmesinin gerektiğinin belirterek bunların; baskın

ve baskın olmayan bacak arasında asimetre olup olmadığından emin olma, fleksör ve ekstansör kasları arasında iyi bir denge olması ve son olarak da futbolcunun kendi yaş kategorisindeki standartlara sahip olup olmadığının ve deneyim seviye kontrollerinin yapılması olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırmada elde edilen normalize değerler bizim araştırmamızda elde ettiğimiz normalize değerlerin üstünde görülmektedir. Bunun nedeni olarak gelişim dönemi olarak değerlendirilen, boy uzamasının pik yaptığı bu dönemde kas yapısının henüz oturmamış olması ve antrenman ve deneyim düzeyleri arasında ki farklılıklar olarak düşünülmektedir. Genç futbolcuların yaşları büyüdükçe kas kütleleri de artış gösterecek ve ortaya çıkaracakları kuvvette de artış olacaktır. Bunun değerlendirilmesi için uzun süreli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Literatürde çalışmamızı destekleyen bir yayında, Cometti ve ark. (2001), Fransa 1. Ligi ve 2. Ligindeki profesyonel oyuncular ile amatör oyunculardan oluşan 95 futbolcu ile yaptıkları çalışmada, değişik açısal hızlarda dizin fleksör ve ekstansör kas kuvvetini değerlendirmişlerdir. Futbolda sıçramalarda ve topa vuruşlarda kuadriseps kas grubunun önemli bir rol oynadığı düşünürlerken, hamstring kas grubunun ise koşu aktivitelerini kontrol ettiğini ve dönüşler ve rakipten top kapma sırasında dizi stabilize ettiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte bacak hareketinde artan hızlarla birlikte, dizin fleksör kaslarının, eklemin stabilitesine olan katkısı daha da önemli hale gelir. Cometti ve ark. (2001) çalışmalarında elit oyuncuların tüm açısal hızlarda yapılan diz fleksör kas kuvvetinin amatör oyunculara göre anlamlı şekilde daha güçlü olduğunu ve bu faklılıkların eksantrik aksiyonlarda daha büyük olduğunu ortaya koymuşlardır.

Araştırmamızdan çıkan sonuçları destekleyen bir diğer çalışmada, Östenberg ve ark. (1998), toplamda 20,3 yaş ortalamasına sahip 101 sağlıklı bayan futbolcu üzerinde sezon öncesi dönemde, izokinetik kuvvetle fonksiyonel performansın ilişkisini araştırmışlardır. Cybex izokinetik test aleti kullanarak 60˚/sn hızda yapılan üç deneme sonucunda, dominant bacakla dominant olmayan bacak arasında ki ekstansör kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışlardır. BB 60˚/sn ekstansör kas kuvvetini 88,1 Nm, BOB 60˚/sn ekstansör kas kuvvetini ise 87,7 Nm olarak tespit etmişlerdir.

Bir diğer çalışmada, Granacher ve arkadaşları (2010) yaptıkları araştırmada, adölesanlarda beden eğitimi dersine entegre edilen dört haftalık denge çalışmalarının sonucunda, denge platformunun üzerinde postural salınıma ve kuvvet platformunun üzerinde sıçrama yüksekliğine bakmışlar, bununla birlikte leg-press de maksimal izometrik bacak EKS kuvvetini ön test ve son test olarak ölçmüşler ve denge çalışmalarının postural kontrolü anlamlı bir şekilde geliştirdiğini, kuvvet belirtisi olan sıçrama yüksekliğini arttırdığını ve bunların yanında bacak ekstansör kaslarının kuvvet gelişimini de geliştirdiğini ortaya koymuşlardır. Bulunan sonuçlara öğrenme etkisinden ziyade fizyolojik adaptasyonların sebep olduğunu düşünmüşlerdir.

Literatürde araştırmamızda elde ettiğimiz skorlardan daha düşük değerler taşıyan bir çalışmada, Ross ve ark. (2004), sporcu olmayan, fiziksel olarak aktif, yaş aralığı erkeklerde 20.15 ± 1.9 ve bayanlarda 20.87 ± 1.4 olan 15 erkek ve 15 bayanla yaptıkları çalışmada, deneklerin topa vurmayı tercih ettikleri bacaklarını BB olarak belirlemişler ve iki bacakları arasında 60˚/sn de ki izokinetik diz kuvvetlerini incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda izokinetik ölçümlerde BB da normalize diz ekstansör kuvvetini 0.75 ± 0.16 Nm/kg, BOB da ise 0.71 ± 0.16 Nm/kg olarak tespit ederlerken, diz fleksör kuvvetlerini BB ve BOB için sırasıyla 0.38 ± 0.09 Nm/kg ve 0.36 ± 0.09 Nm/kg olarak tespit etmişlerdir. Elde ettikleri bulgular doğrultusunda topa vuruş bacaklarının sabit kalan destek bacaklarına göre ekstansör ve fleksör kas kuvvetlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük değerler taşıdığını belirtmişlerdir.

Siqueira ve ark. (2002), 18-30 yaşları arasında üç gruba ayırdıkları 54 erkek gönüllü (20 koşucu, 14 atlamacı ve kontrol grubunu oluşturan 20 sedanter) ile çalışmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında, koşucuların ve atlamacıların kassal performanslarını değerlendirmeyi hedeflemişlerdir. Sporcular en az 1 yıl süresince, haftada 6 gün, günde en az 3 saatlik müsabaka düzeyinde yüklemeler içeren antrenman programı uygulamışlardır. Deneklerin ekstansör ve fleksör kaslarının izokinetik değerlendirmesi için 60˚/sn hız kullanılmıştır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada kuvvetin daha düşük hızlarda (60˚/sn) değerlendirilmesi gerektiğini bildirerek deneklerin PT skorlarını ölçmüşlerdir. BB olarak deneklerin topa vurmayı tercih ettikleri bacaklarını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda, KG sporcularının

BB ve BOB diz fleksör kasları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit ederlerken KG sporcularının BB ları BOB lara göre daha kuvvetli olduğunu bulmuşlardır. KG sporcularının 60˚/sn hızda BB diz EKS kasları da BOB diz EKS kaslarına göre daha güçlü olsa da istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Atlamacıları, kontrol grubu sporcuları ile karşılaştırdıklarında 240˚/sn BB PT fleksör kasları hariç tüm parametrelerde atlamacıların anlamlı şekilde kontrol grubuna göre yüksek sonuçlar aldıklarını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, Siqueira ve ark. (2002), grupları karşılaştırdıklarında en iyi gelişimin sırasıyla atlamacılarda, koşucularda ve son olarak ta kontrol grubu sporcularında olduğunu ortaya koymuşlardır. Atlamacılar tüm parametrelerde en iyi ortalamalara sahiptir. Bununla birlikte araştırmada koşucular, kontrol grubu sporcularını ölçülen her parametrede geçmişlerdir. Koşucular yüksek PT değerleri ortaya koyarlarken, ekstansör kasları fleksör kaslara göre daha yüksek skorlar göstermiştir. Bu yüzden ekstansör kasları atlamacılarla, fleksör kasları ise kontrol grubu ile benzerlik göstermiştir.

Saliba ve Hrysomallis (2001), Avusturalyalı futbolcularda izokinetik kuvveti ile şut performansı ve sıçrama arasında bir ilişki olup olmadığını saptamak için bir çalışma yapmışlar ve bunu Biodex izokinetik dinamometrede 60˚/sn test protokolünü diz FLE ve EKS una uygulayarak ölçmüşler. Çalışma sonucunda izokinetik diz kuvveti ile maksimal şut hızı arasında anlamlı bir korelasyon tespit edemezken izokinetik ölçümlerde kas kuvveti ile dikey sıçrama arasında anlamlı bir ilişki saptamışlardır. Diz kas kuvvetinin ekstra güçlendirilmesinin futbolcularda koşarak dikey sıçrama performansını arttırabildiğini ama şut hızını değiştirmediğini belirtmişlerdir.

Başka bir yayında, Yıldırım (2009), düzenli spor yapan 13-15 yaş ortalamasına sahip, 14 erkek basketbol oyuncusu ile yaptığı çalışmada, 60°/sn hızda BB PT EKS değerini 156 ± 30.2 Nm, olarak saptamıştır. Yapılan çalışmaya katılan bireylerin izokinetik değerlendirme sonuçlarının, yaş ortalaması daha yüksek sporcuların katıldığı çalışmalarda genellikle çıkan değerlerin altında, yaşıtları olan sporcuların değerleri ile genellikle benzer ve yaş ortalaması daha düşük sporcuların katıldığı çalışmalarda genellikle çıkan değerlerin üstünde olduğu görülmektedir. Özellikle yaşın iskelet kaslarının tork, hız ve güç karakteristiklerinin

değerlendirilmesinde önemli bir faktör olduğu ve dinamik kuvvetin 20 ile 30 yaşlarında pik değerine ulaştığını bildirmiştir.

Myer ve ark. (2006) ise, on dokuz bayan yüksek okul sporcusu belirlemişlerdir. Pliometrik egzersizler yapan 8 bayan sporcuya herhangi bir dinamik denge egzersizi uygulamazlarken, denge çalışması grubunu oluşturan 11 kişilik bayan sporculara da antrenman programı içerisine maksimum düzeyde sıçramalar dahil etmemişlerdir. Yedi hafta süresince haftada üç gün süren antrenmanlar sonucunda pliometrik temelli antrenman programı ile dinamik stabilizasyon ve denge antrenman programlarının dikey sıçrama, kuvvet ve denge gibi birçok sportif performans markırları üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Antrenman programından sonra her iki grupta da, mediolateral stabilitede, dikey sıçrama yüksekliğinde, izokinetik hemstring pik torklarında, hemstring-kuadriseps kuvvet oranlarında, tahmini 1 RM bench presslerinde, hang clean ve paralel skuat performanslarında gelişmeler görülmüştür. Ek olarak denge antrenman grubunda ki katılım, diz için koruyucu olabilecek, tek bacak sıçrama sırasında ki darbe kuvvetlerinin azalmasına yol açabileceğini belirtmişlerdir.

Binet ve ark. (2005), yaptıkları bir diğer çalışmada ise, 20 kişilik pro grup (PG) 22 yaş ve üstü futbolcular, 20 kişilik 18-21 yaş arası daha küçükler (ML) ve 17 kişilik 15-17 yaş arası junior grup (JG) olarak toplamda 57 futbolcuyu 3 gruba ayırmışlardır. Araştırmacılar sporcuların diz kas kuvvetlerini 60˚/sn açısal hızda ölçmüşlerdir. Ölçüm sonuçlarına göre 60˚/sn kuadriseps (ekstansör) kas kuvvetinin, ML ve JG arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuşlardır. PG ve JG arasında da farklılık tespit etseler de bunun istatistiksel olarak anlam ifade etmediğini bildirmişlerdir.

Tortop ve Ocak (2010), 20.70 yaş ortalamasına sahip, farklı branşlardan haftada en az 5 gün antrenman yapan ve en az 5 yıl spor geçmişine sahip 30 sporcu ile 20.87 yaş ortalamasına sahip 30 sedanterden oluşan kontrol grubunun diz FLE ve EKS kas kuvvetlerini 60^{o}/sn açısal hızda Biodex System-3 marka izokinetik dinamometreyle ölçmüşlerdir. Çalışmaya katılan tüm deneklerin dominant ve nondominant ekstremiteleri teste almışlar ve quadriseps ve hamstring zirve torklarını

karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda sporcularda fleksör kas grubunun ekstansörlere göre yeterli derecede kuvvetli olmadığını ortaya koymuşlardır. Bunun sebebi olarak, sporcuların antrenmanlarında tek yönlü çalışmalara önem verdiklerini ve orantısız güç gelişimine meyilli olma durumunda olmalarının düşünülebileceğinin belirtmişlerdir. Birçok sportif aktiviteye yönelik çalışmalarda quadriceps kas grubu yoğun çalıştırılırken, hamstring kas grubu ihmal edildiğini bu durumun ise sporcularda bir yaralanma faktörü haline gelebileceği sonucunu ortaya çıkardığını belirtmişlerdir.

Çalışmamız da grupların PT değerleri göz önünde bulundurulduğunda KG sporcularının ön testlerde yapılan EKS ve FLE skorlarının çalışma grubu olarak belirlenen DDG ve PG sporcularından belirgin şekilde üstün olduğu fakat antrenman programı sonrasında bu farkın çalışma grubu sporcuları lehinde kapandığı görülmektedir.

Araştırmamızda elde ettiğimiz ön - son test skorları incelendiğinde; DDG sporcularının bacak ekstansör kaslarında istatistiksel olarak anlamlılık görülürken fleksör kaslarda anlamlılık tespit edilmemiştir bu duruma stabil olmayan zeminlerde çalışan sporcuların karşılaştıkları yüke genellikle bacak ekstansör kasları ile cevap vermeleri sebep olmuştur, yani ekstansörler fleksörlerden daha fazla çalışmıştır. Oysa PG sporcularında yere temas anının çok kısa tutulması sebebiyle fleksör kas grubu da fazlasıyla çalışmaktadır. KG sporcularında da çok az gelişim görülse ve istatistiksel anlamlılık taşısa da çalışma gruplarında görülen kuvvet gelişimi daha önce belirtildiği gibi KG sporcularına göre belirgin şekilde fazladır. Özellikle PG sporcularının BOB gelişimi KG sporcularına göre oldukça iyidir ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Sonuçta bacak kuvvetini geliştirmede sadece DDG sporcularının uyguladığı gibi stabil olmayan zemin antrenmanlarının yeterli olmadığı görülmüştür çünkü ekstansör kasların çalıştırılmasıyla birlikte fleksörler açısından eksiklik görülmektedir bu bağlamda mutlaka pliometrik çalışmalarla veya farklı ek direnç antrenman yöntemleri ile desteklenerek diz ekleminin fleksör kaslarının da güçlenmesi sağlanmalıdır. Aksi takdirde ekstansör ve fleksör kas kuvvetinin arasında ki 3/2 oranında ki değişiklik kas ve bağ yaralanmalarına sebep olabilir. Dolayısıyla hipotezimizi de destekleyecek şekilde, futbolda bacak kuvvetinin önemi göz önünde

bulundurulduğunda, çalışmamızda da ortaya koyulduğu gibi klasik futbol antrenmanı yapan futbolcuların hem diz ekstansör hem de diz fleksör kaslarının daha iyi gelişimi için stabil olmayan zeminde yapılan çalışmalar ile pliometrik çalışmaların antrenman programı içerisinde yer alması gerekmektedir.

7.7 Çeviklik

Çeviklik, sporcunun yön değiştirmesini sağlayan lokomotor bir beceri olarak kabul edilir. Bu tip hareketler çoğunlukla futbol, basketbol ve tenis gibi saha pist sporlarında sıklıkla gözlenir. Bunun ışığında çeviklik, yaygın olarak ya dikey ya da yatay yöndeki motor kontrolü korurken, aniden durma yön değiştirme ve hızlanmanın etkili bir şekilde birleştirilmesi olarak tanımlanır. İyi bir çeviklik gösteren sporcu çoğunlukla dinamik denge uzaysal farkındalık ve ritmin yanında görsel işleme gibi diğer niteliklere sahip olacaktır (Okudur ve Sanioğlu 2012).

Literatürde denge ve propriyoseptif çalışmaların biomotor özellikler üzerine etkisini gösteren yayınlar mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları denge çalışmalarının performans gelişimi üzerine anlamlı etkileri olduğunu gösterirken bazıları ise performans gelişimini azalttığını ortaya koymaktadır (Witmer ve ark. 2011, Granacher ve ark. 2010, Simek ve ark. 2007, Cressey ve ark. 2007).

Araştırmamızda çevikliği ölçmek için İllinois test bataryası kullanılmıştır. Her üç grupta topla yaptıkları İllinois ön test – son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler göstermişlerdir. Düzenlenen İllinois çeviklik parkurunu DDG, PG ve KG sporcuları sırasıyla 1.903 sn, 1.525 sn ve 1.259 sn gelişme göstererek tamamlamışlardır. DDG sporcularının gelişim puanları ortalamaları diğer iki gruba göre daha iyi olsa da, her üç grubun top sürerek yapılan İllinois çeviklik parkurunda gösterdikleri gelişim puanları ortalamaları grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark taşımamaktadırlar. Süreleri uzatılan benzer antrenman programları, top sürerek gerçekleştirilen bu tür test bataryalarında daha etkili sonuçlar alınmasını sağlayabilir.

Genç sporcular, İllinois test bataryasının bir diğer versiyonunda ise çevikliği ölçmek amacıyla top sürmeden en kısa sürede parkuru tamamlamaya çalışmışlardır.

Araştırmaya katılan sporcuların TPSZ ÇEV ön test puanları ortalamaları grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık gösterirken, son test puanları ortalamaları grup değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Buna göre ön testlerde KG lehinde olan farklılık antrenman programı sonrası çalışma gruplarının daha iyi gelişmeler göstererek gruplar arası farkın kapanmasına neden olduğu görülmektedir.

TPSZ ÇEV ön test – son test sonuçlarına göre her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir. Buna göre sırasıyla DDG, PG ve KG sporcularında, 1.05 sn, 0.85 sn ve 0.60 sn gelişimler görülmüştür. Bu gelişim puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacı ile yapılan analizde ise grup ortalamaları arasında ki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Adölesan erkekler üzerine yapılan çalışmalar, koşu hızı ve çeviklik gibi becerilerin boy uzamasının pik yapmasından önce maksimal değere ulaştığını, aerobik gücün boy uzamasının pik yaptığı dönemde, güç ve kuvvetin ise sonradan maksimal değerlere ulaştığını ortaya koymuşlardır (Malina ve ark. 2004).

Çeviklik temel olarak sporcuyla ilgili üç nedenden dolayı spor performansında önemli bir özelliktir;

Birincisi, çevikliğin geliştirilmesi sinir kas sistemi ve motor becerilerin kontrolü için güçlü bir temel sağlayacaktır.

İkincisi, yön değişimleri, sakatlanmanın yaygın bir nedenidir, böylece uygun bireysel hareket mekaniği geliştirmek suretiyle sakatlanma riskini azaltır.

Üçüncü olarak, hızlı yön değiştirme yeteneğinin arttırılması, hem hücumda hem de savunmada genel performansı arttıracaktır (Little ve Williams 2005). Dolayısıyla bu dönemde çeviklik özelliğini gelişimi önem kazanmaktadır.

Elde ettiğimiz bilgiler doğrultusunda 12 haftalık denge çalışmalarının çevikliği geliştirdiği ortaya koyulmaktadır ancak daha uzun süreli çalışmalarla denge antrenmanlarının çeviklik üzerine etkileri araştırılmalıdır.

Literatürde, çalışmamızda çıkan sonuçları destekleyecek çalışmalar mevcuttur. Bunlardan bir tanesinde, Okudur ve Sanioğlu (2012), yaş ortalaması 11.78 ± 0.42 olan 21 erkek tenisçi ile yaptıkları çalışmada, denge ile çeviklik ilişkisini incelemişlerdir.

Araştırmacılar çalışmaları neticesinde tenis sporcularının denge ve çeviklik performanları arasında pozitif yönde anlamlı seviyede ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Benzer şekilde Simek ve arkadaşları (2007) yaş ortalaması 19 ± 1.2 olan 75 sağlıklı aktif erkek kinesyoloji öğrencisi ile yaptıkları çalışmada tek bacak ve çift bacak statik ve dinamik denge çalışmaları içeren propriyoseptif antrenman programının sıçrama ve çeviklik üzerine etkilerini araştırmışlar. Çalışma grubu (n= 37) 10 hafta süresince haftada 3 gün propriyoseptif antrenmanlar yaparken kontrol grubu (n= 38) günlük aktivitelerine devam etmişlerdir. Yazarlar, elde ettikleri test sonuçlarına göre propriyoseptif çalışmaların bacak kuvvetinin bir göstergesi olan sıçramayı ve çevikliği iyileştirdiğini tespit etmişlerdir.

Literatürde çalışmamızı destekleyen başka bir yayında ise Hazar ve Taşmektepligil (2008), yaş ortalamaları 11.12 ± 0.96 olan 20 erkek 15 kız olmak üzere toplam 35 kişiyle yaptıkları çalışmada, deneklere flamingo denge testi, otur-uzan esneklik testleri ile birlikte İllinois çeviklik testi uygulamışlar ve bu parametrelerin birbirleriyle ilişkilerine bakmışlardır.

Yazarların, İllinois çeviklik test değerleri çalışmamızda çıkan değerlere benzer şekilde tespit edilirken (22.38 ± 1.58 sn), araştırmaları sonucunda çeviklik ile denge arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulurlarken, çeviklik ile esneklik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edememişlerdir.

Elde ettikleri veriler doğrultusunda araştırmacılar, puberte öncesi dönemi çocuklarda dengenin çevikliği olumlu yönde etkilediğini ancak esneklik özelliğinin çeviklik üzerinde etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yazarlar, çevikliğin geliştirilmesi için çevikliği arttırıcı çalışmaların yanı sıra çevikliğin artmasını

sağlayan dinamik denge özelliğinin de geliştirilmesine yönelik çalışmalara yer verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda PG sporcularının çeviklik özelliğinin geliştiği görülmektedir. Literatürde çalışmamıza benzer şekilde, pliometrik egzersizlerin neromusküler adaptasyonu etkileyerek, kas iğcikleri, golgi tendon organı, tendonlar, eklemler, denge ve vücut pozisyonunu kontrol etmek yoluyla, spor aktivitelerinin büyük çoğunluğunda gerekli olan çevikliği geliştirmeye yardımcı olduğunu bildiren bir yayında Nikseresht ve ark. (2014), sekiz haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlarının futbolcularda çeviklik, sürat ve patlayıcı güç üzerine etkilerini incelemişlerdir.

Araştırmacılar yaşları 18 - 25 arası 30 erkek futbolcu ile yaptıkları çalışmada grupları eşit şekilde ikiye bölmüşler ve bir gruba haftada üç gün 60 dakika süren pliometrik antrenman yaptırırken diğerine aynı sürelerde direnç antrenman programı uygulamışlardır.

Çalışma sonunda ellerindeki verileri değerlendirdiklerinde, pliometrik antrenman yapan grubun, hazırladıkları 4 x 9 çeviklik parkurundaki ön ve son testlerini sırasıyla 10.23 ± 0.35 sn ve 10.04 ± 0.33 sn olarak tespit ederlerken bu değerlerin direnç antrenmanları yapan grubun ön ve son testlerine göre (sırasıyla 10.55 ± 0.41 sn ve 10.50 ± 0.41 sn) daha iyi olduğunu ve istatistiksel olarak anlam taşıdığını ortaya koymuşlardır.

Başka bir yayında Miller ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 24.2 ± 4.8 olan ve 14 kişiden oluşan kontrol grubu ile yaş ortalaması 22.3 ± 3.1 olan ve pliometrik antrenman programı uygulanan 14 kişilik çalışma grubu ile 6 haftalık pliometrik egzersizlerin çeviklik üzerine etkilerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçları incelediklerinde çalışma grubunda İllinois ön ve son testlerinde sırasıyla 17.1 ± 1.7 sn ve 16.6 ± 1.6 sn değerlerinin tespit edildiğini ve görülen bu gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Kontrol grubunda ise bir değişiklik olmadığını, yapılan ön ve son testlerde sırasıyla 16.5 ± 0.95 sn ve 16.5 ± 0.90 sn değerlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Sonuçta ani durma, çıkışlar, sıçramalar, yön ve hız değiştirme gibi egzersizlerin doğasında patlayıcı güç olduğunu

ve antrenmanlardaki monotonluğu ortadan kaldırdığı gibi futbolcularda kuvveti, patlayıcı gücü ve çeviklik özelliğini geliştirdiğini bildirmişlerdir.

Çeviklik birçok spor dalında olduğu gibi futbolda da başarılı bir performans için gerekli önemli bir fiziksel bileşendir. Aynı zamanda bir futbol oyuncusunun yüksek hızda yön değiştirmeli koşularının, ani hızlanma ve durma gibi hareketlerinin kalitesini belirliyen en temel performans bileşenidir (Hazır ve ark. 2010).

Çalışmamız sonucunda her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlılık görülmüştür. KG olarak belirlenen sporcuların yarıştıkları ligde bir önceki sezonla birlikte çalışmamızın yapıldığı sezonda da son derece başarılı oldukları görlşmüştür. KG sporcuları ligde yer aldıkları gruplarını lider bitirirken İstanbul şampiyonasında finale çıkmışlardır. Buna karşın çalışma grubu olarak belirlenen ve aynı lig de yer alan sporcuların takımında ise çalışmamız sonuçlarında ortaya koyulan birçok parametrede görüldüğü gibi çeviklik değerlerinde de KG sporcularına göre artışlar göstererek ön testlerde ortaya çıkan farkın kapandığı görülmektedir.

Çalışma gruplarının yer aldığı ve aynı yaş grubunda farklı bir grupta yer alan bu takım da grubunu lider bitirerek İstanbul finallerinde yarı final oynma başarısı göstermiştir. Bu durum çeviklik ön ve son testlerde de ortaya koyulmuştur.

Elde edilen sonuçlarda her ne kadar PG ve KG sporcularında da anlamlı gelişim görülse de özellikle DDG sporcularının TPL ÇEV ve TPSZ ÇEV değerleri diğer iki gruba göre belirgin şekilde daha fazla gelişmiştir. Bu duruma DDG sporcularının DD, SD ve propriyosepsiyon gelişimlerinin de diğer gruplardan daha iyi olmasının sebep olduğu söylenebilir.

Çevikliğin futbolda ki önemi göz önünde bulundurulduğunda, klasik futbol antrenmanlarının, çalışmamızda da görüldüğü gibi hem TPL ÇEV hem de TPSZ ÇEV üzerinde etkili olduğu belirlenen stabil olmayan zemin ve pliometrik çalışmaları ile desteklenmesi, oyuncuların çeviklik performansı üzerinde olumlu etkiler yapacaktır.

7.8 Beceri

Profesyonel futbol oyuncularının 90 dakikalık bir maç esnasında yaklaşık olarak 1350 hareket yaptığı ve her 4 – 6 saniye arasında aktivite örneklerinin (yavaş

koşudan sprinte, ani çıkışlardan, dönüşlere ve maksimal sıçramaya) değişmekte olduğu bilinmektedir (Ioannis ve ark. 2008).

Dolayısıyla, futbolda başarılı olmak için gerekli birçok motorik ve teknik becerinin yanı sıra ani gösterilen reaksiyonlar, farkındalık, doğru pozisyon alarak ve kritik pozisyonlarda dengede kalarak, rakipten saliselerce önce yapılan bu ani aktivite örnekleri, rakipten birkaç santim önde veya geride kalarak skor yapma veya golü engelleme adına önemlidir. Bu anlık hamle ve reaksiyonlar, bir futbol maçında harcanan büyük eforun, günlerce, haftalarca, aylarca hatta uzun yıllarca çalışılan teknik, taktik ve fiziksel becerilerin olumlu sonuçlanmasında ve müsabakayı kazanmada rol alan faktörlerdir. İşte tüm bu kritik hamlelerin yapıldığı zamanlarda ki denge durumu, futbolcunun o anda yapacağı bitirici hamleyi kolaylaştırmaktadır.

Beceriyi zor durumda iken, beklenmeyen bir anda en iyi vücut pozisyonunu gerçekleştirerek uygulamak vücudun propriyoseptif özelliğinin gelişmesi ile ilgilidir. Bunların yanı sıra yapılan isabetli pas sayısı, kazanılan ve kaybedilen top sayıları, oyuncuların bireysel çalım, orta, şut veya gol becerileri maç sonucunu belirleyici etkenlerdir. Oyuncuların temel teknik becerileri müsabaka koşullarında en doğru ve en akıcı şekilde uygulayabilmeleri ile oyun anında değişen görev ve sorumluluklarının gereği tüm davranışları zamanında ve en iyi şekilde sergileyebilmeleri yani taktik becerileri futbolda oyun kalitesini arttıran iki temel etkendir.

Günümüzde yarışma platformunda yer alan çoğu futbolcunun oyunculuk kalitesine ilişkin sorunların nedeni, altyapılarda denge ve hareketle ilgili duyular olan vestibüler ve vücut pozisyonu ve vücut bölümlerinin algılanmasıyla ilgili olan propriyoseptif eğitimlerin yeteri düzeyde elde edilememesi ve oyunculuk niteliklerini belirleyen, teknik ve taktik beceri noksanlığı ile ilgilidir (Topkaya 2013).

Yukarıda bahsedilen bilgiler ışığında çalışmamızda, futbolda pas, top sürme ve sonuçlandırma becerilerini ölçmek üzere uyguladığımız test bataryası (TSB) sonuçlarına göre, her üç grubunda ön test ve son test aritmetik ortalamaları arasında gelişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

DDG, PG ve KG sporcularının TSB derecelerinde ön ve son testler arasındaki değişim farkları incelendiğinde sırasıyla 1.753 ± 1.123 sn, 1.165 ± 1.053 sn ve 1.615 ± 0.736 sn gelişimler tespit edilmiştir. DDG ve KG sporcularında ki gelişimler PG sporcularına göre daha yüksek olarak belirlense de grupların ön-son test gelişimleri arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir.

Futbola özgü doğru bir altyapı eğitimi koşulu ile genel koordinatif gelişim özelliklerinin 8-9 yaşlarında ciddi bir gelişim gösterdiği bilinmektedir. Söz konusu koordinatif özeliklere ilişkin olarak 10-12 yaşlarda sıçrama yaptığı gözlenebilir. 13 yaşından itibaren ise futbol oyun ihtiyaçlarının birçoğunun yerine getirilmesi, temel teknik becerilerde ustalaşma ve gerçek yarışma futboluna yakınlaşmanın yaş dönemi olarak nitelendirilebilinir.

Fiziksel gelişim özelliklerinin de hızlandığı bu yaş tam bir geçiş yaşıdır (Vanttinen ve ark. 2010, Topkaya 2013). 13 yaş grubu ile yaptığımız araştırmamızda elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, çalışma gruplarından DDG futbolcularının, diğer bir çalışma grubu olan PG ve klasik futbol antrenmanı yapan KG sporcularına göre, futbolda beceriyi ölçen parkuru daha kısa sürede tamamladıkları fakat aradaki farkın istatistiksel olarak bir anlam taşımadığı görülmektedir. Araştırma sonucunda dikkat çeken bir noktada klasik futbol antrenmanlarının pliometrik çalışma yapan PG sporcularına göre daha iyi gelişim göstermesidir. Bu duruma her üç grubunda sezon içerisinde, oyun ihtiyaçlarını karşılamak üzere yaptıkları teknik antrenmanlar ve müsabakaların etkisi olabilir.

Literatürde denge çalışmalarının beceriye etkisi ile ilgili çok sayıda yayın bulunmamakla birlikte çalışmamıza benzer bir yayında, Evangelos ve ark. (2012), propriyosepsiyon ve denge antrenmanlarının amatör oyuncuların teknik becerileri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Genç futbolculara uyguladıkları top sürme testinde, futbolcular zaman baskısı altında top sürmüşler ve değerleri alınmıştır. Araştırmalarına 29 genç futbolcu katılırken yaş ortalaması 16.83 ± 0.24 olan 15 futbolcuyu deney grubu, yaş ortalaması 16.60 ± 0.22 olan 14 futbolcuyu da kontrol grubu olarak belirlemişlerdir.

Ön test- son test ölçüm sonuçlarına göre araştırmacılar, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır. Denek grubunda bitirme zamanında % 2.95 azalma tespit ederlerken, kontrol grubunda ise bitirme

zamanındaki azalmayı % 2.53 olarak belirlemişlerdir. Şut test bataryasında kale 6 parçaya bölünmüş ve futbolculara, kalenin karşısından 16 metre mesafeden önce sağ üst köşeye sonra sol üst köşeye üçer kez şut atması söylenmiştir.

Oyunculara, doğru yerden gol olursa 3 puan, top üstte ortaya giderse veya top bu bölgedeki direklerden birisine çarparsa 1 puan verilmiştir. Sağ bacakla şut testinde çalışma grubunda kontrol grubundaki sporcuların denek grubuna göre daha başarılı olduğunu ortaya koyan araştırmacılar, şut becerisinde anlamlı olmayan sonuçların görülmesini, şut atan ayaktaki temas alanının küçük olması dolayısıyla topa temas sırasında küçük kaymalar olması ve ayak bileğinin hareketlerinden kaynaklanmış olabileceğini, bu faktörlerinde beceriyi olumsuz yönde etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Araştırmaları sonucunda yazarlar, propriyosepsiyon ve denge çalışmalarının genç futbolcuların teknik seviyelerinin yüksek seviyelere çıkmasına yol açtığına ve bu konunun ileri ki çalışmalarla araştırılması gerekliliğini bildirmişlerdir.

Araştırmamızda seçilen denek ve kontrol gruplarının ön test ve son test beceri ortalamaları arasında fark olmaması çalışmamızın güvenilirliği açısından önemlidir. Belirlenen takımlardan özellikle KG sporcuları çalıştığımız sezonda, kendi yaş kategorilerinde gruplarını ilk sırada bitirmiş ve İstanbul ilinde final oynamayı başarmıştır.

KG sporcularının çalışma gruplarına göre daha iyi olan fiziksel durumu çalışmamızda test edilen birçok parametrede istatistiksel olarak anlamlılık düzeyinde olmasa da dikkat çekmektedir. Buna karşı denek grubu olarak aldığımız ve DDG ile PG olarak birbirine yakın değerler taşıyan iki gruba ayırdığımız futbol takımı da sezon sonunda İstanbul ilinde kendi grubunu birinci sırada bitirerek yarı final oynamayı başarmıştır.

Gruplara yapılan ön-son test beceri ölçümlerinde DDG sporcularında ki gelişim diğer gruplara göre biraz daha iyi olsa da her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler tespit edilmiştir. Futbolda beceriye fiziksel, çevresel, sosyolojik, fizyolojik, psikolojik ve benzeri birçok faktörün etki ettiği bilinmektedir.

Çalışmamızda denge, kuvvet ve çeviklik gibi motorik özellikler değerlendirildiğinde, bu özelliklerin stabil olmayan zeminlerde çalışan DDG sporcularında genelde daha iyi sonuçlar verdiği yalnızca bacak fleksör kaslarını geliştirmede yetersiz kaldığı verilerle ortaya koyulmuştur. Bu noktada da ek olarak pliometrik antrenmanlar yapan PG sporcularının diğer gruplara göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Bu bağlamda stabil olmayan zeminlerde yapılan dinamik denge uygulamalarının yanı sıra ek olarak uygulanan pliometrik çalışmaların kombinasyonu, klasik futbol antrenmanlarına dahil edilirse sadece denge, kuvvet ve çeviklik gibi parametreleri daha iyi geliştirmekle kalmaz, literatürde sıkça bahsedildiği gibi alt ekstremite yaralanmalarını azaltma üzerindeki etkisinin yanı sıra (Malliou ve ark. 2004, Mcguine ve ark. 2000) normal futbol antrenmanları ve müsabakalarla gelişen ve literatürde belirsizliğini koruyan beceri özelliği üzerine de (Hrysomallis 2011) etkili olarak daha büyük gelişimler gösterip istatistiksel farklılık yaratabilir.

7.9 Korelasyonlar

Çalışmamızda DDG, PG ve KG futbolcularının test edilen parametrelerinin birbirleriyle ilişkileri incelenmiştir.

7.9.1 Dinamik Denge Grubu Korelasyonlar

Dengede kalmayı zorlaştıran ve propriyoseptif egzersizlerde faydalanılan denge tahtası, İsveç topu ve benzer ekipmanlar gibi stabil olmayan platformların kullanımı günümüzde antrenman programlarının bir parçası olarak yer almaktadır (Kean ve ark. 2006). Çalışmamızda stabil olmayan ortamlarda uyguladığımız dinamik denge çalışmalarının genç sporcular üzerindeki etkilerini inceledik.

DDG futbolcularında yapılan ön-son test ölçümlerinde, izokinetik test aleti kullanılarak bulunan zirve tork ölçümü sonucunda hem denge bacağı olarak kullanılan BOB hem de topa vuruş bacağı olan BB da ekstansör kasların kuvvet artışları arasında pozitif yönde ilişki (r= 0.691) görülmüştür. Bu sonuç ek dinamik

denge çalışmaları yapan sporcuların kuvvet anlamında da optimal kazanımlar sağladığını göstermesi açısından değerlidir.

Çalışmamızda DDG sporcularına uygulanan stabil olmayan antrenman programının sonucunda BB PT EKS ile BOB DD arasında orta pozitif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r= 0.629). Buna göre BB da ki ekstansör kasların kuvvet artışı, DD ölçümlerinde kullandığımız SEBT test bataryasında ki BOB uzanmalarını olumlu etkilediği söylenebilir. Başka bir deyişle BB denge bacağı olarak ekstansör kuvveti arttıkça diğer bacakla yapılan uzanmalarda da gelişim görülmüştür. Bununla birlikte izokinetik ölçümler sonucu elde ettiğimiz değerler neticesinde, BB PT EKS ve TSB değişimleri arasında orta, negatif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r= -0.645). Buna göre topa vuruş bacağı olarak belirlenen BB ekstansör kaslarında ki kuvvet artışı, genç futbolcuların top sürme, dönüşler ve bitiricilik gerektiren beceri parkurunu daha kısa sürede tamamlamalarına sebep olmuş olabilir.

Araştırmamızdan çıkan sonuçları destekleyecek bir yayında Behm ve Colado'nun (2012), gözden geçirdikleri denge çalışmaları neticesinde, bir bacak kuvveti göstergesi olan dikey sıçrama, mekik koşusu süresi, skuatlar ve diğer fonksiyonel performans ölçümlerinde ortalama % 31,4 gelişme olduğunu, dengesiz durumda ise güç ve kuvvette ortalama % 29.3 düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Kean ve arkadaşları (2006) ise aktif rekreasyonel bayanlarla yaptıkları çalışmada, denge antrenmanlarının bir kuvvet göstergesi olan dikey sıçrama gelişimiyle ilişkisi olduğunu ileri sürmüşlerdir. Başka bir yayında ise Anderson ve Behm (2004), dengesizliğin bir hareketi gerçekleştirirken yeterli kuvvet çıkışının olmamasına neden olduğunu ve bu durumun, esas hareketlerin gerçekleşmesi için artan denge sorumluluğundan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Denge yeteneğinin geliştirilmesi ile vücudun stabilizasyonunu sağlamak için devreye giren temel hareket kaslarının (prime mover muscles) oranının azalacağını, böylece bu kasların sıçrama veya koşma gibi aktivitelerde itici güç olarak katkı yapabileceğini belirtmişlerdir. Bu yüzden, Chaouachi ve ark. (2014) belirttiği gibi, optimal denge yokluğunda, tekrarlı sıçramalarda, süratte ve çeviklik içeren hareketlerde sportif performans olumsuz etkilenebilir.

Futbol oyunu içerisinde uzun süreli koşabilmek, kafa vuruşlarında yükseğe sıçrayabilmek ve çok çabuk yer değiştirebilmek için güçlü bacak kaslarına ihtiyaç duyulur. Ayrıca doğru ve güvenli bir biçimde top alabilmek, değişik yönlere topu gönderebilmek ve vücudunu yönlendirebilmek içinde kuvvete gereksinim duyulur. Futbol oyununda, her rakip oyuncudan çabuk olmak zorunda olunduğundan, sürekli olarak çabuk ve çevik olmak gerekir. İkili mücadelelerde de topu rakipten kazanmak ve doğru bir teknik ile uygulama için hareketlilik, denge ve koordinatif yetiler önemlidir (Barth ve Zempel 2009). Araştırmamızda stabil olmayan zeminlerde yapılan çalışmaların kuvveti arttırdığı ve bu gelişiminde çevikliği iyileştirdiği görülmektedir. TPSZ ÇEV değişimi ve BB PT FLE değişimi arasında yüksek, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır (r= -0.721). BB fleksör kas kuvvetinin artması oyuncunun çıkışlarını, dönüşlerini, ivmelenmesini geliştirmiş dolayısıyla çeviklik parkurunu daha kısa sürede tamamlamasına sebep olmuş olabilir. Çalışmamızda çıkan sonuçların aksine, Cressey ve arkadaşları (2007) 18-23 yaş arası sağlıklı ve antrenmanlı 19 Ulusal Kolej 1. Lig erkek sporcu ile yaptığı 10 haftalık çalışmada, stabil olmayan şişme lastik denge diski üzerinde yapılan ek çalışmalarla, stabil zeminde çalışan sporcuların performanslarını karşılaştırmışlar ve şişme kauçuk disk kullanarak yapılan stabil olmayan zemin çalışmaların sağlıklı ve antrenmanlı sporcular üzerinde kuvvet belirtisi olan Bounce Drop Test ve CMJ sıçrama testlerinde bir farklılık olmazken kontrol grubunda ki sporcularda (sırasıyla, % 3.2 ve % 2.4) istatistiksel olarak anlamlı gelişim tespit etmişlerdir. Grupların çeviklik performans gelişimi değerlendirildiğinde de hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda ki sporcularda istatistiksel olarak gelişimler saptanırken (sırasıyla, % 2.9, % 4.4), gruplar arası istatistiksel farklılığa rastlamamışlardır. Araştırmacılar çalışmaları sonucunda stabil olmayan zeminlerde yapılan çalışmaların performans gelişimini bastırdığını iddia etmişlerdir.

Literatürde stabil olmayan zeminlerde yapılan denge çalışmaları ile geliştirilen propriyosepsiyon yeteneğinin, yaralanma sıklığını azaltmalarına etkisi ile ilgili pek çok yayın bulunmaktadır (Malliou ve ark. 2004, Mcguine ve ark. 2000). Daha önce yaralanma geçirmiş ayak bileğinin, salınım parametrelerini düşürme ve dengede ki artışı sonucu, propriyosepsiyon yeteneği de geliştirebilinir. Fakat denge yeteneği ile sportif performans arasındaki ilişki belirsizliğini korumaktadır

(Hrysomallis 2011). Sonuçlar umut verici olmasına rağmen ileride yapılacak çalışmalarda, özellikle denge ve koordinasyon çalışmalarının başlaması gereken yaş olarak bildirilen adölesanlarda (Ricotti 2011), farklı tipteki neromusküler antrenmanların denge yeteneği üzerini etkilerinin inceleyen çalışmalar yapılmalıdır.

7.9.2 Pliometrik Grubu Korelasyonlar

Çalışmamızda PG sporcularına uygulan pliometrik antrenmanlar sonucunda, denge bacağı olarak değerlendirilen BOB PT FLE değişiminin BOB DD değişimi ile arasında orta, pozitif yönde (r= 0.611), TPSZ ÇEV değişimi ile ise orta, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır (r= -0.609). Buna göre BOB fleksör kas kuvvetindeki artış BOB DD özelliğini geliştirmeye ve topsuz yapılan çeviklik parkurunun da daha kısa sürede tamamlanmasına katkıda bulunmuş olabilir. Bununla birlikte topla ve topsuz yapılan çeviklik arasında yüksek, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır (r= 0.788). Pliometrik antrenmanlar gibi motor beceri antrenmanları denge çalışmalarını da içerir, geribildirim yolları duyarlılığını arttırır ve hem agonist hem de antogonist kaslarda pozisyon hissi duyarlılığını geliştirerek bu seçili kasların kasılma başlangıç zamanını kısaltır. Senseriomotor sistemin son ürünü olarak kas, özellikle vücutta dengenin sürdürülmesinde rol oynar. Kas kuvvetini arttıran direnç çalışmalarının denge ve stabilitenin yanı sıra koordinasyonu da geliştirdiği bildirilmiştir (Anderson ve Behm 2005).

Çalışmamızda ayrıca BOB DD değişimi ve BB propriyosepsiyon değişimi arasında orta, negatif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r= -0.583; p= 0.05 < 0.05). BOB DD artışı ile bu test sırasında denge bacağı olarak görev yapan BB da önemli bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla bu durum BB propriyosepsiyon gelişiminden kaynaklanmış olabilir. Yani BB propriyosepsiyondaki gelişim DD testi sırasında sporcuların BOB ları ile gerçekleştirdikleri uzanmaları daha rahat yapmalarına katkı yapmış olabilir.

Elde ettiğimiz bilgilerin ışığında pliometrik çalışmaların denge yeteneği üzerindeki etkileri görülmektedir. Literatürde çalışmamızı destekleyecek bir yayında, Zech ve ark. (2010), denge antrenmanlarının motor becerileri dengelemek için kullanıldığında etkili bir yöntem olabileceğini, ama bazı spor dallarında, sprint,

sıçrama, kuvvet gibi motor becerilerin optimal performansı için diğer antrenman yöntemlerinin de en az denge çalışmaları kadar etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar alt ekstremitesinde kronik stabil olmayanite olmayan ve 6 ay öncesine kadar yaralanma veya ameliyat geçirmemiş, fiziksel olarak aktif, sağlıklı bireylerle yaptıkları çalışmada, denek grubuna denge antrenmanı yaptırırken, kontrol grubuna denge çalışması vermemişler, günlük çalışmalarına devam ettirmişlerdir. Çalışma sonucunda denge çalışmalarının postural salınım ve dinamik denge gelişimlerinde etkili olduğunu, buna karşılık güç, kuvvet, çeviklik, sprint, sıçrama gibi fiziksel parametrelerde diğer antrenman modellerinin (kuvvet, pliometrik vs) daha etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte optimal gelişim için bizimde çalışmamızda tercih ettiğimiz gibi 6-12 hafta arasındaki çalışmaların 4 haftalık çalışmalara göre daha etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Başka bir yayında Chaouachi ve ark. (2014), çocuklarla yaptıkları 8 haftalık çalışmada, beraber yapılan pilometrik ve denge çalışmalarının sadece pliometrik çalışmalara göre etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya 14 çocuk pliometrik grup olarak, 14 çocuk pliometrik ve denge grubu olarak katılırken 12 çocuk da kontrol grubu olarak yer almıştır. Çocukların, maksimum bacak kuvvetleri, güçleri, statik ve dinamik dengeleri, süratleri ve çeviklikleri ön test ve son testlerle ölçülmüştür. Çalışma sonucunda gruplar arasında ki 11 değişkenden 8'inde anlamlı farklılıklar tespit edilemezken, pliometrik ve denge çalışmalarını beraber yapan grubun 10 m sürati, çeviklik ve bacak sertliği derecelerinde anlamlı yönde gelişmeler görmüşlerdir. Sonuçta, saha ve denge çalışmalarının beraber yapılması, yüksek şiddetteki çok tekrarlı çalışmaların etkilerini hafifletmeye yardımcı olabileceğini belirmişlerdir.

Araştırmamızda, diğer değişkenler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

7.9.3 Kontrol Grubu Korelasyonlar

KG sporcularında yapılan ölçümler değerlendirildiğinde, BB PT FLE ile BB PT EKS değişimi arasında yüksek, pozitif yönde anlamlı ($r= 0.878$) ilişki tespit edilmiştir. Klasik futbol antrenmanı yapan futbolcular sıklıkla topa vurdukları

bacakları olan BB larını kullandıklarından bu bacakta ki gelişim doğaldır. Kuvvet ve denge ilişkisi incelendiğinde, BOB PT FLE kas kuvveti ile BB DD gelişimi arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r= 0.684). BB da yapılan SEBT uzanmaları esnasında denge bacağı olarak görev yapan BOB fleksör kas kuvvetindeki artışla birlikte stabilitesini sağlamış olabilir. Bu durumunda BB uzanma skorlarında artışlar olmasına katkı yapmış olabilir.

Çalışmamızda ayrıca ÇB SD ölçümünün, BB SD değişimi ile arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunurken (r= 0.633), ÇB SD ve TPSZ ÇEV gelişimi arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r= 0.61). Bu sonuçlara göre, BB da ki denge gelişiminin ÇB üzerinde de etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca ÇB ve TPSZ arasında ki ilişki ile de, sporcuların gelişen denge özelliklerinin, ani durma, hızlanma, hareketlenme ve yön değiştirme gibi aksiyonlarını içeren çeviklik sırasında değişen denge merkezine göre vücut pozisyonunu konumlandırması ile ilişkisi olduğu ortaya koyulmuştur.

Bir başka korelasyonda ise, TPL ÇEV ile BB propriyosepsiyon değişimi arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır (r= 0.644). Bu bağlamda KG sporcuların özel bir çalışma yapmasalar da futbol oyununa özgü çalışmalarla vücut farkındalıklarının artması, topa temas ettikleri bacaklarında ki iyileşmeye ve topla yaptıkları çeviklik parkurunda sürenin iyileşmesine neden olmuş olabilir. Optimal denge yokluğunda çeviklik içeren hareketlerde sportif performans olumsuz etkilenebileceği (Chaouachi ve ark. 2014) düşünüldüğünde, oyun karakterinde doğal olarak denge çalışmaları içeren futbolun ek olarak dinamik denge çalışmaları ile desteklenmesi çeviklik özelliğini ve sportif beceriyi daha da iyileştirebilir. KG sporcularında, diğer değişkenler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Çalışmamızda elde edilen veriler doğrultusunda sonuçlar arasındaki ilişkiler değerlendirildiğinde, PG ve KG sporcularında benzer şekilde BOB PT FLE ile BB DD arasında ilişki tespit edilmiştir. Denge bacağı olan BOB da fleksörlerin kuvvetlenmesi veya zayıflaması ile sağlanan unilateral denge, diğer bacakta denge artışına veya azalmasına sebep olabilir. Çalışmamızda da BOB PT FLE artışı bu

bacakta ki unilateral dengeyi iyileştirerek oyuncunun topu kullandığı BB üzerinde ki DD yeteneği üzerinde olumlu etki yaptığı düşünülmektedir.

Elde edilen veriler sonucunda çalışmamızda, DDG sporcularında BB PT EKS ile BOB DD ve BB PT EKS ile TSB arasında ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre ek dinamik denge egzersizleri yapan sporcuların BB ekstansör kuvvetinde ki artışın BOB DD gelişiminin yanı sıra bu gelişimlerin hipotezimizi doğrular şekilde TSB üzerinde etkili olduğunu düşünmekteyiz. Denge çalışan grubun, kuvvette ki kazanımının, artmış kas koordinasyonundan ve bacağı stabilize etmek için kasların daha iyi koaktivasyonu sonucu gerçekleştiği de söylenebilir. Çalışmamızda DDG sporcularında TPSZ ÇEV ile BB PT FLE ölçümleri arasında da ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ek dinamik denge çalışmaları yapan sporcuların kuvvet anlamında da optimal kazanımlar sağladığını göstermesi açısından değerlidir.

PG sporcularında ise yapılan ön son test ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde gelişim farklarının korelasyonuna göre BB propriyosepsiyonları ile BOB DD gelişimleri arasında ilişki tespit edilmiştir. Bu durum BB propriyosepsiyon ölçümünde de görüldüğü gibi pliometrik antrenman programı uygulanan sporcuların vücut farkındalığı artması sonucu DD özelliklerinin gelişimi beklenmektedir. Kuvvet ve çeviklik ilişkisini ortaya koyan bir diğer parametrede çalışmamızda ön-son test sonuçları değerlendirildiğinde, PG sporcularında TPSZ ÇEV ile BOB PT FLE arasında negatif yönde ilişki tespit edilmiştir. PG sporcularında denge bacağı olarak görev yapan BOB da ki fleksör kasların kuvvetlenmesi oyuncuların TPSZ ÇEV özelliğini geliştirmektedir. Buna ek olarak tespit edilen diğer bir ilişkide ise oyuncuların topla ve topsuz olarak parkurda gerçekleştirdikleri TPL ÇEV ile TPSZ ÇEV arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Ek pliometrik çalışmalar yapan genç futbolcuların BOB fleksör kas grubunun güçlenmesi oyuncuların çeviklik gelişimini etkilediği söylenebilir.

KG sporcularında BB DD değişimi ve BOB PT FLE değişimi arasında ilişki tespit edilmiştir. Buna göre klasik futbol çalışmaları ile kuvvetlenen BOB fleksör kas grubunun genç futbolcuların dinamik denge gelişimini etkilediği söylenebilir. Ayrıca KG sporcularında BB propriyosepsiyon ile TPL ÇEV arasında korelasyon

bulunmuştur. Bu bağlamda KG sporcuların özel bir çalışma yapmasalarda futbol oyununa özgü çalışmalarla vücut farkındalıklarının artması, topa temas ettikleri bacaklarında ki iyileşmeye ve topla yaptıkları çeviklik parkurunda sürenin iyileşmesine neden olmuş olabilir. Ayrıca bu grupta ÇB SD özelliğinin BB SD ve TPSZ ÇEV ile ayrı ayrı ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların gelişen denge özelliklerinin oyuncuların ani durma, hızlanma, hareketlenme ve yön değiştirme gibi aksiyonlarını içeren çeviklik sırasında değişen denge merkezine göre vücut pozisyonunu konumlandırması ile ilişkisi olduğu ortaya koyulmuştur.

KG sporcularında beceri gelişimi anlamlı şekilde olsa da test edilen diğer parametrelerle ilişkilendirilmemiştir. Denge çocuklarda tamamen gelişmediğinden ve yayınlar tek başına denge ile yapılan antrenman programlarının performansa olumlu etkilerinden bahsederken, literatürde belirtilen yayınlarda çalışmamızda çıkan sonuçları destekleyecek şekilde, klasik futbol antrenmanlarına eklenen pliometrik ve denge çalışmalarının beraber yapılması statik ve dinamik dengeyi geliştirmenin yanı sıra gücü ve beceriye de geliştirebilir (Chaouachi ve ark. 2014).

Yaptığımız çalışma sonucunda, dinamik denge çalışmalarının futbol antrenmanlarının önemli bir parçası olarak kullanılmasını ve hipotezimizi de destekleyecek şekilde stabil olmayan zeminlerde yapılan dinamik denge egzersizleri ile gelişen denge ve propriyosepsiyon yeteneğinin, literatürde sıkça bahsedildiği gibi, alt ekstremite yaralanmaları üzerindeki etkisinin yanı sıra, çalışmamız da ortaya koyulduğu gibi çeviklik ve kuvvet üzerine de etkileri görülmektedir. Çalışmamızı destekleyen bir yayında Hewett ve ark. (2005) 205 bayan sporcu ile yaptıkları çalışmada denge ve kuvvet antrenmanlarının, denge ve izokinetik ölçümleri üzerine etkileri karşılaştırılmış ve denge çalışan grubun FLE ve EKS kuvvetinde ki kazanımının kuvvet çalışan grubun sonuçları ile benzer olduğunu belirlemişlerdir. Denge çalışan grubun, kuvvette ki kazanımının, artmış kas koordinasyonundan ve bacağı stabilize etmek için kasların daha iyi koaktivasyonu sonucu gerçekleştiğini varsaymışlardır. Araştırmamızda KG sporcularının başlangıçta çalışma gruplarına göre daha iyi olan fiziksel durumu çalışmamız sonucunda test edilen birçok parametrede istatistiksel olarak anlamlılık düzeyinde olmasa da dikkat çekmektedir. Ön testlerde KG sporcuları ile karşılaştırıldığında tüm parametrelerde daha düşük

skorlara sahip olan DDG sporcularının son testlerde klasik futbol antrenmanı yapan ve gelişim gösteren KG sporcularına göre çok daha büyük miktarlarda gelişimler göstererek yaklaştıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte diğer çalışma grubumuz olan ve ek pliometrik çalışmalar yapan PG sporcuları da ön testlerde tüm parametrelerde KG sporcularına göre daha düşük skorlara sahipken, son testlerde TSB, ÇB SD ve BB SD ölçümleri hariç diğer parametrelerde daha iyi gelişimler göstererek çalışma başlangıcında tespit edilen farkları kapatmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlarda hem PG hem de DDG sporcularına uygulanan antrenmanların yanı sıra KG sporcularında da BOB SD ve normalize edilmiş BOB PT EKS hariç tüm parametrelerde ön ve son testleri değerlendirildiğinde, artışlar gösterdikleri tespit edilmiştir. Çalışma gruplarımızda ki gelişimler karşılaştırıldığında, DDG sporcularının her iki bacakta PT FLE ve BOB PT EKS ölçümleri hariç tüm parametrelerde diğer çalışma grubu olan PG sporcularından daha iyi skorlara sahip olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızda dinamik denge egzersizlerinin motorik özelliklere olan etkisinin yanı sıra hala belirsizliğini koruyan, futbolda TSB performansında da artışa sebep olabileceği ortaya koyulmuştur. Denek ve kontrol gruplarının ön test ve son test beceri ortalamaları arasında fark olmaması çalışmamızın güvenilirliği açısından önemlidir. Belirlenen takımlardan özellikle KG sporcuları bir önceki sezonda olduğu gibi çalıştığımız sezonda, kendi yaş kategorilerinde gruplarını ilk sırada bitirmiş ve İstanbul ilinde final oynamayı başarmıştır. Buna karşı denek grubu olarak aldığımız ve DDG ile PG olarak birbirine yakın değerler taşıyan iki gruba ayırdığımız futbol takımı da sezon sonunda İstanbul ilinde kendi grubunu birinci sırada bitirerek yarı final oynamayı başarmıştır. Grupların gelişimleri karşılaştırıldığında, yapılan ön-son test beceri ölçümlerinde DDG sporcularının TSB üzerinde ki gelişimi diğer gruplara göre biraz daha iyi olsa da her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler tespit edilmiştir.

Sonuçta beklenildiği gibi, her iki bacak için DD, SD, propriyosepsiyon gibi denge ile ilgili parametrelerin yanı sıra, birçok spor dalında olduğu gibi futbolda da başarılı bir performans için gerekli önemli bir fiziksel bileşen olan ve bir futbol oyuncusunun yüksek hızda yön değiştirmeli koşularının, ani hızlanma ve durma gibi

hareketlerinin kalitesini belirleyen TPL ÇEV ve TPSZ ÇEV en fazla DDG sporcularına uygulanan dinamik denge egzersizlerinden etkilenirken, PT gibi kuvvet ile ilgili parametrenin en fazla pliometrik çalışmalardan etkilendiği söylenebilir. Bununla birlikte stabil olmayan zemin uygulamalarının pliometrik çalışmalar kadar olmasa da PT üzerinde etkili olduğu dikkat çekmektedir. Diğer çalışma grubumuz olan ve pliometrik çalışmalar yapan PG sporcularının da çeviklik, beceri gibi parametrelerde de etkili olduğu fakat DDG sporcularının skorlarının biraz daha iyi bulunduğu görülmüştür.

Futbol dinamik esaslara uygun bir oyundur, ama statik durumlarda futbolun içinde yer alır. Top kontrol ederken gol vuruşu yaparken, pas verirken şut atarken, mücadele anında bazen tek bazen de çift ayak üzerinde statik dengede kalınır. Yani bir bekleme süresi yani dengenin devam ettirilme süresi vardır bu bakımdan diğer parametreler gibi statik dengeninde geliştirilmesi çok önemlidir. Dolayısıyla pliometrik antrenman veya benzerleri gibi tek düze bir antrenman yöntemi yerine stabil olmayan zeminler kullanılarak yapılan denge ve propriyoseptif çalışmalarla çeşitlendirilmiş antrenmanlar yapılmalıdır. Böylelikle çalışmamızda da elde ettiğimiz verilerde ortaya koyulduğu gibi sporcuların denge, kuvvet ve çeviklik parametrelerinde daha belirgin artışlar görülecektir. Antrenman gruplarının denge, kuvvet, çeviklik ve beceri üzerinde ki etkileri KG sporcularına göre belirgin şekilde artış gösterirken her üç grup için korelasyonlara bakıldığında, çalışmamızda denge ve kuvvet gelişimleri arasında ki ilişki de ortaya koyulmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlarda DDG sporcularında kuvvet gelişimi ile dinamik denge ve beceri arasında olumlu yönde ilişki tespit edilmiştir. PG sporcularında da kuvvet gelişimi ile denge ve kuvvet ile çeviklik arasında ilişki görülürken, topla ve topsuz çeviklik ile denge ve propriyosepsiyon arasında ki ilişkilerde ortaya koyulmuştur. Klasik futbol çalışması yapan KG sporcularında ise kuvvet ve denge ilişkisinin yanı sıra propriyosepsiyon ve statik denge gelişimlerinin sırasıyla topla ve topsuz çeviklik ile ilişkisi olduğu görülmüştür.

Daha öncesinde de bahsedildiği üzere stabil olmayan zeminler sensör ve motor geri bildirim döngülerini kısıtlayarak vücut salınımında artışlara yani denge kaybına ve kas aktivitesine neden olurlar. Bu da, gelen propriyoseptif bilginin kapasitesinde önemli değişiklik yani yüksek seviyede kontrol sistemi gerektirir.

Sonuçta stabil olmayan zemin antrenmanları ile gelişen kontrol sistemi ile birlikte çalışmamızda ortaya koyulan ve literatürde yer alan benzer çalışmalarla örtüşecek şekilde kuvvet gelişiminde etkili olan pliometrik antrenmanların kombinasyonuyla desteklenen klasik futbol antrenmanları ile hem BB hem de BOB larda ki olası gelişimler, koordinasyon, çeviklik ve denge gibi yeteneklerin çok önemli olduğu futbolda sporcuların karmaşık durumlarda gerekli beceriyi daha kolay bir şekilde ortaya koymalarına yardımcı olacaktır. Özellikle küçük yaşlarda iyileştirilen denge özelliği daha ileri ki yıllara taşınarak genç futbolcuların biyomotor özelliklerini daha ergonomik şekilde ortaya koymaları ile birlikte futbola özgü teknik becerileri daha iyi gerçekleştirebilmelerini sağlayarak elit futbolcular olmalarına katkı yapabilir. Dolayısıyla düzenli yapılan futbol antrenmanlarının her ne kadar denge, kuvvet çeviklik ve beceri üzerinde olumlu etkileri olduğu görülse de bu çalışmaların stabil olmayan zemin ve pliometrik çalışmalarla desteklenmesiyle birlikte çok daha etkin sonuçların alınabileceği düşünülmektedir.

8. KAYNAKÇA

Açıkada C., Hazır T., Aşcı A., Turnagöl H., 'Bir İkinci Lig Futbol Takımının Sezon Öncesi Hazırlık Döneminde Fiziksel ve Fizyolojik Profili', Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1999; 1: 14-20.

Akın S., Coşkun Ö.Ö., Özberk Z.N., Ertan H., Korkusuz F., 'Profesyonel ve Amatör Futbol Oyuncularının Fiziksel Özellikler ve İzokinetik Diz Kaslarının Konsantrik Kuvvetinin Karşılaştırması', Klinik Araştırma, 2004; Volume 15, No 3, s: 161-167.

Aksu S., 'Denge Eğitiminin Etkilerinin Postüral Stres Testi ile Değerlendirilmesi', Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Bilim Uzmanlığı Tezi, 1994, Ankara.

Alangari A.S., Al-Hazzaa H.M., "Normal Isometric and Isokinetic Peak Torques of Hamstring and Quadriceps Muscles in Young Adult Saudi Males", Neurosciences, 2004; Vol.9 (3):165–170.

Altınkök M., Ölçücü B., '10 Yaş Tenisçilerde Yarışma Öncesi Postural Kontrol ile Çeviklik Performanslarının İncelenmesi', Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 2012; 14 (2), 273-276.

Anderson K.G., Behm D.G., 'Maintenance of EMG Activity and Loss of Force Output with Stabil olmayanity', The Journal of Strength & Conditioning Research, 2004; Volume: 18, Issue: 3, Pages: 637-640.

Anderson K., Behm D.G., 'The Impact of Stabil olmayanity Resistance Training on Balance and Stability', Sports Medicine, 2005; 35 (1): 43-53.

Anderson K., Behm D.G., 'Trunk Muscle Activity Increases With Unstable Squat Movements', Canadian Journal of Applied Physiology, 2005; 30 (1): 33-45.

Arnason A., Sigurdsson S.B., Gudmundsson A., Holme I., Engebretsen L., Bahr R., 'Physical Fitness Injuries and Team Performance in Soccer', Medicine and Science of Sports and Exercise, 2004; 36 (2): 278-85.

Arslanoğlu E., Aydoğmuş M., Arslanoğlu C., Şenel Ö., 'Badmintoncularda Reaksiyon Zamanı ve Denge İlişkisi', Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2010; Cilt 4, Sayı 2.

Ashton-Miller J.A., Wojtys E.M., Huston L.J, Fry-Welch D., 'Can Proprioception Really Be Improved By Exercises?', Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc, 2001; 9 :128–136.

Atan S.A. 'The Effects Of A Four-Week Balance Training Programme on Dynamic Balance and Soccer Skill Performances', Master of Sports Science Faculty of Sports Science and Recreation, Pustaka, 2009; 189-1.

Ateş M., Ateşoğlu U., 'Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Üst ve Alt Ekstremite Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi', Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2007; 5 (1) 21-28.

Atılgan O.E., 'Effects of Trampoline Training on Jump, Leg Strenght, Static and Dynamic Balance of Boys', Science of Gymnastics Journal, 2013; Vol. 5, Issue 2: 15 – 25.

Balaban Ö., Nacır B., Erdem H.R., Karagöz A., 'Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi', Derleme, FTR Bil Der, 2009; 12:133-9.

Baltzopoulos V., Brodie D.E., 'Isokinetic Dynomemeter: Applications and Limitations', Sports Medicine, 1989; 8(2): 101-116.

Bangsbo J., Mohr M., 'Fitness Testing in Football', Bangsbosport, Stormtryk, Rosendahls-BookPartnerMedia, ISBN 9788799488001, 2011; 24-25.

Bangsbo L., 'Futbolda Fizik Kondisyon Antrenmanı', TTF Eğitim Yayınları (Ylua Hells'ten çeviri), Ares Matbaacılık, İstanbul, 1996; 18-19.

Barth K., Zempel U., 'Futbol Öğreniyorum', Spor Yayınevi ve Kitapevi, Çeviri: Bağırgan T., Duman Ofset, Ankara; 2009, ISBN: 978-9944-379-3-11, S: 33.

Bavlı Ö., 'Havuz Pliometrik Egzersizleri ile Alan Pliometrik Egzersizlerinin Adölesan Dönem Basketbolcuların Biyomotorik ve Yapısal Özelliklerine Etkisi',

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 2009; (Danışman: Doç. Dr. M. E. Kozanoğlu).

Behm D.G., Colado J.C., 'The Effectiveness of Resistance Training Using Unstable Surfaces and Devices for Rehabilitation', International Journal of Sports Physical Theraphy, 2012; 7(2): 226–241.

Behm D.G., Faigenbaum A.D., Falk B., Klentrou P., 'Canadian Society For Exercise Physiology position Paper: Resistance Training in Children and Adolescents', Applied Physiology Nutrition and Metabolism, 2008; 33: 547-561.

Behm D.G., Drinkwater E.J., Willardson J.M., Cowley P.M., 'Canadian Society For Exercise Physiology Position Stand: The Use of Stabil olmayanity to Train The Core in Athletic and Nonathletic Conditioning', Applied Physiology Nutrition and Metabolism, 2010; 35(1):109-12.

Bernier J.N., Perrin H.D., 'Effect of Coordination Training on Proprioception of the Functionally Unstable Ankle', J. Orthop. Sports Phys. Ther, 1998; 27(4):264–275.

Binet J., Lehance C., Vandenbroek G., Bury T., Croisier J.L, 'Isokinetic and Functional Muscle Performances Among Football Players: A Transversal Study', Isokinetics and Exercise Science, 2005; 13: 25-26.

Bird S., Skein M., 'Musculoskeletal Testing and Assessment: Non-clinical', Master of Clinical Exercise Physiology, Residential School Workbook, 2012; 2-6.

Blackburn T., Cuskiewicz K.M., Petschauer M.A., Prentice W.E., 'Balance and Joint Stability: The Relative Contributions of Proprioception and Muscular Strength' Journal of Sport Rehabilitation, 2000; 9: 315 - 328.

Bloomfield J., Polman R., O'Donoghue P., Mcnaughton L., 'Effective Speed and Agility Conditioning Methodology for Random Intermittent Dynamic Type Sports', Journal of Strength and Conditioning Research, 2007; 21(4), 1093–1100.

Bompa T.O., 'Üst Düzeyde Çabuk Kuvvet Gelişimi İçin Plyometrik', Çeviri: Tüzemen E., Bağırgan Yayımevi, Ankara, 2001, 5-70.

Borghuis J., Hof A.L., Lemmink K.A., 'The Importance of Sensory-Motor Control in Providing Core Stability: Implications For Measurement and Training', Sports Medicine, 2008; 38 (11): 893-916.

Brenner J.S., 'Overuse Injuries, Overtraining, and Burnout in Child and Adolescent Athletes', Pediatrics, 2007; 119;1242.

Bressel E., Yonker J.C., John Kras J., Heath E.M., 'Comparison of Static and Dynamic Balance in Female Collegiate Soccer, Basketball, and Gymnastics Athletes', Journal of Athletic Training, 2007; 42(1): 42–46.

Capranica L., Cama G., Fanton F., Figura T., 'Force and Power of Preferred and Non-Preferred Leg in Young Soccer Players', J Sports Med Phys Fitness', 1992; 32:358-363.

Chaouachi A., Othman B.A., Hammami R., Drinkwater E.J., Behm D.G., 'The Combination of Plyometric and Balance Training Improves Sprint and Shuttle Run Performances More Often Than Plyometric-Only Training with Children', Journal of Strenght and Conditioning Association, 2014; 28 (2): 401 - 412.

Cherif M., Said M., Chaatani S., Nejlaoui O., Gomri D., Abdallah A., 'The Effect of a Combined High-İntensity Plyometric and Speed Training Program on The Running and Jumping Ability of Male Handball Players', Asian Journal of Sports Medicine, 2012; 1, 28.

Cobb, S.V.G., 'Measurement of Postüral Stability Before and After Immersion in a Virtual Environment', Applied Ergonomics, 1999; 30, 47-57.

Coen B., Urhausen G., KindermanW., 'Der Fusball-score: Bewertung Der Körperlichen Fitness', Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin, 1988; 49, Nr 6, 187-191.

Cometti G., Maffiuletti N.A., Pousson M., Chatard J.C., Maffulli N., 'Isokinetic Strength and Anaerobic Power of Elite, Subelite and Amateur French Soccer Players', International Journal of Sports and Medicine, 2001, 22: 45- 51.

Cosio-Lima L.M., Reynolds K.L., Wınter C., Paolone V., Jones M.T., 'Effects of Physioball and Conventional Floor Exercises on Early Phase Adaptations in Back and Abdominal Core Stability and Balance in Women', Journal of Strength and Conditioning, 2003; 17(4), 721–725.

Coughlan G.F., Fullam K., Delahunt E., Gissane C., Caulfield B.M., 'A Comparison Between Performance on Selected Directions of the Star Excursion Balance Test and the Y Balance Test', Journal of Athletic Training, 2012; 47(4): 366–371.

Cressey E.M., West C.A., Tiberio D.P., Kraemer W.J., Maresh C.M., 'The Effects of Ten Weeks of Lower-Body Unstable Surface Training on Markers of Athletic Performance', Journal of Strength and Conditioning, 2007; 21 (2): 561-567.

Crognale M.A., 'Development Maturation and Aging of Chromatic Visual Pathways: VEP Results', Journal of Vision, 2002; 2: 438 – 450.

Cuğ M., Ak E., Özdemir R.A., Korkusuz F., Behm D.G., 'The Effect of Stabil olmayanity Training on Knee Joint Proprioception and Core Strength', Journal of Sports Science and Medicine, 2012; 11, 468-474.

Çulhaoğlu B., 'Sağlıklı Genç Bireylerde Nemli Sıcaklık ve Kısa Dalga Diatermi Uygulamasının Denge, Eklem Pozisyon Hissi ve Kas Kuvveti Üzerine Etkisi', Yüksek Lisans Tezi, T.C., Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Ankara; 2011 (Danışman: Doç. Dr. Z. Kunduracılar).

Daneshjoo A., Mokhtar A.H., Rahnama N., Yusof A., 'The Effects of Comprehensive Warm-Up Programs on Proprioception, Static and Dynamic Balance on Male Soccer Players', Plos One, 2012; 7 (12): e51568.

Deniz E., 'Diz Osteoartritinde Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin, İntraartikuler Hyaluronik Asit Uygulamasının ve Fizik Tedavinin Ağrı, Fonksiyonel Kapasite, Proprioseptif Bozukluk ve Yaşam Kalitesi Üzerine Kısa Dönemdeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması', Uzmanlık Tezi, TC. Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul; 2005 (Dr. N. Kotevoğlu).

Diallo O., Dore E., Duche P., Van Praagh E., 'Effects of Plyometric Training Followed by a Reduced Training Programme on Physical Performance in Prepubescent Soccer Players', Journal Of Sports Medicine and Physical Fitness, 2001, 41.3: 342-8.

Doucette S.A., Goble E.M., 'The Effect of Exercise on Patellar Tracking in Lateral Patellar Compression Syndremo', The American J ournal of Sports Medicine, 1992; Vol 20, No 4, 434 – 440.

Earl J.E., Hertel J., 'Lower-Extremity Muscle Activation During the Star Excursion Balance Tests', Journal of Sport Rehabilitation, 2001; 10: 93 - 104.

Emery C.A., Cassidy J.D., Klassen T.P., Rosychuk R.J, Rowe B.H., 'Effectiveness of a Home-Based Balance-Training Program in Reducing Sports-Related Injuries Among Healthy Adolescents: A Cluster Randomized Controlled Trial', CMAJ, 2005; 172 (6): 749-754.

Erden Z., 'Dizin Farklı Açılarında Eklem Pozisyon Hissi Farklı Mıdır?' Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi, 2009; 20 (1): 47 - 51.

Erkmen N., Suveren S., Yazıcıoğlu K., Göktepe A.S., 'Farklı Branşlardaki Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması', Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2007; 5 (3) 115-122.

Erkmen N., Taşkın H., Sanioğlu A., Kaplan T., 'Futbolcularda Yorgunluğun Denge Performansına Etkisi', Journal of New World Sciences Academy, 2009; Volume: 4, Article Number: 2B0028.

Evangelos B., Georgios K., Konstantinos A., Gissis I., Papadopoulos C., Aristomenis S., 'Proprioception and Balance Training Can Improve Amateur Soccer Players Technical Skills', Journal of Physical Education and Sport, 2012; 12(1): 81-89.

Faigenbaum A.D., 'Plometrics for Kids-Facts and Fallacies', NSCA Performance Training Journal, 2006; 5: 13 – 16.

Faigenbaum A.D., Ratamess N.A., McFarland J., Kaczmarek J., Coraggio M.J., Kang J., Hoffman J.R., 'Effect of Rest Interval Length on Bench Press Performance in Boys, Teens, and Men', Pediatric Exercise Science, 2008; 20, 457-469.

Faigenbaum A.D., Westcott W.L., 'Youth Strenght Training', Champaign, IL: Human Kinetics, 2009; pp: 3 -16.

Feuerbach J.W., Grabiner M.D., 'Effect of the Aircast on Unilateral Postural Control: Amplitude and Frequency Variables', J Orthop Sports Phys Ther., 1993; 17:149-154.

Filipa A., Byrnes R., Hewett T.E., 'Neuromuscular Training Improves Performance on The Star Excursion Balance Test in Young Female Athletes', J Orthop Sports Phys Theraphy, 2010; 40 (9): 551 – 558.

Frank J.S., Earl M., 'Coordination of Posture and Movement', Journal of The American Physical Theraphy Association, 1990; Volume 70, Number 12, 863 – 885.

Gelen E., 'Acute Effects of Different Warm-Up Methods on Sprint, Slalom Dribbling, and Penalty Kick Performance in Soccer Players', Journal of Strength and Conditioning, 2010; Volume 24, Issue 4, pp 950 - 956.

Gerçek N., 'Serebral Parsili Çocuklarda Sanal ve Geleneksel Golf Eğitimi Yöntemlerinin Bazı Fiziksel Parametrelere Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2015, Danışman: Doç. Dr. Tatar Y.

Gioftsidou A., et all., 'The Effects of Soccer Training and Timing of Balance Training on Balance Ability', Europen Journal of Applied Physiology, 2006; 96: 659-664.

Goldie P.A., Bach T.M., Evans O.M., 'Force Platform Measures for Evaluating Postural Control: Reliability and Validity', Archieves of Physical Medicine and Rehabilitation, 1989; 70(7): 510–517.

Granacher U., Gollhofer A., Kriemler S., 'Effects of Balance Training on Postural Sway, Leg Extensor Strenght and Jumping Height in Adolescents', Exercise and Sport, 2010; 81 (3): 245-51.

Granacher U., Muehlbauer T., Maestrini L., Lukas Zahner L., Gollhofer A., 'Can Balance Training Promote Balance and Strength in Prepubertal Children?', Journal of Strength and Conditioning, 2011; 25 (6): 1759 – 1766.

Gruber M., Gruber S.B.H., Taube W., Schubert M., Beck S.C., Gollhofer A., 'Differential Effects of Ballistic Versus Sensorimotor Training on Rate of Force Development and Neural Activation in Humans', Journal of Strength and Conditioning, 2007; 21:1, 274 – 282.

Gstöttner M., Neher A., Scholtz A., Millonig M., Lembert S., Raschner C., 'Balance Ability and Muscle Response of the Preferred and Nonpreferred Leg in Soccer Players', Motor Control, 2009; 13, 218-231.

Guskiewicz, K.M., 'Regaining Postural Stability and Balance: Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training', Editor: Prentice W.E., Fourth Edition, McGraw Hill Companies: New York, USA, 2004.

Günay M., Yüce A. İ., Çolakoğlu T., 'Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri', Seren Matbaacılık, Ankara; 1996, S: 8, 42.

Gürol B., Yılmaz İ., 'İzokinetik Kuvvet Antrenmanı', Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2013; XI (1) 1 – 11.

Haghighi A., Moghadasi M., Nikseresht A., Torkfar A., Haghighi M., 'Effects of Pliometric Versus Resistance Training on Sprint and Skill in Young Soccer Players', European Journal of Experimental Biology, 2012; 2 (6): 2348 - 2351.

Hamilton R.T., Shultz S.J., Schmitz R.J., Perrin D.H., 'Triple-Hop Distance as a Valid Predictor of Lower Limb Strenght and Power', Journal of Athletic Training, 2008; 43 (2): 144 – 151.

Hazar F., 'Badmintonda Çevikliğin Performansa Etkisi ve Çevikliği Geliştirici Antrenman Uygulamaları', Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 2005.

Hazar F., Taşmektepligil Y., 'Puberte Öncesi Dönemde Denge ve Esnekliğin Çeviklik Üzerine Etkilerinin İncelenmesi', Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2008; 6 (1): 9 – 12.

Hazır T., Mahir Ö.F., Açıkada C., 'Genç Futbolcularda Çeviklik ile Vücut Kompozisyonu ve Anaerobik Güç Arasındaki İlişki', Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe, 2010; 21 (4), 146–153.

Heitkamp H.C., Horstmann T., Mayer F., Weller J., Dickhuth H.H., 'Gain in Strength and Muscular Balance After Balance Training', International Journal of Sports Medicine, 2001; 22 (4): 285-90.

Helgerud J., Engen L.C., Wisloff U., Hoff J., 'Aerobic Endurance Training Improves Soccer Performance', Medicine and Science in Sports and Exercise, 2001; 33: 1925–1931.

Henriksson M., Ledin T., Good L., 'Postural Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Functional Rehabilitation', American Journal of Sports Medicin., 2001; 29 (3): 359 – 366.

Hewett T.E. et all, 'Biomechanical Measures of Neuromuscular Control and Valgus Loading of The Knee Predict Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Female Athletes', The American Journal of Sports Medicine, 2005; Vol. 33, No. 4.

Hewett T.E., Lindenfeld T.N., Riccobene J.V., Noyes F.R., 'The Effect of Neuromuscular Training on the Incidence of Knee Injury in Female Athletes: A Prospective Study', American Journal of Sports Medicine,1999; 27; 699.

Hewett T.E., Paterno M.V., Myer G.D., 'Strategies for Enhancing Proprioception and Neuromuscular Control of the Knee', Clinical Orthopaedics and Related Research, 2002; 402: 76-94.

Hickson, R., 'Interference of Strength Development by Simultaneously Training for Strength and Endurance', European Journal of Applied Physiology,1980; 45:255–263.

Hodges PW., Richardson C.A., 'Relationship Between Limb Movement Speed And Associated Contraction Of The Trunk Muscles', Ergonomics, 1997; 40(11):1220-30.

Hoffman M., John Schrader J., Applegate T., Koceja D., 'Unilateral Postural Control Of The Functionally Dominant And Nondominant Extremities Of Healthy Subjects', Journal Of Athletic Training, 1998; 33 (4): 319 – 322.

Hoffman M., Payne V.G., 'The Effects of Proprioceptive Ankle Disk Training on Healthy Subjects', The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Theraphy, 1995; 21 (2): 90-93.

Hogan N., 'Adaptive Control of Mechanical Impedance by Coactivation of Antagonist Muscles', Inter Electrical Engineer Journal, 1984; 29: 681-690, No. 8.

Holm I., Fosdahl M.A., Friis A., Risberg M.A., Myklebust G., Steen H., 'Effect of Neuromuscular Training on Proprioception, Balance, Muscle Strength, and Lower Limb Function in Female Team Handball Players', Clinical Journal of Sport Medicine, 2004; Volume 14, Number 2.

Hrysomallis C., 'Balance Ability and Athletic Performance', Review Article, Sports Medicine, 2011; 41 (3): 221-232.

Imai A., Kaneoka K., Okubo Y., Shiraki H., 'Effects Of Two Types Of Trunk Exercises On Balance And Athletic Performance In Youth Soccer Players', International Journal of Sports and Physical Theraphy, 2014; 9 (1): 47–57.

Ioannis I. et all, 'Time-course of Changes in Inflammatory and Performance Responses Following a Soccer Game', Clinical Journal of Sport Medicine, 2008; Volume 18 - Issue 5 - 423-431.

İbiş S., Gökdemir K., İri R., '12 - 14 Yaş Grubu Futbol Yaz Okuluna Katılan ve Katılmayan Çocukların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi', Kastamonu Eğitim Dergisi, 2004; Cilt:12, No:1, 285 - 292.

İşleğen Ç., 'Değişik Liglerde Oynayan Bölgesel Profesyonel Futbol Takımlarının Fiziksel ve Fizyolojik Profilleri', Spor Hekimliği Dergisi, 1987; 22, 83-89.

Jakobsen MD., Sundsrup E., Krustrup P., Aagaard P., 'The Effect of Recreational Soccer Training and Running on Postural Balance in Untrained Men', European Journal of Applied Physiology, 2010; 111 (3), 521 – 530.

Johnson S., Burns S., Azevedo K., 'Effects of Exercise Sequence in Resistance-Training on Strength, Speed, and Agility in High School Football Players', International Journal of Exercise Science, 2013; 6 (2): 126 - 133.

Karacabey K., 'Sporda Performans ve Çeviklik Testleri', International Journal of Human Sciences, 2013; Volume:10, Issue:1.

Kayıtken B., Yücel S.B., Dinç N., 'Benzer Şiddet Düzeyindeki Egzersizlerde Farklı Kas Katılım Modellerinin Fizyolojik Parametrelere Olan Etkileri' Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe Journal of Sport Sciences, 2012; 23 (3), 77–88.

Kean C.O., Behm D.G., Young W.B., Fixed Foot Balance Training Increases Rectus Femoris Activation During Landing and Jump Height in Recreationally Active Women, Journal of Sports Sciences Medicine, 2006; 5(1): 138-148.

Kızılet A., Atılan O., Erdemir İ., '12-14 Yaş Grubu Basketbol Oyuncularının Çabukluk ve Sıçrama Yetilerine Farklı Kuvvet Antrenmanlarının Etkisi', Atabesbd, 2010; 12 (2): 44-57.

Kibele A., Behm D.G., 'Seven Weeks Of Stabil olmayanity and Traditional Resistance Training Effects on Strength, Balance and Functional Performance', Journal of Strength and Conditioning, 2009; 23(9)/2443–2450.

Kinzey S., Armstrong C., 'The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance', Journal of Orthopedic Sports and Physical Theraphy, 1998; 27: 356 – 360.

Kirby T.J., Erickson T., Mcbride J. M., 'Model for Progression of Strength, Power, and Speed Training', National Strength And Conditioning Association, 2010; Volume 32: 86 – 90, Number 5.

Kollmitzer J., Ebenbichler G.R., Sabo A., Kerschan K., Bochdansky T., 'Effects of Back Extensor Strength Training Versus Balance Training on Postural Control', Medicine and Science in Sports and Exercise, 2000, 32 (10): 1770-1776.

Konradsen L., 'Factors Contributing to Chronic Ankle Stabil olmayanity: Kinesthesia and Joint Position Sense', Journal of Athletic Training, 2002; 37 (4): 381–385.

Kovacs E.J., Birmingham T.B., Forwell L., Litchfield R.B., 'Effect of Training on Postural Control in Figure Skaters: A Randomized Controlled Trial of Neuromuscular Versus Basic Off - Ice Training Programs', Clinical Journal of Sports Medicine, 2004; 14 (4): 215-24.

Kramer J.F., Balsor B.E., 'Lower Extremity Preference and Knee Extensor Torques in Intercollegiate Soccer Players', Canadian Journal of Sport and Science, 1990; 15(3): 180-184.

Kürkçü R., Afyon Y.A., Yaman Ç., Özdağ S., '10-12 Yaş Grubundaki Futbolcu ve Badmintoncularda Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması', Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 2009; Cilt:6 Sayı:1.

Laskowski E.R., Newcomer A.K., Smith J., 'Refining Rehabilitation with Proprioception Training: Expediting Return to Play', Physician and Sports Med., 1997; 25(10):89–102.

Lehance C., Binet J., Bury T., Croisier J.L., 'Muscular Strenght Functional Performances and Injury Risk in Professional and Junior Elite Soccer Players', Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport, 2009, 19: 243-251.

Lemmink K.A.P.M., Elferink-Gemser M.T., Visscher C., 'Evaluation of the Realibility of Two Field Hockey Specific Sprint and Dribble Tests in Young Field hockey Players', British Journal of Sports Medicine, 2004; 38: 138 – 142.

Lephart S.M., Pincivero D.M., Giraldo J.L., Fu F.H., 'The Role of Proprioception in the Management and Rehabilitation of Athletic Injuries', The American Journal of Sports Medicine, 1997; 25 (1): 130-137.

Little T., Williams A.G., 'Specificity of Acceleration, Maximum Speed, and Agility in Professional Soccer Players', National Strength & Conditioning Association, 2005; 19(1), 76–78.

Lloyd R.S., Meyers R.W., Oliver J.L., 'The Natural Development and Trainability of Plyometric Ability During Childhood National', Strength and Conditioning Association, 2011; 33: 23-32.

Malina R.M., Cumming S.M., Kontos A.P., Eisenmann J.C., Ribeiro B., Aroso J., 'Maturity - Associated Variation in Sport – Specific Skills of Youth Soccer Players Aged 13-15 Years', Journal of Sport Sciences, 2005; 23 (5), 515-522.

Malina R.M., Eisenmann J.C., Cumming S.P., Ribeiro B., Aroso J., 'Maturity-Associated Variation in the Growth and Functional Capacities of Youth Football (Soccer) Players 13–15 Years', European Journal of Applied Physiology, 2004; 91 (5-6), 555-562.

Malina R.M., Ribeiro B., Aroso J., Cumming S.P., 'Characteristics of youth Soccer Players Aged 13-15 Years Classified By Skill Level', Br J Sports Med, 2007; 41:290-295.

Malliou P., et al., 'Proprioceptive Training for Learning Downhill Skiing, Perceptual and Motor Skills', 2004; Volume 99, Issue: 149-154.

Malliou P., Gioftsidou A., Pafis G., Beneka A., Godolias G., 'Proprioceptive Training (Balance Exercises) Reduces Lower Extremity Injuries in Young Soccer Players', Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 2004; Volume 17, Number 3-4, pages 101-104.

Marques M.C., GonzaLez-Badıllo J.J., 'In-Season Resistance Training and Detraining in Professional Team Handball Players', Journal of Strength and Conditioning Research, 2006; 20 (3), 563–571.

Marshall P.W.M., Murphy B.A., 'Increased Deltoid and Abdominal Muscle Activity During Swiss Ball Bench Press', Journal of Strength and Conditioning, 2006; 20 (4): 745 750.

Mcbride J.M., Triplett-Mcbride T., Davie A., Newton R.U., 'The Effect of Heavy - vs. Light-Load Jump Squats on The Development of Strength, Power, and Speed', Journal of Strength and Conditioning Research, National Strength and Conditioning Association, 2002, 16 (1), 75–82.

Mcguine T.A., Greene J.J., Best T., Leverson G., 'Balance as a Predictor of Ankle Injuries in High School Basketball Players', Clinical of Journal Sports Medicine, 2000; 10 (4): 239-244.

McLeod T.C., Armstrong T., Miller M., Sauers J.L., 'Balance Improvements in Female High School Basketball Players After a 6 Week Neuromuscular Training Program', Journal of Sport Rehabilitation, 2009; 18 (4): 465 – 481.

Miller M., Herniman J., Ricard M., Cheatham C., Michael T., 'The Effects of a 6-week Plometric Training Program on Agility', Journal of Sports Science and Medicine, 2006; 5, 459-465.

Muratlı S., 'Çocuk ve Spor - Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla', Nobel Basımevi, , Ankara; 2003, 1. Baskı, 201-219.

Myer G.D., et al., 'The Effects of Plyometrics vs. Dynamic Stabilization and Balance Training on Power Balance and Landing Force in Female Athletes', Journal of Strenght and Conditioning Research, 2006; 20 (2), 345-353.

Myer G.D., Ford K.R., Hewett T.E., 'Methodological Approaches and Rationale for Training to Prevent Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes', Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2004, 14 (5):275-85.

Newman M.A., Tarpenning K.M., Marino F.E., 'Relationships Between Isokinetic Knee Strength, Single-Sprint Performance and Repeated-Sprint Ability in Football Players' Journal of Strength and Conditioning Research, 2004; 18(4), 867–872.

Newton R.U., Murphy A.J., Humphries B.J., Wilson G.J., Kraemer W.J., Hakkinen K., 'Influence of Load and Stretch Shortening Cycle on the Kinematics, Kinetics and Muscle Activation That Occurs During Explosive Upper-Body Movements', European Journal of Applied Physiol. Occup Physiol., 1997; 75 (4): 333 – 342.

Nikseresht A., Taheri E., Khoshnam E., ' The Effect of 8 Weeks of Plyometric and Resistance Training on Agility, Speed and Explosive Power in Soccer Players', European Journal of Experimental Biology, 2014, 4 (1): 383 - 386.

Okudur A., Sanioğlu A., ‘12 Yaş Tenisçilerde Denge ile Çeviklik İlişkisinin İncelenmesi’, Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 2012, 14 (2), 165-170.

Olmsted L.C., Carcia C.R., Hertel J., Shultz S.J., ‘Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in Detecting Reach Deficits in Subjects With Chronic Ankle Stabil olmayanity’, Journal of Athletic Training, 2002; 37 (4): 501 – 506.

Olyaei G.R., Hadion M.R., Talebian S., Bagheri H., Malmir K., Olyaei M., ‘The Effect of Muscle Fatigue on Knee Flexor to Extensor Torque Ratios and Knee Dynamic Stability’, The Arabian Journal of Science and Engineering, 2006; Volume 31, Number 2c: 212–127.

Orchard J., Seward H., ‘Epidemiology of Injuries in the Australian Football League, Seasons 1997–2000’, British Journal of Sports Medicine, 2002; 36:39-44.

Östenberg A., Roos E., Ekdahl C., Roos H., ‘Isokinetik Knee Extensor Strength and Functional Performance in Healthy Female Soccer Players’, Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 1998; 8: 257 – 264.

Özer D.S., Özer K., ‘Çocuklarda Motor Gelişim’, 5. Baskı, Nobel Basımevi, Ankara; 2007, s:125, 180 - 184.

Özkara A., ‘Futbolda Testler’, 1. Baskı, İlksan Matbaacılık, Ankara; 2002, 282-283.

Özmen Ö., ‘Futbolcu Kondisyonu ve Sportif Form’, Futbol Eğitim, 1999; 16, 4-5.

Paillard T., Noe F., Riviere T.,Marion V., Montaya R., Dupui P., ‘Postural Performance and Strategy in the Unipedal Stance of Soccer Players at Different Levels of Competition’, Journal of Athletic Training, 2006, 41 (2): 172 – 176.

Paterno M.V., Myer G.D., Ford K.R., Hewett T.E., ‘Neuromuscular Training Improves Single-Limb Stability in Young Female Athletes’, Journal of Orthopedic and Sports Physical Theraphy, 2004; 34: 305 - 316.

Philippaerts R.M., Vaeyens R., Janssens M., Van Renterghem B., Matthys D., Craen R., Bourgois J., Vrijens J., Beunen G., Malina R.M., ‘The Relationship Between Peak Height Velocity and Physical Performance in Youth Soccer Players’, Journal of Sports Sciences, 2006; 24 (3), 221-230.

Plisky P.J., et all., 'The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of The Star Excursion Balance Test', North American Journal of Sports Physical Therapy, 2009; Volume 4, Number 2, 92 - 99.

Rasool J., George K., 'The Impact of Single-Leg Dynamic Balance Training on Dynamic Stability Physical Therapy in Sport', 2007; Volume 8, Issue 4, Pages 177–184.

Reilly T., Bangsbo L., Franks A., Anthropometric and Physiological Predispositions For Elite Soccer', J. of Sports Sciences, 2000; 18, 669-83.

Ricotti L., 'Static and Dynamic Balance in Young Athletes', Journal Of Human Sport and Exercise, 2011, Volume 6, Issue 4.

Ricotti L., Ravaschio A., 'Break Dance Significantly Increases Static Balance in 9 Years-Old Soccer Players', Gait and Posture, 2011; 33: 462–465.

Risberg M.A., Holm I., Myklebust G., Engebretsen L., 'Neuromuscular Training Versus Strength Training During First 6 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Clinical Trial', Physical Therapy, 2007; 87 (6) : 737-750.

Rosch D., Hodgson R., Peterson T.L., Graf-Baumannn T., Junge A., Chomiak J.,ve Dvorak J., 'Assessment and Evaluaion of Football Performance', The American Journal of Sports Medicine, 2000, 28 (Suppl. 5), 29-39.

Ross S., Guskiewicz K., Prentice W., Schneider R., Yu B., 'Comparison of Biomechanical Factors Between the Kicking and Stance Limbs', Journal of Sport and Rehabilitation, 2004; 13:135-150.

Saliba L., Hrysomallis C., 'Isokinetic Strength Related to Jumping But Not Kicking Performance of Australian Footballers', Journal of Science and Medicine in Sport, 2001, Volume 4, Issue 3, Pages 336–347.

Sell T.C., Sai Y.T., Smoliga J.M., Myers J.B., Lephart S.M., 'Strength, Flexibility, and Balance Characteristics of Highly Proficient Golfers', Journal of Strength and Conditioning, 2007; 21 (4), 1166 – 1171.

Serhoş S. 'KKTC Kadın Basketbol Oyuncularında Antrenmanın Somatotip ve Dikey Sıçrama Üzerine Etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Lefkoşa, 2013, Danışman: Doç. Dr. Tınazcı C.

Sharma L., 'Proprioceptive Impairment in Knee Osteoarthritis', Rheum Dis ClinNorth America, 1999; 25 (2): 299–314.

Shumway-Cook A., Horak, F.B., 'Assessing the Influence of Sensory Interaction of Balance', Physical Theraphy, 1986; 66, 10, pp: 1548–1550.

Simek S.S., Milanovic D., Jukic I., 'The Effects of Proprioceptive Training on Jumping and Agility Performance', Kinesiol, 2007, 39 (2): 131-41.

Siqueira C.M. ve ark., 'Isokinetic Dynamometry of Knee Flexors and Extensors: Comparative Study Among Non-Athletes, Jumper Athletes And Runner Athletes'. Rev. Hosp. Clin. Fac. Med., 2002, 57(1):19-24.

Söderman K, Werner S, Pietila T, Engström B, Alfredson H., 'Balance Board Training: Prevention of Traumatic Injuries of The Lower Extremities in Female Soccer Players? A Prospective Randomized Intervention Study', Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy, 2000,8 (6):356-63.

Stanforth D., Stanforth P.R., Hahn S.R., Phillips A., 'A 10 - Week Training Study Comparing Resistaball and Traditional Trunk Training', Journal of Dance Medicine and Science, 1998; Volume 2, Number 4.

Stokes I., Gardner-Morse M., 'Strategies Used to Stabilize the Elbow Joint Challenged by Inverted Pendulum Loading', Journal of Biomechanics, 2000; 33 (6): 737-743.

Stolen T., Chamari K., Castagna C., WislOff U., 'Physiology of Soccer, Review Article', Sports of Medicine, 2005; 35 (6): 501-536.

Sucan S., Yılmaz A., Can Y., Süer C., 'Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi', Sağlık Bilimleri Dergisi, 2005; 14 (1), 36 – 42.

Svensson M., Drust B., 'Testing Soccer Players', Journal of Sports Sciences, 2005; 23 (6): 601 – 618.

Şahin Ö., 'Rehabilitasyonda İzokinetik Değerlendirmeler', Cumhuriyet Tıp Dergisi, Derleme, 2010; 32: 386 – 396.

Şimşek B., Ertan H., Göktepe A.S., Yazıcıoğlu K., 'Bayan Voleybolcularda Diz Kas Kuvvetinin Sıçrama Yüksekliğine Etkisi', Egzersiz, 2007; Sayı:1, No: 1.

Şimşek D., Ertan H., 'Postural Kontrol ve Spor: Kassal Yorgunluk ve Postural Kontrol İlişkisi', Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2011; 9: (4), 119-124.

Şimşek D., Ertan H., 'Postural Kontrol ve Spor: Spor Branşlarına Yönelik Postural Sensör-Motor Stratejiler ve Postural Salınım', Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2011; 9 (3) 81-90.

Topkaya İ., 'Futbolda Altyapı Eğitimi', Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara; 2013, s: 11, 41, 42.

Tortop Y., Ocak Y., 'Elit Düzey Sporcularda Diz Eklemi Hamstring/Quadriceps (H/Q) İzokinetik Kuvvet Oranlarının Değerlendirilmesi', Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2010; Cilt 4, Sayı 2.

Tropp H., Ekstrand J., Gillquist J., 'Factors Affecting Stabiliometry Recordings of Single Limb Stance', Am. J. Sports Med., 1984; 12(3):185–188.

Turner A., 'Defining, Developing and Measuring Agility', UK Strenght and Conditioning Association, 2011; Issue 22.

Vaeyens R., Lenoir M., Williams M.A., Philippaerts R.M., 'Mechanisms Underpinning Successful Decision Making in Skilled Youth Soccer Players: An Analysis of Visual Search Behaviors', Journal of Motor Behavior, 2007; Volume 39, Issue 5, pages 395 – 408.

Vanttinen T., Blomqvist M., Hakkinen K., 'Development of Body Composition, Hormone Profile, Physical Fitness, General Perceptual Motor Skills, Soccer Skills and On-The-Ball Performance in Soccer-Specific Laboratory Test Among Adolescent Soccer Players', Journal of Sports Science and Medicine, 2010; 984, 547-556.

Verhagen E., Beek A., Twisk J., Bouter L., Bahr R., Mechelen W., 'The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains', The American Journal of Sports Medicine, 2004; Vol. 32, No. 6.

Verhagen E.A., Van T.M., Van Der Beek A.J., Bouter L.M., Van M.W., 'An Economic Evaluation of a Proprioceptive Balance Board Training Programme For The Prevention of Ankle Sprains in Volleybal', Br Journal of Sports Medicine, 2005; 39:111–115.

Waddington G., Seward H., Wrigley T., Lacey N., Adams R., 'Comparing Wobble Board and Jump-Landing Training Effects on Knee and Ankle Movement Discrimination', Journal of Science and Medicine in Sport, 2000; Volume 3, Issue 4, Pages 449–459.

Weineck J., 'Futbolda Kondisyon Antrenmanı', Spor Yayınevi ve Kitabevi, Çeviri Bağırgan T., Ankara; 2011, s: 9.

Willardson J.M., 'The Effectiveness of Resistance Exercises Performed on Unstable Equipment', Strength and Conditioning Journal, 2004; 26: 70-74.

Wilson G.J., Newton R.U., Murphy A.J., Humphries BJ., 'The Optimal Training Load For the Development of Dynamic Athletic Performance', Medicine and Science in Sports and Exercise, 1993; 25 (11): 1279 - 1286.

Witmer C. A., Oberacker L.M., Moir G.L., Davis S.E., Haff G.G., 'The Effects of Stable Versus Unstable Surface Resistance Training on Performance of Female Soccer Players', Medicine and Science in Sports and Exercise, 2011; Volume 43, Issue 5 – p 839.

Wojtys E.M., Huston L.J., 'Longitudinal Effects of Anterior Cruciate Ligament Injury and Patellar Tendon Autograft Reconstruction on Neuromuscular Performance', American Journal of Sports Medicine., 2000; 28 (3): 336 – 344.

Wong P.L., Chamari K., Wisloff U., 'Effects Of 12-Week On-Field Combined Strength and Power Training On Physical Performance Among U-14 Young Soccer Players', Journal of Strength and Conditioning, 2010; Volume 24, Number 3, Pages 644 – 652.

Yaggie J.A., Campbell B.M., 'Effects of Balance Training on Selected Skills', Journal of Strenght and Conditioning, 2006; 20(2), 422-428.

Yenigün Ö., Çolak T., Bamaç B., Yenigün N., Özbek A., Bayazıt B., Çolak E., 'Voleybol Oyuncularının Diz Ekleminin İzokinetik Performans Değerleri ve Hamstring (Fleksör) / Quadriceps (Ekstansör) Oranlarındaki Farklılıkların Belirlenmesi', Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 2008; Cilt:5, Sayı:1.

Yıldırım Ş., 'Erkek Yıldız Basketbol Takımı Sporcularının Beslenme Durumları, Antropometrik Ölçümleri ve Performanslarının Değerlendirilmesi', Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana; 2009, (Danışman; Prof. Dr. C. Yağmur)

Yıldız Y., Şekir U., 'Reliability of a Functional Test Battery Evaluating Functionality, Proprioception and Strength of the Ankle Joint', Turk J. Medical Science, 2009; 39 (1): 115-123.

Yılmaz A., Gök H., 'Derleme: Propriyosepsiyon ve Propriyoseptif Egzersizler', Romatizma, 2006; 21: 23-6.

Zech A., Hubscher M., Vogt L., Banzer W., Hansel F., Pfeifer K., 'Balance Training for Neuromuscular Control and Performance Enhancement: A Systematic Review', National Athletic Trainers Association, 2010; Volume 45, Issue 4.

9. EKLER

Ek 1- Gönüllü Çalışmaya Alınma Kriterleri Formu

Tez Konusu: Genç Erkek Futbolcularda Dinamik Denge Uygulamalarının Pliometrik Antrenmanlara Göre İzokinetik Kas Kuvveti, Pozisyon Hissi Belirleme ve Top Sürme Becerisi Üzerine Etkisi

Adı Soyadı:

Doğum Tarihi:

Boy:

Kilo:

Oynadığı mevkii:

1-) Türkiye Futbol Federasyonu tarafından verilmiş amatör futbolcu lisansına sahip misiniz?

Evet ☐ Hayır ☐

2-) En az 2 yıllık lisanslı futbol geçmişine sahip misiniz?

Evet ☐ Hayır ☐

3-) 3 yıl öncesine kadar, denge bozukluğu yaratacak ve spor yapmanıza 30 günden daha uzun süre sebep olacak bir yaralanma geçirdiniz mi?

Evet ☐ Hayır ☐

4-) Çalışmanın başlangıcından 1 yıl öncesine kadar antrenman dışı denge çalışması yaptınız mı?

Evet ☐ Hayır ☐

5-) Herhangi bir duyusal rahatsızlığınız (örneğin vertigo) var mı?

Evet ☐ Hayır ☐

6-) Herhangi bir görsel rahatsızlığınız (bir gözün az görmesi veya renk körlüğü gibi) var mı ?

Evet ☐ Hayır ☐

7-) 3 yıl öncesine kadar, denge bozukluğu yaratacak tıbbi bir tanı konuldu mu?

Evet ☐ Hayır ☐

8-) Baş dönmesi belirtiniz var mı?

Evet ☐ Hayır ☐

9-) Merkezi sinir sistemini, dengeyi veya koordinasyonu etkilediği bilinen herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz?

Evet ☐ Hayır ☐

Ek 2- Gönüllü Bilgilendirme Formu

Bu form; mevcut bilimsel bilgilere katkı yapması amacıyla planlanmış olan bu çalışmada yer almak için, özgür iradeleriyle, gönüllü olmuş siz değerli katılımcıların, çalışma hakkında detaylı bilgi sahibi olması için hazırlanmıştır.

Çalışmanın Amacı

Çalışmamızda, genç futbolcularda 12 hafta süresince farklı zemin ve metotlarla yapılan iki farklı antrenman programı ile;

a- Çalışma gruplarının birbirleriyle ve geleneksel futbol antrenmanına göre dizde izokinetik kas kuvveti (PT) ile propriyosepsiyon hissi belirlemede avantajlarının olup olmadığını bununda futbolda top sürme becerisi üzerine etkisini araştırmak

b- Çalışma gruplarının birbirleriyle ve geleneksel futbol antrenmanına göre, Staitik Denge (SD) ve Dinamik Denge (DD) üzerindeki etkilerini araştırmak

c- Çalışma gruplarının birbirleriyle ve geleneksel futbol antrenmanına göre, biyomotor özelliklerden birisi olan Çeviklik (ÇEV) üzerindeki etkilerini araştırmak hedeflenmiştir.

Çalışma Gruplarına Ayrılma

Çalışma ve kontrol grubundan toplam 36 sporcuya aynı ekip tarafından aynı yerlerde, ön test ve son testler uygulanacaktır. Ön testlerden sonra aynı takım içerisinde çalışma grubunu oluşturacak 24 sporcu kendi içinde homojen bir şekilde 2 gruba ayrılacaktır. 12'şer kişilik iki gruba ayrılan çalışma grubunda bir grup 12 hafta süresince haftada 2 gün antrenman programına entegre edilmiş propriyoseptif egzersizleri yaparken, diğer grup 12 hafta süresince haftada 2 gün antrenman programına entegre edilmiş pliometrik egzersizler yapacaklardır. Diğer takımda yer alan ve kontrol grubunu oluşturan genç futbolcular ise klasik futbol antrenmanı yapacaktır. 12 haftalık antrenman programı sonrasında tüm gruplara son testler yapılacaktır. Gönüllüler, çalışma başlamadan önce yapılacak ön testler aşamasında, gönüllü bilgilendirme oturumunda kapsamlı olarak anlatılmış ve görsel olarak izletilmiş olan, testler ve sonuçlarına göre istatistiksel bulgularla homojen şekilde

gruplara dağıtılacaktır. Kontrol grubu bu testlere katılacak fakat ek denge veya pliometrik çalışma yapmadan klasik futbol antrenmanlarına devam edeceklerdir.

3) Antrenman Uygulamaları

Çalışma grupları 12 haftalık dönemde, haftada 2 gün olacak şekilde toplam 24 antrenman oturumuna katılacaklardır. Uygulama günleri antrenman 4 evreden oluşacaktır. Bunlar ısınma evresi, ek çalışmaların yapıldığı uygulama evresi, takım antrenörünün yaptıracağı teknik veya taktik çalışmanın olduğu evre ve soğuma evresidir. Isınma evresinde 5 dk hafif tempo koşunun ardından, çeviklik merdivenile 10 dk süresince koordinatif driller yaptırılacak ve 5 m mesafeli 10 adet sprint attırılacaktır. Isınma evresi 5 dk germe egzersizi yaptırılarak sona erdirilecek ve uygulama evresine geçilecektir. Uygulama evresinde propriyoseptif egzersizler yapan gruba, 12 hafta süresince haftada 2 gün, bosu, şişme lastik disk, denge tahtası, İsveç topu, ve jimnastik minderi gibi stabil olmayan zeminlerde, basitten karmaşığa ve çok dengeliden az dengeliye doğru uygulanırken, pliometrik egzersizlerle çalışan diğer gruba, 12 hafta süresince haftada 2 gün, stabil zeminlerde, çeviklik merdiveni, engeller, step tahtaları, halkalar, kasalar, ağırlık topları gibi materyaller kullanarak kademeli olarak düşük, orta ve zor seviye pliometrik egzersizler yaptırılacaktır. Çalışma süresi 25-30 dk olacak ve yüklenmeler arasında uygulanan dinlenmelerde aktif dinlenim sağlamak amacıyla gerdirme egzersizleri uygulanacaktır. İki uygulama günü arasında en az 48 saat süre olacaktır. Çalışmalar hazırlık periyodunda oynanacak hazırlık maçlarından en az 48 saat sonra yapılacak şekilde düzenlenecektir. Antrenmanlar veya hazırlık müsabakalarında yaralanma geçiren sporcular çalışmadan çıkartılacaklardır.

4) Yapılacak Testler ve Ölçümler

Her iki grubun ön testleri, çalışmanın başlangıcında, son testleri ise 12 haftalık çalışmanın sonunda yapılan antrenmanı takiben en erken 2 en geç 4 gün içinde yapılacaktır. Ön test ve son test olarak, genç futbolcuların boy ve kiloları alınacak ardından çeviklik için topla ve topsuz İllionis testi, Techno – body PROKIN 4 (Italy) ile statik denge, Star Excursion Balance Test (SEBT) ile dinamik denge, Biodex Balance System 4 Pro (New York USA) izokinetik dinanometre ile bacak

ekstansör ve fleksör kas kuvveti ile dizde propriyosepsiyon, ile genç futbolcuların top sürme becerilerini ölçmek için The Creative Speed Test parkuru hazırlanacak ve dereceleri alınacaktır.

Bu çalışmaya ilişkin olarak aklınıza gelebilecek her türlü soru ve ek bilgilendirme talebiniz için, araştırma gurubu adına sizi bilgilendirecek olan ve aşağıda ulaşabileceğiniz telefon numaraları bulunan araştırmacılar ile iletişime geçebilir ve randevulaşıp yüz yüze görüşme talep edebilirsiniz.

Araştırma Grubu Adına

Doç. Dr. Ali KIZILET	0 (532) 488 86 66
Doç. Dr. Nusret RAMAZANOĞLU	0 (532) 263 24 72
Doç. Dr. A.Oya ERKUT	0 (532) 216 11 45
Yrd. Doc. Dr. Selda UZUN	0 (533) 312 84 16
Yrd. Doc. Dr. Kamil ERDEM	0 (532) 733 66 04
Dr. Tuba Kızılet BOZDOĞAN	0 (533) 720 68 67
Arş. Gör. Gökhan HADİ	0 (532) 714 53 42
Doktora Öğrencisi Atakan ÇAĞLAYAN	0 (533) 300 54 14

Ek 3- Gönüllü İzin Bildirgesi

Bu form; sizi bu araştırmanın antrenman süreçleri ve uygulanacak testler ile ölçümler hakkında bilgilendirmek amacıyla yapılmış gönüllü bilgilendirme toplantısı ve imza karşılığı size verilmiş gönüllü bilgilendirme formu sonrasında, sizin özgür iradeniz ile bu çalışmaya katılmaya gönüllü olduğunuzu ifadesi anlamını taşımaktadır.

Eğer; çalışmanın antrenman süreçleri, uygulanacak testleri ve ölçümleri hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor ve bu çalışmadaki uygulamalara katılıp, elde edilecek sonuçların sadece bilimsel amaçlar ile derlenip, yayınlanmasına izin veriyorsanız, istediğiniz an çalışmadan çıkmak üzere, lütfen aşağıdaki bölüme adınız ve soyadınızı yazıp, imzalayınız.

Bu çalışmada uygulanacak tüm antrenman, test ve ölçüm süreçleri ile ilgili olarak yeterince bilgilendirildim. Bu çalışmaya, istediğim zaman ayrılmak üzere ve özgür iradem ile katılmak istiyorum. Çalışma sonucunda elde edilecek verilerin derlenip, sadece bilimsel amaçlara hizmet etmek amacıyla yayınlanmasına izin veriyorum. Antrenman süreçlerindeki uygulamalar esnasında oluşabilecek tüm aksaklık ve sportif yaralanmalar için sorumluluğun kendime ait olduğunu, araştırma gurubunun ve bağlı oldukları kurumların bundan sorumlu olmayacağını peşinen kabul ederim.

Gönüllü

Ad: ……..… Soyad: ….……, Tarih: ……., İmza: ……

Veli

Ad:……. Soyad:……... Tarih:…… İmza:……..

Şahit

Ad: ……. Soyad: ….……, Tarih: ……., İmza: ……

<u>Araştırmacılar</u>

Ad: ……. Soyad: …..……, Tarih: ……..., İmza: ……

Ad: ……. Soyad: …..……, Tarih: ……..., İmza: ……

Ad: ……. Soyad: …..……, Tarih: ……..., İmza: ……

Ek 4 - Dinamik Denge Antrenman Programı	1.H.	2.H.	3.H	4.H.	5.H.	6.H.	7.H.	8.H.	9.H.	10.H.	11.H.	12.H.
Denge tahtası üzerinde duruş (Stance on balanza balance board)	x	x	x	x								
Cimnastik minderi üzerinde top sektirme (Hop the ball on gym mat)	x	x	x	x								
Bosu topu üzerine çift bacak sıçrama ve geri düşme (Double leg jumping jack on Bosu ball)	x	x	x	x								
Bosu topu üzerine yan sıçramalar (Double leg side jumps on Bosu ball)	x	x	x	x								
Trambolinde çift bacak dikey sıçrama (Vertical jumps on trampolin)	x	x	x	x								
Bosu toplarına ayakları yana açarak sıçrama (Fly jack jumps on Bosu balls)	x	x	x	x								
Bosu topunun üzerinde çift diz kalça, pelvis ve gövde stabilite Double leg hip, pelvis and trunk stabilization on Bosu ball)	x	x	x	x	x	x	x	x				
Bosu topu üzerinde skuat (Squat on Bosu ball)	x	x	x	x	x	x	x	x				
Bosu topu üzerinde diz çekme (Running men knees on Bosu ball)					x	x	x	x				
Bosu topu üzerinde SEBT uzanmaları (SEBT excursions on Bosu ball)					x	x	x	x				
Denge diski üzerinde topu gezdirme (Rolling the ball around balance disc)					x	x	x	x	x	x	x	x
Bosu topları üzerinde ileri sıçramalar (Forward jumping on Bosu balls)					x	x	x	x	x	x	x	x
Bosu topları üzerinde yan sıçramalar (Side jumping on Bosu balls)					x	x	x	x	x	x	x	x
180˚dönüşlü trambolin sıçrama (Double leg Trampolin jumping and landing 180˚)					x	x	x	x	x	x	x	x
Bosu topunun üzerinde planör duruşu (Stork stance on Bosu ball)									x	x	x	x
Bosu topları üzerinde lunch (Lunges on Bosu ball)									x	x	x	x
Bosu topu üzerinde skuat pozisyonunda gövde kuvveti (Pull up cable while skuat on Bosu)									x	x	x	x
Bosu topunda tek bacak skuat pozisyonunda gövde kuvveti (Trunk exercises while single leg skuat on Bosu ball)									x	x	x	x

Ek 5- Pliometrik Antrenman Programı	1.H.	2.H.	3.H.	4.H.	5.H.	6.H.	7.H.	8.H.	9.H.	10.H.	11.H.	12.H.
Yüksek diz çekerek engellerin üstünden geçiş (High knee running on hurdles)	x	x	x	x								
Yüksek diz çekerek engellerin üstünden yan geçiş (High knee side running on hurdles)	x	x	x	x								
Çift bacak kare sıçrama (Double leg square jumping)	x	x	x	x								
Çift bacak ileri sıçrama (Broad jump)	x	x	x	x								
Skuat sıçrama (Squat jump)	x	x	x	x	x	x	x	x				
Çift dizi karına çekerek dikey sıçrama (Tuck jump)	x	x	x	x	x	x	x	x				
Bacakları-kolları açarak step tahtasına çift bacak sıçrama (Jumping jack on step box)	x	x	x	x	x	x	x	x				
Step tahtasına çift bacak lateral sıçramalar (Double leg side jumps on to the step box)	x	x	x	x	x	x	x	x				
Lunch sıçrama (Lunges jumping)					x	x	x	x	x	x	x	x
Step tahtası üzerinden skuat sıçrama (Double leg squat jumps on step box)					x	x	x	x	x	x	x	x
Şınav pozisyonunda çift dizi yukarı çekme (Squat thrusts)					x	x	x	x	x	x	x	x
20 cm derin sıçrama (20 cm depth jumps)					x	x	x	x	x	x	x	x
20 cm lateral derin sıçrama (20 cm lateral depth jumps)					x	x	x	x				
Şınav pozisyonunda dizleri çekerek sıçrama (Mountain climbers)					x	x	x	x				
10 santim engellerin üzerinden çift bacak sıçrama (double legged forward jumpings on 10 cm hurdles)					x	x	x	x				
10 santim engellerin üzerinden çift bacak yan sıçrama (double legged side jumps on 10 cm hurdles)					x	x	x	x				

Ek 6- Koordinatif Isınma

Koşu (jog) ve üst ekstremiteye yönelik dinamik ısınma (6 dk)

Çeviklik merdiveninde koordinatif ısınma (7dk)

- Tek ayak tek aralık diz çekme
- Tek ayak tek aralık diz çekme + ters kol çevirme
- Tek ayak tek aralık diz çekme + çift kol çevirme
- Tek aralık ayakları arkada vurarak geçme
- Tek aralık diz çekerek geçme
- Tek aralık yan geçiş (sağ)
- Tek aralık yan geçiş (sol)
- Tek aralık çapraz geçiş
- Tek aralık ters ayak çapraz geçiş
- Çift merdiven tek aralık geçiş (kol çekerek)
- Çift merdiven tek aralık geçiş + çubuklar arasından yan geçiş
- Çift merdiven tek aralık geçiş + çubuklar arasından geri yan geçiş
- Çift merdiven tek aralık geçiş + çubuklar arasından ileri geri geçiş
- Çift merdiven tek aralık geçiş + çubuklar arasından yüksek diz geçiş
- Esnetme ve germe (7 dk)

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

PROJENİN ADI: Genç Erkek Futbolcularda Dinamik Denge Uygulamalarının Pliometrik Antrenmanlara Göre İzokinetik Kas Kuvveti, Pozisyon Hissi Belirleme ve Top Sürme Becerisi Üzerine Etkisi
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Doç.Dr. Ali KIZILET
PROJEDEKİ ARAŞTIRICILAR: Atakan ÇAĞLAYAN
ONAY TARİHİ VE ONAY SAYISI: 16.01.2014-1

Sayın Doç.Dr. Ali KIZILET

1 protokol nolu "Genç Erkek Futbolcularda Dinamik Denge Uygulamalarının Pliometrik Antrenmanlara Göre İzokinetik Kas Kuvveti, Pozisyon Hissi Belirleme ve Top Sürme Becerisi Üzerine Etkisi" isimli projeniz Enstitümüzün Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir.

Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU
Komisyon Başkanı

Prof. Dr. İnci ALİCAN

Prof. Dr. Serap AKYÜZ

Prof. Dr. Levent KABASAKAL

Prof. Dr. Aysel PEHLİVAN

Doç. Dr. Nefise BAHÇECİK

Doç. Dr. Hakkı ARIKAN

Doç. Dr. Asım CİNGİ

Prof. Dr. Pınar AY

Yrd. Doç. Dr. Murat ÇEKİN

Yrd. Doç. Dr. Zübeyir SARI

Yrd. Doç. Dr. Tolga GÜVEN

Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü Sağlık Bilimleri Enstitüsü 34688 Kadıköy / İSTANBUL
0 (216) 414 44 23/12 (Faks)
0 (216) 414 44 23
Ayrıntılı bilgi için:
saglik.ogrenci@marmara.edu.tr
http://saglik.marmara.edu.tr

10. ÖZGEÇMİŞ

Adı	ATAKAN	**Soyadı**	ÇAĞLAYAN
Doğum Yeri	İSTANBUL	**Doğum Tarihi**	26-08-1976
Uyruğu	T.C.	**Tel**	05333005414
E-mail	atakancaglayan@hotmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mezuniyet Yılı**
Doktora/Uzmanlık	Marmara Üniversitesi – Sağlık Bil. Enst. – Beden Eğt. ve Spor (HAB)	2015
Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi – Sağlık Bil. Enst. – Beden Eğt. ve Spor (Spor Sağlık)	2008
Lisans	Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Antrenörlük Bölümü (Futbol ihtisas)	2002
Lise	Ortadoğu Lisesi	1994

İş Deneyimi

	Görevi	**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
Kondisyoner (Athletic Trainer)		Byotell	2002- Halen
Teknik Direktör		Maltepespor	2010-2013

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***
İngilizce	Çok iyi	İyi	Çok iyi

Yabancı Dil Sınav Notu #								
YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	82.5							

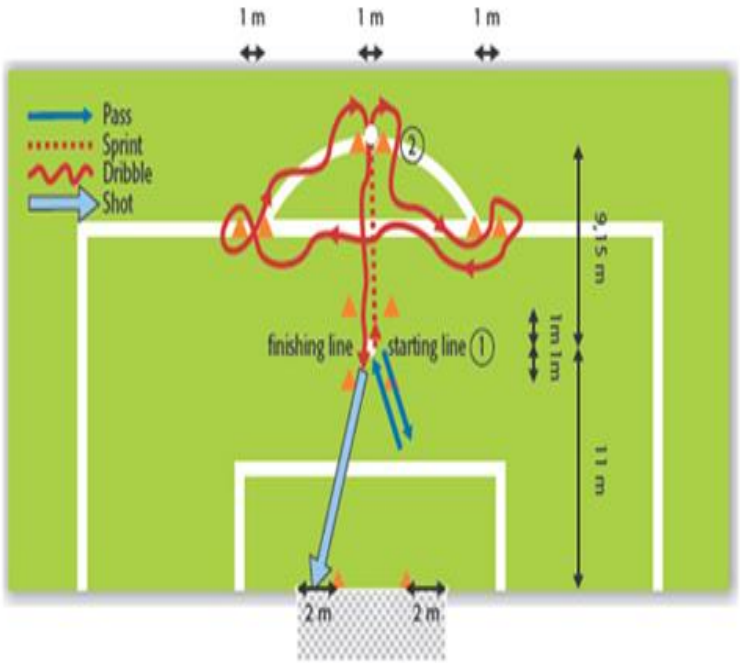
	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Microsoft Office Programları	Çok iyi

11. RESİMLER

Resim 1: The Creative Speed Test (CST) Beceri Parkuru



Resim 2: Beceri Ölçümü



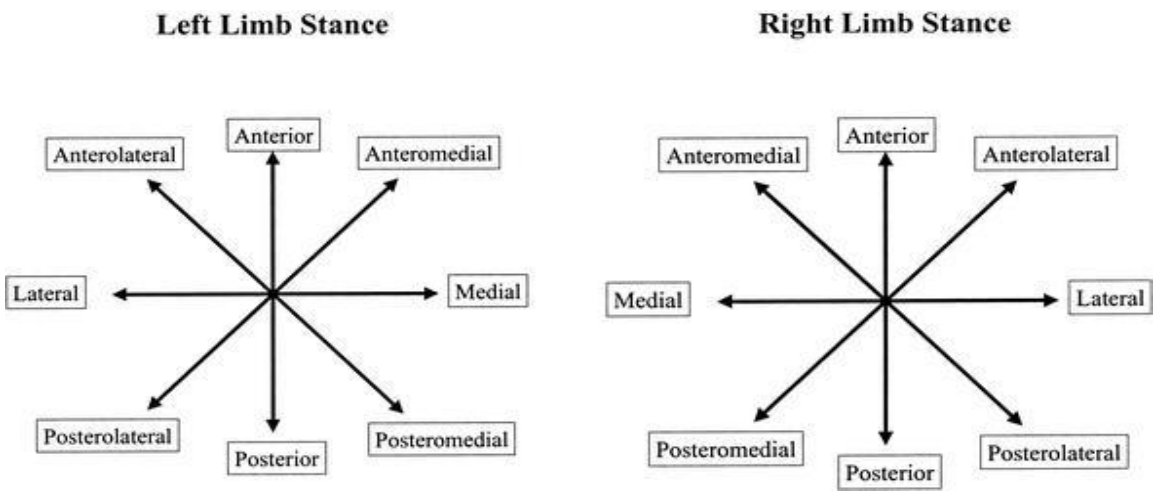
Resim 3: Force Platform Üzerinde Gözler Kapalı Tek Bacak Statik Denge Ölçümü



Resim 4: Force Platform Üzerinde Gözler Kapalı Çift Bacak Statik Denge Ölçümü



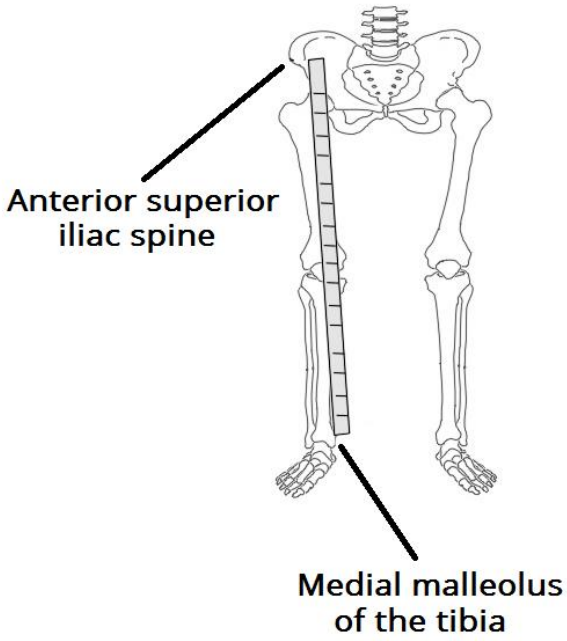
Resim 5: Star Excursion Balance Test (SEBT) Dinamik Denge Test Bataryası



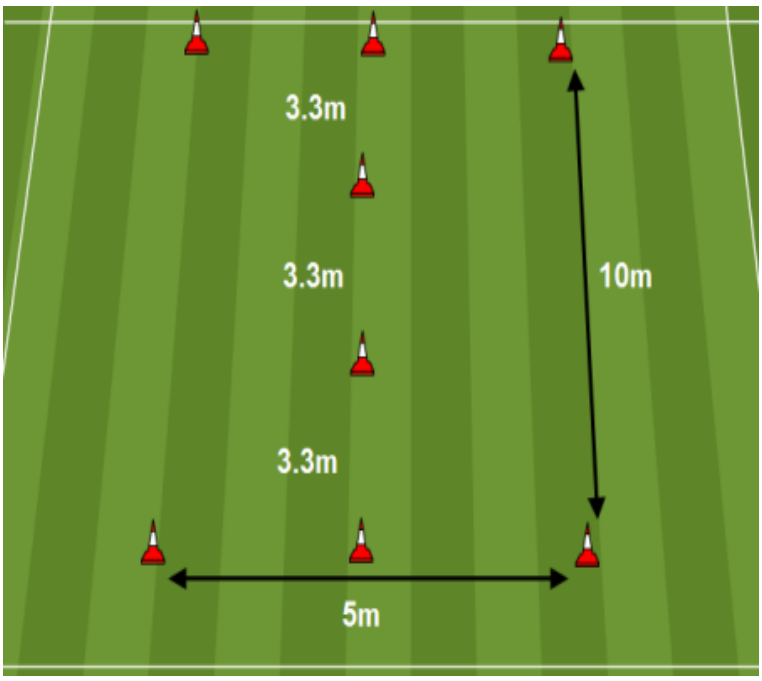
Resim 6: Dinamik Denge Ölçümü



Resim 7: Bacak Boyu Ölçümü



Resim 8: İllinois Test Bataryası



Resim 9: İllinois Topla Çeviklik Ölçümü



Resim 10: Biodex İzokinetik Dinanometre ile Zirve Tork Ölçümü



Resim 11: Biodex İzokinetik Dinanometre ile Propriyosepsiyon Ölçümü



Resim 12: Tanita Bioelektrik İmpedans Cihazı ile Vücut Ağırlığı ve VKİ Ölçümü

