



**VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı  
Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalı

14-17 YAŞ ERKEK BADMİNTONCULARDA  
PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN BİYOMOTORİK  
ÖZELLİKLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN  
ARAŞTIRILMASI

Rıdvan uzun

Yüksek Lisans Tezi

14-17 YAŞ ERKEK BADMİNTONCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN  
BİYOMOTORİK ÖZELLİKLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Rıdvan UZUN

2021

Van, 2021





**VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı  
Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalı

14-17 YAŞ ERKEK BADMİNTONCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN  
BİYOMOTORİK ÖZELLİKLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF PLIOMETRIC TRAINING ON  
BIOMOTORICAL PROPERTIES OF 14-17 YEAR-OLD BADMINTONES

Rıdvan UZUN

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ERİŞ

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2021

## ONAY SAYFASI

Rıdvan UZUN tarafından, Dr. Öğr. Üyesi Fatih ERİŞ danışmanlığında hazırlanan “14-17 Yaş Erkek Badmintoncularda Pliometrik Antrenmanların Biyomotorik Özellikler Üzerindeki Etkisinin Araştırılması” başlıklı bu çalışma, 20/01/2021 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 06/01/2021 tarihli ve 2021/1-5 sayılı kararı ile Doç. Dr. Muzaffer SELÇUK Başkanlığında, Dr. Öğr. Üyesi Fatih ERİŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Levent TANYELİ Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fuat TANHAN  
Enstitü Müdürü

## Öz

Bu çalışmanın amacı 14-17 yaş erkek Badmintoncularda pliometrik antrenmanların biyomotorik özellikler üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. Çalışmamıza katılan öğrencilerin seçiminde Van Spor Lisesinde aktif olarak eğitim ve öğretime devam eden 14-17 yaşları arasından seçilen toplam 24 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler gönüllülük esasına dayanarak seçilmiştir. Seçilen gruplar deney (n=12, yaş: 15,833±,7177) ve kontrol (n=12, yaş: 15,500±1,000) grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubuna badminton antrenmanlarına ek olarak haftada üç gün pliometrik antrenman uygulanmıştır. Kontrol grubu ise düzenli badminton antrenmanlarına devam etmişlerdir. Verilerin analizinde SPSS 16 programı kullanılmıştır. Yapılan analizlerin sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiğinden Paired Sample T test ve Independent T test kullanıldı. Çalışmaya katılan deney grubu ön test-son test karşılaştırmalarına göre; dikey sıçrama, yatay sıçrama, 30 metre sürat, T-çeviklik testi, denge, sırt ve bacak kuvvetleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.  $P<0,05$  deney grubu ve kontrol grubu karşılaştırmalarında ise iki grubun yatay sıçrama ve otuz metre sürat testleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.  $P<0,05$

Sonuç olarak pliometrik egzersizlerin badmintoncuların temel motorik özelliklerini geliştirmede ve sürdürmede alternatif bir egzersiz programı olarak kullanılabileceği söylenilebilir.

**Anahtar sözcükler:** badminton, pliometrik, biyomotorik, kuvvet, esneklik.

## Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of pliometric training on biomotoric properties in 14- to 17-year-old male Badmintonists. The selection of the students participating in our study consists of 24 students between the ages of 14 and 17 who are actively studying and teaching at Van Sports High School, and the students were selected on a voluntary basis. The selected groups were divided into experimental (n=12, age:  $15,833\pm,7177$ ) and control (n=12, age:  $15,500\pm 1,000$ ) groups. The experimental group was administered an eight-week, three-day-a-week pliometric training program with badminton training. The control group continued their regular badminton training. SPSS 16 program was used in the analysis of the data. Paired Sample T test and Independent T test were used because the data showed normal distribution as a result of the analysis. According to the pre-test-final test comparisons of the experimental group participating in the study; Vertical jump, horizontal jump, 30 meters speed, T-agility test, balance, back and leg forces were found to be a significant difference. In the comparison of  $P<0.05$  experimental group and control group, a significant difference was found between the two groups between horizontal jump and thirty meter speed tests.  $P<0.05$

As a result, it can be said that pliometric exercises can be used as an alternative exercise program in improving and maintaining the basic motoric characteristics of badmintonists.

**Keywords:** badminton, pliometric, biomotoric, force, flexibility.

## Teşekkür

Bu çalışmanın hazırlanmasında bana kılavuzluk eden, araştırmalarımın her aşamasında gerek bilgisi ile gerek duruşu ile hem akademik hayatımda hem de insani ilişkilerimde desteğini yanımda hissettiğim danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatih ERİŞ'e, akademik kariyerimde her zaman yanımda olan ve bu zor süreçte benden hiçbir desteğini esirgemeyen biricik eşime, dünyalar tatlısı oğluma, elim kolum olan anneme ve babama, gerek araştırmalarımda gerekse tez yazım sürecinde bana yardımlarını sunan Erzurum Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesin'de Doktora öğrenimini sürdüren Sebahattin ALTINTAŞ'a ve Van Spor lisesinde görev yapan Beden Eğitimi Öğretmeni Ergin ÇETİNER dostuma veri toplamam da yardımlarından ötürü sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

## İçindekiler

Öz.....	i
Abstract.....	ii
Teşekkür.....	iii
Tablolar Dizini.....	vi
Şekiller Dizini.....	vii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	viii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Araştırmanın Amacı.....	4
Araştırmanın Önemi.....	4
Araştırmanın Problemi.....	4
Sayıtlar.....	5
Sınırlıklar.....	6
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	7
Badminton.....	7
Temel Motorik Özellikler.....	13
Pliometrik.....	22
Kas Kasılma Çeşitleri.....	32
Bölüm 3 Yöntem.....	37
Araştırmanın Evreni ve Örnekleme.....	38
Veri Toplama Süreci.....	39
Veri Toplama Araçları.....	44
Verilerin Analizi.....	48
Bölüm 4 Bulgular ve Yorum.....	49
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	58



Kaynaklar .....	64
EK-A: Etik Beyanı.....	64
EK-B: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu .....	64



## Tablolar Dizini

Tablo 1 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programı .....	38
Tablo 2 Grupların test öncesi tanımlayıcı bilgiler .....	49
Tablo 3 Grupların test sonrası tanımlayıcı bilgiler .....	49
Tablo 4 Kontrol grubun ön test ve son test puanlarına göre bağımlı t testi sonuçları.....	51
Tablo 5 Deney grubun ön test ve son test puanlarına göre bağımlı t testi sonuçları.....	51
Tablo 6 Deney ve Kontrol gruplarının ön test puanlarına göre bağımsız t testi sonuçları.....	52
Tablo 7 Deney ve Kontrol grubun son test puanlarına göre bağımsız t testi sonuçları. ....	53
Tablo 8 Kontrol grubun ön test ve son test denge ölçümlerinin bağımlı t testi ile karşılaştırılma sonuçları .....	54
Tablo 9 Deney grubun ön test ve son test denge ölçümlerinin bağımlı t testi sonuçları.....	55
Tablo 10 Deney ve Kontrol grubun denge testinin ön testlerinin bağımsız t testi ile karşılaştırma sonuçları .....	56
Tablo 11 Deney ve Kontrol grubun denge ölçümlerinin son testlerinin bağımsız t testi ile karşılaştırma sonuçları .....	57

## Şekiller Dizini

Şekil 1.Eksantrik, Konsantrik ve Amortizasyon basamağı .....	25
Şekil 2.Dikey sıçrama anatomisi.....	26
Şekil 3.Yaş aralığına göre hedeflenebilecek adım frekans sınır aralığı .....	28
Şekil 4.Alt ekstremitte pliometrik driller .....	29
Şekil 5.Pliometrik egzersizde kas kasılması .....	36
Şekil 6.T Çeviklik testi .....	47



## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

**IBF:** Uluslararası Badminton Federasyonu

**WBF:** Dünya Badminton Federasyonu

**TBF:** Türkiye Badminton federasyonu

**SSC:** Gerilme-Kısalma Döngüsü

**SEC:** Elastik Enerji Deposu

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı



## Bölüm 1

### Giriş

Dünyada bütün alanlarda olduğu gibi spor alanında da hızlı şekilde ilerlemeler meydana gelmektedir. Bundan dolayı ülkeler, başvurdukları uluslararası sportif yarışmalarda her zaman en iyi dereceyi hedeflemektedirler. Ülkeler sportif müsabakalarda en iyi sonucu almak için çok uzun ve yorucu egzersizlere yer vermenin yanında dönemin gerektirdiği bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin takip edilmesinin gerekli olduğunu bilmektedir. Ülkeler hem teknolojik hem de sportif yarışmalarda sürekli mücadele halindedirler (Güçlüöver, 2012).

19. yüzyıldan bu yana oynanan badminton sporu, dinamik, çok yönlü beceri gerektiren, değişen pozisyonları ve kompleks hareketleri hatasız yapmayı gerektiren bir oyundur. Badminton sporu fiziksel, fizyolojik, teknik, taktik gibi özelliklere sahip çok yönlü bir oyundur. Rakibine dokunmadan bireysel oynanan badminton; sıçramalar, seri hareketler, çabuk kol hareketleri ve hamleleri içermektedir (Kamar, 2003).

Badminton, iki ya da dört kişinin karşılıklı topu düşürmeden raket ile vuruş esasına dayanan olimpiyatlarda da oynanan bir spordur. Badminton sporunun seyir gücü ve zevkli bir oyun olmasının nedeni refleks, patlayıcı kuvvet ve güç gibi özelliklerin bir arada barındırmasıdır (Gülmez, 2007).

Badminton sporu bütün yaş gruplarına hitap eden, kolayca oynanabilen kişilerin oynadıkça zevk aldığı aynı zaman da boş zamanı değerlendirmek için oynanan bir oyun olduğundan dolayı dünya sporları içinde en popüler sporlardan bir tanesi haline gelmiştir.

Badminton oyunu seri bir şekilde hareket etmeye ihtiyaç duyulan çoğu anaerobik, az oran da laktik anaerobik olan oyun süresi uzadığı takdirde ise aerobik metabolizmanın etkili olduğu bir spordur. Badminton oyunu squash, tenis ve voleybol gibi kısa zaman diliminde yüksek efor içeren hareketlere sahiptir. Çalıştırıcı uygulayacağı çalışmaların sporcu tarafından uygulanıp uygulanmadığını görmek ve sporcunun gelişimini yakından takip etmek için çalıştırıcı güç denetimi ve test uygulamalarına ihtiyaç duyar.

Bugünkü egzersiz sürecinde bu test uygulamaları değişik spor branşlarında da bilimsel olarak henüz bir çözüme kavuşmamıştır ve birçok araştırmacı da bu

testlerin kullanılmadığını ve bununla ilgili birçok kaynağın var olduğunu belirtmişlerdir. Şayet çalıştırıcı bahsedilen testleri kullanabilseydi bilimsel anlamda ilerleme kaydetmesine yol gösterici olma noktasında verimli olabilirdi. Test uygulamaları farklı şekillerde yorumlanır. Örneğin öznel ve nesnel davranış şekilleri olarak kişide var olan davranış değişmezlerini bulmaya çalışmaktır (Sevim, 2002).

Badmintonda yapılan uygulamalarda çabuk ve patlayıcı kuvvetin en üst düzeyde olması performans üzerinde etkilidir. Patlayıcı kuvvet, denge ve çabukluk badminton oyununun olmazsa olmazıdır. Badminton oyununun merkezinde köşelere adımlama, vurma, durma, topa vurma farklı refleksler sergilemek gibi temel hareketlerin gelişimi ve patlayıcı kuvvet için ayak çalışmaları sporcu performansı açısından önemlidir.

Badminton maçlarında farklı pozisyonlarda öne doğru uzanma ve dikey sıçrama gibi hareketlerde direk değişen durumlara göre hızlı yön değişikliklerine ihtiyaç duyulur. Şaşırtıcı şekilde aynı yönde gidip gelen ve değişik smaç vurma yetenekleri olarak düşünülen bir badminton maçı boyunca fiziksel performansın çeviklik ile ilişkili olduğu görülmüştür. Aynı zamanda dikey sıçrama ve çeviklik gibi özelliklerin kortun etrafından farklı pozisyonda smaç çalışması yapılarak geliştirilebilir (Ozmen ve Aydoğmuş, 2017).

Badmintonda topsuz şekilde raket ile çalışmak çok önemlidir. Çünkü sporcu bu şekilde düzenli, ritmik ve hızlı ayak çalışmaları yapar ise başarılar elde edebilir. Bu tarz çalışmaların, smaç tekniğini öğrenmede büyük bir yararının da olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda sporcu istikrarlı bir şekilde çalışma ile bacak kas kuvvetini ve hızını geliştirebilir. Bunun yanında sporcu bu sporda bir başka harekete ya da başlama pozisyonuna geri dönmek içinde bütün hızlı hareketleri çalışması ve bunları da geliştirmesi gerekmektedir (Yüksel ve Ados, 2018).

Pliometrik egzersizleri hızlı ve güçlü eksantrik kasılmanın hemen ardında ani konsantrik kasılmayı kapsayan gerilme kısılma döngüsü olarak ifade edilmiştir. Pliometrik egzersizlerde kaslar güç oluşturduğundan dolayı kuvvet egzersizin patlayıcı şeklindedir. Pliometrik egzersizler kas gücü ve kuvvetin gelişiminde önemli rol oynar. Bundan dolayı sıçrama egzersizlerinde önemli bir yere sahiptir (Chu, 1998).

Pliometrik egzersizler başka güç antrenmanlarından farklı olarak egzersizin doğal bir şekilde de gerçekleşiyor olmasıdır. Kişi ekstra bir malzemeye gerek duymadan kendi beden ağırlığıyla egzersiz kalitesinden hiçbir şey kaybetmeden uygulamaları sergiler (Brittenham, 1992).

Pliometrik egzersiz patlayıcı kuvveti artırmak için bütün spor branşları ve sporcular tarafından uygulanabilir. Pliometrik driller genellikle patlayıcı, hareket biçimini direk değiştirme, başlama ve durma gibi drilleri de içermektedir. Ayrıca bu hareketler çevikliğin gelişimini sağlayan faktörlerdir. Çeviklik; hızlı yön değiştirme ve hızlı koşma ile ilişkili olan patlayıcı bir harekettir. Hızlı koşma ve hızlı bir şekilde yer değiştirme çevikliğin gelişimine katkı sağlayan önemli egzersizlerden olmakla beraber motor becerilerinin gelişimine de katkısı vardır. Patlayıcılık, direk yer değiştirme yeteneği ve hızlı koşma üzerinde etkili olmasından dolayı çeviklik yeteneğinin gelişmesine katkı sağlamanın yanı sıra pliometrik egzersizin çeviklik üzerinde önemli bir etkisi olduğu ispatlanmıştır (Mathachan, 2019).

Pliometrik egzersizlerinde iskelet kaslarının genetik olarak var olan germe hareketlerinin gerçekleşmesinde nörolojik özelliklere ihtiyaç vardır. Pliometrik egzersizler uzama- kılalma, eksantrik ve konsantrik kas hareketlerini kapsar. Eksantrik hareketi sırasında hızlı şekilde gerilme meydana geldiğinden dolayı depolanan elastik enerji myo-statik refleksin oluşumu ile kuvvetli bir konsantrik gerilme meydana gelir.

Pliometrik egzersizlerde çoğunlukla beden ağırlığının kullanılması ve hareketlere yerçekiminin pozitif katkı sağlaması öne çıkmaktadır. Pliometrik egzersizleri kapsayan tekrarlar ard arda yapılan sıçramaları (yerinde ve ayakta) atlamaları (kısa ve uzun süreli) sekmeleri (kısa ve uzun süreli) ve derinlik sıçramalarını kapsamaktadır (Foran, 2001).

Pliometrik egzersizler yaralanmayı engelleyen ya da uzama ve kılalmayı içeren atletik performansı geliştiren, kas gücünün gelişmesine yardımcı olması ile çeşitli antrenman basamakları boyunca bir antrenman modeli olarak kullanılabilir. Bir pliometrik egzersizinde eksantrik ve konsantrik basamaklarının en kısa zamanda maksimum güce ulaşmasını sağlayan herhangi bir sıçrama egzersizi yapılarak geliştirilebilir. Örneğin pliometrik alt ekstremite için derinlik sıçrama,

dikey sıçrama, düşerken tekrar sıçrama, ve çömelerek sıçrama gibi egzersizleri içerir.

Pliometrik egzersiz yük olarak vücut ağırlığını kullanan direnç egzersiz şekillerinden biridir. Bundan dolayı diğer antrenman metotlarında var olan yoğunluk, dinlenme, program ve sıklık gibi aynı ilkelere sahiptir. Pliometrik egzersizi yoğunluk, dinlenme ve şiddet gibi diğer parametreleri barındıran önemli egzersizleri kapsamaktadır.

Pliometrik yoğunluk hareketlerini kapsayan bağ doku, eklemler ve kasları içeren yerler üzerinde stres miktarına etki eden egzersizlere sahiptir (Wallace ve ark., 2010).

### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı; 14-17 yaş erkek badmintoncularda pliometrik antrenmanların biyomotorik özellikler üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır.

### **Araştırmanın Önemi**

Yaptığımız literatür taramalarında pliometrik egzersizlerin biyomotorik özellikler üzerindeki etkisine bakıldığında; pliometrik egzersizleri yapan sporcularda biyomotorik özelliklerinde önemli gelişmelerin olduğu ve bu gelişmelerin pozitif yönde bir çizgi çizdiği görülmüştür. Araştırmaların sonuçlarına bakıldığında ise çalışmamıza paralellik gösteren birden fazla çalışma bulunmuş. Bunlara bağlı olarak çalışmamızın literatüre önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyim.

### **Araştırma Problemi**

Problem cümlemiz 14-17 yaş erkek badmintoncularda pliometrik antrenmanların biyomotorik özellikler üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır.

**Alt problemler.** Araştırmanın genel problemine bağlı olarak aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranmıştır:

- 8 haftalık pliometrik egzersizlerin esnekliğe etkisi var mıdır?
- Uygulanan pliometrik egzersizlerin sırt kuvveti ve bacak kuvveti üzerinde etkisi var mıdır?
- Pliometrik egzersizlerin 30 metre sürat testi üzerinde etkisi var mıdır?
- Pliometrik egzersizlerin T-çeviklik ve denge testi üzerinde etkisi var mıdır?



- Pliometrik egzersizlerin dikey sıçrama ve yatay sıçramaya etkisi var mıdır?

### **Hipotezler**

- Pliometrik egzersizleri dikey sıçrama ve yatay sıçrama üzerinde etkisi vardır.
- Pliometrik egzersizleri dikey sıçrama ve yatay sıçrama üzerinde etkisi yoktur.
- Pliometrik egzersizleri sırt kuvveti ve bacak kuvveti üzerinde etkisi vardır.
- Pliometrik egzersizleri sırt kuvveti ve bacak kuvveti üzerinde etkisi yoktur.
- Pliometrik egzersizleri denge üzerinde etkisi vardır.
- Pliometrik egzersizleri denge üzerinde etkisi yoktur.
- Uygulanan pliometrik egzersizleri 30 metre sürat ve T çeviklik testi üzerinde etkisi vardır.
- Uygulanan pliometrik egzersizleri 30 metre sürat ve T çeviklik testi üzerinde etkisi yoktur.
- Uygulanan pliometrik egzersizlerin biyomotorik özelliklerin üzerinde etkisi vardır.
- Uygulanan pliometrik egzersizlerin biyomotorik özelliklerin üzerinde etkisi yoktur.

### **Sayıtlılar**

- Çalışmamıza katılan grupların programa düzenli uydıkları ve ölçümler esnasında en yüksek kapasitelerini kullandıkları varsayılmaktadır.
- Çalışmamızda kullanılan yöntemler amaca uygun olduğu varsayılmaktadır.
- Çalışmamıza katılan grupların evreni temsil eder nitelikte olduğu varsayılmaktadır.
- Seçilen testler prosedüre göre hazırlanmıştır.

### **Sınırlıklar**

- Çalışmamız Van Spor lisesinde öğrenim gören 24 sporcu ile sınırlandırılmıştır.
- 14-17 yaş erkek sporcular ile sınırlandırılmıştır.

- Araştırma sadece aldığımız veriler ile sınırlıdır.



## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

#### Badminton

Badminton bütün yaş grupları için ilgi çekici olan dünya da en popüler sporlardan biridir. Kadın ve erkeklerde eşit koşullarda yarışmanın yanı sıra boş zamanlarını değerlendirmek için kapalı bir ortam da veya dışarı da oynanabilir. Ayrıca badminton, psikolojik, boş zamanı değerlendirme ve sosyalleşme gibi değerleri de öğretir. Badminton, çeşitli şekilde farklı hareketlere sahip olan ve kısmen basitten karmaşıklığa doğru giden vurma teknikleri ile saha alanında gidip-gelme gibi hareketleri içeren ve raket kullanılarak file üzerinde oynanan bir oyundur. Badminton kort oyunlarının içinde en hızlı spor olarak düşünülebilir (Grice, 1996).

Badminton hızlı rallilerinden dolayı reaksiyon hızının en kısa sürede gerçekleşmesi gereken sporlardan biridir. Oyundaki hedef, tüy topunun filenin üstünden geçirerek sayı elde etmektir. Oyun esnasında farklı bölgelere kaymalar, sıçramalar, koşular, dönme, bükülme, esneklik, fırlatma, vurma gibi reaksiyonlarda bulunmanın yanı sıra badminton sporunun sporcuların fiziksel ve motorik becerileri üzerinde büyük önemi vardır (Cümşütoğlu ve Kale, 1994).

**Badmintonun dünyadaki gelişimi.** Yapılan kazılarda badminton oyununa benzerlik gösteren yaşadığımız dönemden yaklaşık 3000 yıl önce oynanan bir oyunun var olduğunu belirtmişlerdir. Hindistan'da yapılan çalışmalarda taşlara oyulmuş şekillere rastlanmıştır. Bu şekillerden de anlaşıldığı üzere badmintona benzer bir sporun tarihte yapıldığı keşfedilmiştir. Çin'de elde edilen eski el yazılarında badmintonun bir oyun olarak oynanması ve dünyaya yayılması Çin İmparatoru Chu dönemine rastlanmıştır. Bu dönemlerde kaz tüylerini bir vişne içine yerleştirerek güneş altında kurumaya bırakarak elde edilen tüy topunun raketle oynanmasına Di-dzyau-ci ismi verildiği bilinmektedir. Çin'den sonra Hindistan'da daha büyük bir ilerleme göstererek Poona ve sonrasında Pune ismiyle devam ederek oynandı. 14.yy sonrasında Japonya halkı bu spora merak sardı ve badminton oyununa Oy-bane ismini verdi. Japonlar kaz ve leylek tüylerinin kirazgillerden bir meyvenin içine geçirerek bir tahta raket ile

oynamışlardır. Badminton sporu Japonya'da seyredenlere zevk vererek halkın bu spora ilgi ve alaka duymasını sağlamıştır. Badmintonu ilk kez Asya'dan Avrupa'ya Marko Polo getirmiştir. Fransalılar, Kokvanten (uçan horoz), Je Volan (tüy top) Almanya, Avusturya ve İsviçre gibi devletler ve federball Çarlık Rusya'sın da ise Laptu olarak oynamışlardır. Günümüzde Pakistan'da Çırya ismiyle oynanmaktadır (Gülmez, 2007).

1872 tarihinde Londra'ya 100 km mesafede bulunan badminton adıyla küçük bir kasaba da yaşamını sürdüren asker kökenli Beaufort uzun bir süre Hindistan'da kalmış ve Hindistan'dan İngiltere'ye gelirken fil dişi ve diğer doğal malzemelerle birlikte bir raket ve bir tüy top getirmiştir. Beaufort "Poona" olarak adlandırılan oyunu İngiltere'de yaymaya başlamıştır. J.L.BALDWIN ilk badminton oyun kurallarını yazan kişi olmuştur. 1887 tarihinde badminton oyun kuralları Londra'da kabul edilmiştir. Badminton oyun kuralları çok az değişiklik yapılarak günümüze kadar gelmiştir. 1898 tarihinde Ann Jackson bayan oyuncu ilk tüy top şeklini dizayn etmiştir. 1911 İngiliz sporcu Samuel MESSİYA ilk kez badminton oyun kurallarını kapsayan badminton oyununun teknik ve taktiğini içeren bir öğretici kitap basmıştır. Bu kitaba göz atıldığında günümüze göre az bir değişiklik olmuş olduğu görülmektedir (Aracı, 2006).

1934 tarihinde Londra'da kurulan Uluslararası Badminton Federasyonuna (IBF) ; İngiltere, Hollanda, Danimarka, İrlanda, Kanada, Yeni Zelanda, İskoçya, Fransa ve Amerika gibi devletler üye olmuşlardır.

İkinci dünya savaşı sonunda badminton bir duraklama dönemi yaşamış ancak 1945 tarihinde savaştan sonra tekrar ilerleme kaydetmiştir. Bu dönemde Danimarka, İsveç ve İngiltere'nin badminton hakimiyetine son vermiştir. 1940'ların bitimine doğru Kuzey Avrupa ülkelerinin karşısına Tayland ve Malezya gibi devletler badmintonda rakip olarak çıkmıştır (Cümşütoğlu ve Kale, 1994).

Badminton da ikinci büyük ilerleme Japonya ve Endonezya da olmuştur. 1960'lı yıllarının ortalarına yaklaştıkça Çin Halk Cumhuriyeti dünyada duyulmaya başlandı. Siyasi durumundan dolayı Çin Halk Cumhuriyeti Uluslararası Badminton Federasyonuna alınmadı. Bundan dolayı Çin Halk Cumhuriyetinin başını çektiği üçüncü dünya ülkeleri birleşerek Dünya Badminton Federasyonunu (WBF) kurdular. Fakat 1981 Mayıs ayında bütün ülkeler IBF bayrağı altında birleştiler.

Günümüzde federasyonda 140'tan fazla ülke bulunmaktadır. Şuan dünyada 6 milyondan çok sporcu, badminton sporuyla uğraşmaktadır (Yorulmazlar ve Kepoğlu, 2006).

**Badmintonun Türkiye'deki gelişimi.** Türkiye Badminton Federasyonu (TBF) 31 Mayıs 1991 tarihinde kurulmuştur. Türkiye 3 Kasım 1991 yılında IBF'ye 104 Tam üye olarak kabul edildi. Türkiye'de Badminton Başkanlığına ilk seçilen İrfan Yıldırım olmuştur. 5 Aralık 1993 yılında ilk kez gerçekleştirilen Federasyon Başkanlığına Akın Taşkent seçimle gelen ilk başkan olmuştur. Ondan sonra Prof. Dr. Faik İmamoğlu iki dönem hizmet etmiştir. Günümüzde halen başkanlık görevini Murat Özmekik sürdürmektedir. Badminton ülkemizde çok uzun bir geçmişe sahip olmamasına rağmen çok zevkli ve mücadele gerektiren bir spor olduğundan dolayı toplumun beğenisini kazanmıştır. Ülkemizde badminton sporu halen gelişmekte olan sporların başında bulunmaktadır. Türkiye millitakımı ilk maçını Kazakistan millitakımı ile İzmir'de yapmıştır. Türkiye'de yapılan ilk uluslararası turnuva 70.Yıl Uluslararası Badminton Turnuvası 24-29 Ekim 1993 yılları arasında Ankara'da yapılmıştır. Türkiye'de ilk defa gerçekleştirilen ve geleneksel hale gelen özel turnuva ise İstanbul Açık Badminton turnuvasıdır. Türkiye'de ilk kez faaliyet gösteren ve Badminton Federasyonunun 1994 faaliyet programı kapsamı içinde olan Deplasmanlı Badminton Ligi tespit maçlarına 11 bölgeden 24 takımın başvurması ile 4-7 Nisan 1994 yılında, Ankara'da düzenlenmiştir. Bu maçlar neticesinde 8 takım Badminton Ligi'ne katılma başarısı elde etmiştir. (Yorulmazlar ve Kepoğlu, 2006)

Çoğu üniversitelerimizin içinde bulunduğu 1. ve 2. ligden diğer bütün yaşları temsil eden Kulüpler Türkiye Şampiyonaları ve 2006 tarihinde faaliyete geçen ve bütün yaş grupları için Türkiye Ranking (sıralama) maçları gerçekleştirmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı ve Badminton Federasyonu'nun birlikte gerçekleştirdikleri Küçükler, Yıldızlar ve Gençler okullar arası yarışmalarla ortaklaşa Türkiye genelinde birçok açık turnuvalarda gerçekleştirmektedir (Gülmez, 2007).



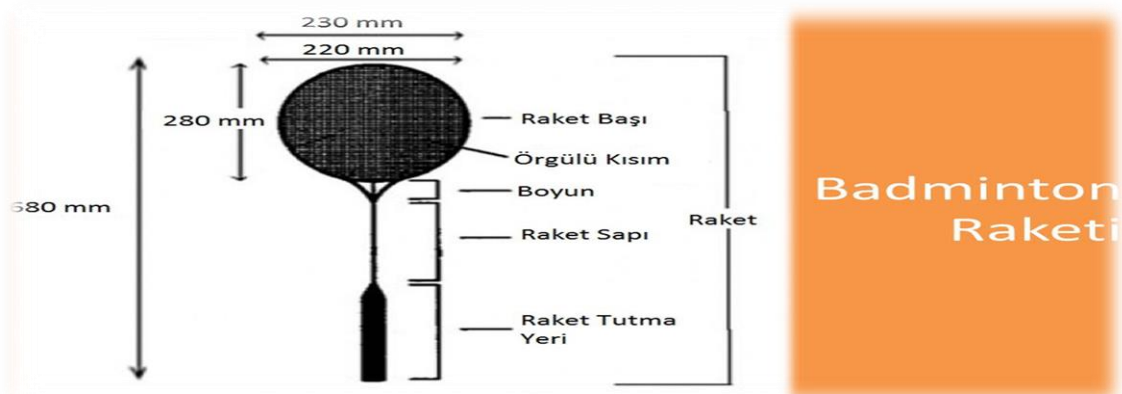
**Badminton topu.** Badminton topu, sentetik ve doğal malzemelerden oluşturulabilir. Doğal şekilde oluşan tüy topta 16 adet kaz tüyü bulunur. Badminton



topunun ağırlığı 4,74 gr'dan az, 5,50 gr'dan fazla olmamalıdır (Gülmez, 2007).

*Resim 2.*Badminton topu

**Badminton raketi.** Raketin kısımlarına sap, örgülü alan, baş, şaft, boyun ve çerçeve gibi isimler verilmektedir. Sap, raketin sporcunun tutmak için tasarlanmış bölümüdür. Örgülü kısım oyuncunun badminton topuna vurduğu kısımdır. Baş, örgülü kısmı kapsar. Şaft baş ve sapın birleştiği kısımdır. Boyun, şaftı raketin başına bağlar. Baş, boyun, şaft ve sap hepsi beraber çerçeve olarak isimlendirilir. Raketin çevre uzunluğu 680 mm'yi, eni 230 mm'yi geçemez (Gülmez, 2007).



Resim 3.Badminton raketi

**Badmintonda ısınma.** İyi bir ısınmanın amacı sporcu yormadan yorucu egzersizlere hazırlamaktır. Genellikle kan dolaşımını artırmak için sahanın etrafında koşu veya hafif kalistenik hareketler ile başlanılabilir ve devamında sporcu yüz fileye dönük iken sahanın karşısında yana doğru ayakları sürüklemekle beraber fileden uzak ters pedal yapıyormuş gibi fileye doğru yönelerek hareketleri birleştirilmelidir. Kaslar ısıtılarak kan dolaşımını arttırdıktan sonra üst vücut, omuzlar, sırt ve bacak kasları germeye hazır hale getirilmelidir. Araştırmalar neticesinde pasif ya da statik germeler yapmak muhtemelen daha az yaralanmaya sebebiyet verir ve bu germeler sporcu için daha iyi olur. Her bir germe için yaklaşık 20 saniye tutulmalı ve germeler bittikten sonra smaç hareketleri yapılabilir. Özel smaçlar uygulanırken sporcu yormayan yaklaşık 5 ya da 10 dakika kolay vuruşlar yapılmalıdır. Bu egzersiz şeklini sporcu rakip ya da partneri ile uygulamaya çalışmalıdır ve bu çalışmayı uygulama aşamasında kontrollü şekilde merkezden başlamalıdır. Vücudun üst kısımları, omuzları ve ayakları egzersize hazırlamak ve ısınmayı kolaylaştırmak için hem backhand hem de forehand baş üstünde vuruşlar ile başlamalıdır. Sonraki hareketlerde ise vücudun her iki tarafını döndürerek veya uzanarak yana vurma hareketlerini uygulamalıdır. Sporcu arka korttan ön kortta partneri ile birlikte hareket etmek için alternatif dönüşler ile fileye karşı temel çizgiden başlayarak arka kortta doğru hareketlenir. Arka korttan ön kortta partneri ile hareket etmek için alternatif dönüşler, fileye karşı temel çizgiye yakın arka korttan smash ve drop vuruşlar, clear çalışmaları yapmak için sporcu partneri ile birlikte çalışabilir. Filenin üstünde clear, arka kortta iken partneri ile



drop smaç çalışması yapabilir. Yorucu aktiviteden sonra sporcunun vücudunun normale dönmesine izin verilmelidir. Kalp atım hızının yaklaşık olarak 100 atıma düşmesi için 5 dakika kadar kortun etrafında yürümelidir. Sonrasında germe egzersizleri ile tekrar edildiğinde sporcunun kas ağrılarının engellenmesine ve şiddetli egzersizlerde laktik asitten kurtulmasına yardımcı olur. Son çalışmalarda, yorucu antrenman boyunca veya antrenmandan sonra spor içecekleri ve su içmek ayrıca kas ağrılarını engelleyebilir. Dehidratasyon kas kramplarının birincil nedenidir. Bundan dolayı yeterli miktarda su içilmelidir.

Badmintonda zindelik önemlidir. Çünkü sporcuların maçlara yakın zinde olması başarı elde etmesinde önemli bir faktördür. Egzersiz programında zindeliğin sağlanması için dinlenme, yeterli uyku, düzgün diyet önemli hususlardır (Grice, 1996).

### **Temel Motorik Özellikler**

Temel motorik özellikler birbirine yakın olması ile bazen birbirinden farklı şeylerdir. Bundan dolayı insan yaşamı boyunca fiziksel egzersiz veya antrenman yapmasa bile bu özellikler kendiliğinden ortaya çıkabilir. Örnek vermek gerekirse normal bir birey kuvvet egzersizine tabi tutulmadan da organizmanın gelişimine paralel olarak 25-30 yaşına kadar kişide kuvvet gelişimi görülür.

Beceri, dayanıklılık, sürat, hareketlilik vb. motorik özelliklerin insan organizmasında bulunması zorunlu olan temel özelliklerdir. İnsanın kendi başına hayatını idame ettirebilmesi için bu motorik özelliklere sahip olması gerekir. İnsan organizmasının sahip olduğu bu özelliklerin geliştirilmesi için hareket ve antrenman dışında başka bir yöntem düşünülemez. Başka bir ifade ile motorik özellikler sportif yüklenme yapılmadan ilerleme kat edemez. Temel motorik özellikler literatürlerde temel olarak; kuvvet, sürat, hareketlilik, dayanıklılık, beceri olarak temelde beş başlıkta incelenir. Bunlardan ilk üçü temel diğer ikisi ise tamamlayıcı niteliktedir (Günay ve ark., 2017).

Olimpik spor olan badminton, squash, masa tenisi ve tenis gibi raket ile oynanan sporlarda maksimal veya submaksimal hareketlere sahiptir. Ayrıca bu sporlarda kısa süreli dinlenme devreleri bulunmaktadır. Bundan dolayı raketli sporlarda etkiye sahip kondisyon özelliklerinden kuvvet, sürat, dayanıklılık,

koordinasyon ve hareketlilik gibi motorik özelliklerin taktik ve teknik yeteneklerini etkilediği ortaya çıkmıştır. Rakibe herhangi bir temasta bulunmayı gerektirmeyen badminton sporu yarışma içinde hareketlik, çabukluk, sürat ve süratte devamlılık becerileri kapsayan bir özelliği sahiptir. Elit sporcularda, teknik, beceri ve keskin zekanın yanında hız, dayanıklılık, güç ve fiziksel çevikliğin de var olması zorunlu özelliklerdir (Şenel ve ark., 1998).

**Esneklik.** Esneklik, kasları ve eklemleri tüm hareket aralıklarında hareket ettirme yeteneğidir. Esneklik terimi normal hareket derecesini belirler. Buna karşın gerdirmeye daha çok dokular, kaslar ve diğer dokuları bağlayan bağların germe sürecinde önemli bir etkiye sahiptir. Esneklik ve gerdirmeye egzersizleri hedef bir kası gerdirmeye maruz bırakmak için temel birkaç yola ihtiyaç vardır. Çoğu ortak olan bu yolların bir kaçı aşağıdaki gibidir.

1. Statik esneklik gerdirilen eklem hareketinde gerdirmeye boyunca kuvvet yoktur.
2. Balistik esneklik ritmik hareketler, sıçrama, tekrar sıçrama, inip çıkma gibi hareketler ile ilişkilidir. Balistik esneklikte bacak ve vücut hareketleri güçlü şekilde kullanılması gerekli olmaktadır. Bunun bir sonucu olarak da balistik gerdirmelerde yaralanma riskine neden olan hareketlerde bulunmaktadır. Örneğin bir balistik germe kollarımızı kaldırıp yana doğru sallamak için gerekli olan hareket aralığının oluşmasından sorumludur.
3. Dinamik ve fonksiyonel esneklik ister hızlı ister normal fiziksel hareketlerin kullanılması ve eklem hareket aralığı ile ilişkilidir. Buna karşın balistik gerdirmelerde ise sarsıntılı hareket ve sıçrama gerektiren hareketlere pek ihtiyaç yoktur. Dinamik ya da fonksiyonel esneklik özel gerdirmeye süreciyle ilgili aktivitelerden sorumludur. Buna bağlı olarak dinamik ve fonksiyonel esneklik spor başarıları için yüksek ilişkiye sahiptir.

Hareket aralığıyla ilişkili esneklik kişinin yardım almadan ve istemli bir şekilde kaslarını kullanarak hareket aralığına ulaşabilmesidir. Örneğin aktif esneklikte yavaş yavaş yükselen tekme ayağını 100 derecelik bir açıyla tutan bir sporcu örnek verilebilir. Aktif esneklik dinamik ya da statik olabilir. Araştırmalar esnekliğin

genel bir özellik olarak var olmadığı bulgusuna varmışlardır. Özellikle eklem ve eklem hareketlerin açıları üzerinde yapılan çalışmalarda eklem açılarının yapılan eklemme özgü olduğu kanısına varmışlardır. Hareket açıklığı vücudumuzun her bir eklemine özgüdür. Örneğin bir sporcunun sol kalça eklemi esnek ama sağ kalça eklemi gergin veya omuz gergin, sol kalça eklemi esnek olabilir. Ağırlık ve deri kıvrımı, vücut yüzey alanı vücut oranlarının esneklikle ilişkisi sabit olmayan sonuçlar sağlamıştır.

Yapılan literatür araştırmalar esneklik belirli bir hıza, belirli bir bölgeye, belirli bir eklem yanısıra belirli bir spor grubuna özgüdür (Alter,1996).

**Denge.** Vücudun farklı parçalarıyla farklı şekillerde durabilme ve sürdürme yeteneği olarak tanımlanır (Virgilio, 2011).

Yapılan tanıma bakıldığında iyi bir performans ortaya koymak için kuvvet, dayanıklılık ve sürat gibi motorik becerilerinin yanında kayda değer bir özelliğe sahip denge becerisinin de olması sporcunun performansını üst düzeye çıkarmasına yardımcı olur. Birçok sporda yüksek performans sergilemek için motor becerilerinin yanında denge becerisine de sahip olunması gerekir. Genel olarak jimnastik ve futbol branşı ile ilgilenen kişilerin denge durumu daha iyi olduğu görülmüştür (Erkmen, Suveren, Göktepe ve Yazıcıoğlu, 2007).

Dengenin bazı norm değerlere sahip olması performansı artırması ile birlikte sakatlanma riskini de azaltır.

Denge; dinamik ve statik denge olarak ikiye ayrılır.

**Statik denge:** Denge pozisyonunda herhangi bir bozulma olmadan eski pozisyonuna geri dönmektir.

**Dinamik denge:** Denge bozulduğu halde eski pozisyonuna geri dönmek için kontrolü sağlamak amacıyla yapılan iş dinamik dengedir (Gelfand ve Latash, 2002).

Refleks veya isteyerek meydana gelen lokomotor sisteminin statik ve dinamik denge birbirine uyumlu şekilde denge yeteneğine yön, süre, genlik, hız, ritim simetri gibi özellikler kontrol altına alır. Bu yüzden denge yeteneği performans gelişimi yanında yaralanma risklerini azaltan önlemler olarak bilinir.

Ateş ve ark., (2017) belirttiği gibi uzun süreli denge egzersizi performansı artırdığı gibi yaralanma riskini de önlemede önemli bir motor beceri olduğunu ifade

etmişlerdir. Denge becerisi egzersiz yaparken nöromuskular tarafından kontrol edilir.

Bu yüzden uzun süreli denge egzersizleri sporcunun gelişim aşamalarının erken basamaklarında önemli bir hazırlık planı olarak uygulanabilir.

Bunu cinsiyet açısından ele alındığında ise kadınların erkeklerden daha yüksek denge becerisini sergiledikleri ortaya çıkmıştır.

Ericson ve ark., (2012) belirttikleri gibi denge yeteneğinde kızların erkeklerden daha iyi olduklarını ifade etmişlerdir.

**Dayanıklılık.** Dayanıklılık becerisi çoğu spor branşında kuvvetten sonra en önemli motorik özelliklerindedir.  $VO_2$  Max kullanma kapasitesi dayanıklılık ile ilişkilidir. Bu yüzden  $VO_2$  Max zindelik ve zayıflığın göstergesi iken dayanıklılık becerisi ise sağlık için kayda değer bir unsurdur. Bu yüzden dayanıklılık testleri ile sağlık durumu hakkında belirtilerin tanımlanması ve ifade edilmesinde ölçek olarak kullanılabilir. Doğumdan sonra  $VO_2$  Max oksijen kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalarda 12 yaşına kadar iki cinsiyet arasında farklılık bulunmamıştır. Ama ifade edilen yaşlardan sonra cinsiyetler arası farklılıklar oluşmaya başlar.  $VO_2$  Max erkeklerin bayanlara göre yaklaşık % 25-30 daha yüksektir.  $VO_2$  Max maksimal kalp atım hızı, maksimal atım hacmi ve maksimal arteriovenöz oksijen farkı ile ilgilidir. Atım hacmi çocuklarda daha azdır. Maksimal kalp atım hızı ise yetişkinlere göre çocuklarda daha fazladır.  $VO_2$  Max çocuklar ve yetişkinlerde de egzersizler ile geliştirilebilir (Akgün, 1989).

**Sürat.** Süratin ilk basamağı çabuk kuvvettir. Ama sürat da ikinci, üçüncü, dördüncü hatta beşinci basamaklarını da içeren basamaklar ise hızlanma ve yavaşlanma basamaklarıdır. Başka şekilde ifade etmek gerekirse reaksiyonu hızlandırma ve sonlandırma hızı olarak da belirtilebilir (Foran, 2000).

Pliometrik egzersizler kasların patlayıcı kuvveti ile kasların kısalma ve gerilme hızını geliştirir. Kasların kısalma ve gerilme döngüsü kuvvet ve hızın birbirine bağlı ilişkisinden doğarak sporcu performansını zirveye çıkartır. Kasların gerilme-kısalma ile hız ve gücün ortaya çıkması için elastik enerjinin ( esneyen cisimlerde bulunan enerji ) enerji elde etmesi gerekir ama uzun süren

egzersizlerde kasların bu durumu sürdürmemesi ile birlikte nöromuskular reaksiyon artmaktadır (Komi, 2003).

Bundan dolayı antrenman dönemlerinde sporculara uygulanan güç ve sürat egzersizleri aynı zaman diliminde uygulanmalıdır (Hoffman, 2014).

Bompa'ya göre sürat üç bileşenden oluşur.

1. Tepki süresi
2. Zaman birimi başına hareket etme sıklığı
3. Verilen mesafe üzerinde yer değiştirme sürat

Sporcunun süratlendiği süre boyunca hızı artar ve aynı doğrultuda yavaşladığı süre boyunca ise hızı düşer. Fakat aynı hızın devamı için sporcu süratte devamlılığı sürdürmelidir. Süratte devamlılık kısa mesafede (30 veya 40 m) yapılan koşular kayda alınmaz. ama sürat uzun mesafe (70 ve 100) gibi koşularda devreye girer

Yukarıda ifade edildiği gibi sürat şu şekilde sınıflandırılabilir:

Sürat, hareket etme türü, algılama, zaman ve tepki gibi özelliklerden oluşur. Çoğu sporlarda sürat farklı biçimlerde meydana gelir.

- Hareket sürati: İlk hareket ve bitiş hareketi arasındaki geçen zamandır.
- Reaksiyon (tepki) sürat: Uyarının verilmesiyle birlikte hareketin ilk belirtisi ile birlikte kas kasılmasına kadar geçen süredir. (Hoffman, 2014).

**Kuvvet.** Sportif hedefler doğrultusunda kuvvetin gelişimi ve sporcu kalitesini artırmak, antrenör ve sporcu için önemli bir konudur. Kuvvet gelişimi için antik çağdan ve günümüze kadar birçok farklı tipte çalışmalar yapılmıştır. Kuramsal olarak incelendiğinde kuvvet, mekanik olmanın yanı sıra insan kabiliyeti olarak da tanımlanabilir. Sporcuların egzersizlerde ya da yarışmalarda üretebileceği maksimum kuvvet miktarı kasların biyomekanik olarak gelişimi ve gerilmeye katılan kasların kesitindeki kitlesel artışa bağlıdır (Bompa, 1998).

Kasların ortaya çıkartacağı kuvvet oranı hareket oluşumunu sağlayan kasların enine kesitinin sayısına bağlıdır. Bu durumda kasların enine kesiti ve kas lif oranının fazla olması üretilen kuvvet oranını artıracaktır (Hasırcı vd., 2009).

Sportif yönüyle kuvvetin geliştirilebilmesi amacıyla eksantrik ve konsantrik gibi çeşitli şekillerde egzersizlerin uygulanması kuvvet egzersizi için oldukça faydalıdır (Kraemer ve ark., 2002).

Kuvvet gelişimi genellikle egzersizlerde serbest ağırlıklarla ya da ağırlığa ihtiyaç olmadan uygulanan direnç antrenmanları ile diğer donanımların (elastik bantlar, sağlık topları vb.) kullanılmasıyla gelişebilir (Benjamin ve Glow, 2003).

Bir hedef doğrultusunda yapılan kuvvet egzersizleri kuvvet gelişiminde önemli derecede etkili olacaktır (Sandbakk ve ark., 2014).

Spor bilimlerinde kuvvet terimi farklı şekilde ve farklı biçimlerde açıklanmış ve kategorilere ayrılmıştır. Çoğu spor bilimi ile uğraşan bilim adamları farklı tanımlar yapmışlardır.

Holmann'a göre kuvvet, bir direnç ile başa çıkma ya da o dirence karşı dayanabilme yetisidir.

Net, kuvveti kasın uzama ve kısılması ile bir dirence karşı koyma olarak ifade etmiştir.

Başka tanımlara göre kuvvet ortaya çıkarma yeteneği olarak ifade edilir. (Sevim, 2002)

Meusel genel ve öz bir açıklama yapmıştır. Yaptığı açıklamada direk spor uygulamalarını içermektedir. Kuvvetin insanın temel özelliği olmasından hareketle insan bu özelliği kullanarak bir nesneyi hareket ettirir. (vücut kütlelerini ya da bir spor aracını) Bir dirence karşı koyabilir ya da ona kas kuvveti ile tepki verir. Çocuk ve gençlerin karşı koyduğu ağırlığı düşündüğümüzde 8-9 yaş çocuklar ortalama kendi beden ağırlığının 1/3 ini tek kolla kaldırıp birkaç adım atabilirken 12-13 yaş vücut ağırlığının iki misline, 16 yaş gençler ise bütün beden ağırlığına ulaşmış olurlar. Bundan dolayı kas kütlesi, güç, kuvvet ve süratle ilişkili sporlarda ilerleme yaşa bağlı yavaş seyreder. Kuvvet çalışmaları ortaya konulan spor türüne göre olmalıdır.

**Gelişim dönemlerine göre kuvvet.** 3-7 ve 7-11 yaşlar: beden ağırlığı ile bütün beden kaslarını kapsayan kuvvet gelişimi, oyun şeklinde yapılır. Stafet benzer oyunlar, sıçrama, çökmek gibi sıçramalar, düşük seviyede istasyon çalışmaları, farklı ve çok fonksiyonlu kuvvet çalışmaları (tırmanma, çekme, itme vb.) bu yaş grubun özelliğidir.

**11-14** yoğunluğu çok az olan, sıçrama egzersizleri, ilave ağırlıklar ile egzersiz yapılır. Testosteron salgı dönemi olduğundan dolayı kas gelişimi ve enerji gücü gelişir.

**14-18** spor branşına göre aşamalı şekilde sıçrama, atma, vuruş egzersizleri yapılır.

Belirtildiği gibi gelişim ve ergenlik basamaklarında ifade edilen çalışmalarda temel amaç; sporcunun kendi başına, performans sporlarına hazır olması ve kas yapısının o spora özgü hale gelmesi için uzun süre ve dikkatli egzersizler yapmalıdır. Sakatlanmayı engellemek için aşırı yüklenme ve kas gelişimine dikkat etmeliyiz. Bundan hariç kuvvet antrenmanlarıyla bağlantılı hareket egzersizleri alt yapı çalışmalarında üzerinde durulması gereken önemli bir noktadır (Sevim, 2007).

Pliometrik egzersizinden önce sporcunun kuvvet düzeyleri bilinmelidir. Sporcu pliometrik çalışma için yeterli kas kuvvetine sahip değil ise yapılacak pliometrik çalışmalar ertelenmelidir. Öncelikli olarak sporcunun kuvvet basamakları bilinmelidir ve daha sonra pliometrik çalışma yapılmalıdır. Sporcunun pliometrik egzersize hazır olduğunu söylemek için bir çalıştırıcının karar vermesi gerekir. Alt ekstremiteler için sporcunun en az 1RM squat ya da vücut ağırlığına ihtiyacı vardır. Sporcu kendi vücut ağırlığını kaldırabileceği en az 1RM squat yapması için yeterli kuvvette ihtiyacı vardır. Fakat sporcu yeterli kuvvete sahip değil ise düşük yoğunlukta ve düşük şiddette pliometrik çalışmalarla başlayabilir. Sporcu istikrarlı bir direnç antrenmanına sahipse farklı şiddetteki egzersizler tavsiye edilebilir (Potach, 2004).

**Kuvvetin sınıflandırılması.** Her egzersizin ağır basan bir özelliğinin var olduğu ve bunları göz önünde bulundurarak yüklenmenin en üst noktaya vardığı egzersize kuvvet egzersizi, mesafe, süre ve tekrar sayısı zirveye ulaştığında ise dayanıklılık egzersiz olduğu anlaşılır (Bompa, 2007)

Kuvvet, yaş ile birlikte boy, kilo, iskelet sistemindeki kaldıraç oranındaki ve vücudun kas oranındaki yükseliş ile birlikte de artar. Kuvvet geliştirici egzersizler kasılma gücünü ve hızını geliştirir. Kuvvet gelişimi ile ilgili elde edilen araştırmalar sonucunda Clark'e göre ister izometrik ister izotonik kuvvet egzersizler olsun bunların her ikisi de sporsal performansı ve motorsal kabiliyeti geliştirir. Başka araştırmalar ise izometrik ve izotonik kuvvet egzersizlerinde aşırı yoğun egzersiz prensiplerinin uygulanması sonucu önemli bir gelişme olmamıştır. Kısa sürede ortaya konan basit statik kasılma egzersizleri ve izotonik kasılma egzersizlerinin motor becerilerinde ve kuvvet de önemli bir gelişim sağlamamışlardır. Hareket hızının kuvvet gelişimi üzerinde etkisi var olduğunu ve yapılan antrenmanlar ile bunların sportif branşlara özgü olduğu varsayılmıştır (Fox ve ark., 2011).

**Maksimal kuvvet.** Kas kuvvetinin farkında olarak üretebileceği en büyük kuvvettir. Kuvvet bazen de maksimal kuvvet yerine kullanılmaktadır. Maksimal kuvvet; çabuk kuvvet ve kuvvette devamlığın temelini oluşturur. Maksimal kuvvet yavaş bir hareket yapan sporcunun izometrik kasılma ile sürdürdüğünde meydana gelen hareket sporcunun en yüksek kuvveti olarak ifade edilebilir. Bazı spor bilimcileri benzer anlamda ifade etmesine rağmen, maksimal kuvvet, salt kuvvet arasında farklılık vardır. Salt maksimal kuvvet ve kuvvet kaynaklarının toplamı olarak belirtilir. bundan dolayı salt kuvvet ,maksimal kuvvetten büyüktür (Sevim, 2007).

**Çabuk kuvvet.** Bir kas ya da kas grubunun gerekli olan en kısa zamanda ve en büyük kuvvetle oraya konulacak hareketi yapmasıdır. Sinir kas sistemi, bir yüke yüksek kasılma hızı ile başa çıkma yeteneğidir (Kılıç, 2008).

En kısa zaman dilimi içinde ortaya çıkarılan sinir-kas sisteminin yüksek kasılma ile en büyük kuvveti meydana getirerek bir direnci en kısa sürede yenebilme becerisidir. Eksantrik basamağı ile sporcu bu beceri gelişimini sağlar. Atlama, atma, vurma ve yön değiştirme gibi spor branşların da çabuk kuvvet belirleyicidir (Bompa, 2007).



**Kuvvet çalışmalarında pliometrik çalışmaların yeri ve önemi.** Pliometrik egzersizler spor branşına özgü güç egzersizleri (çabuk kuvvet,patlayıcı kuvvet) olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Sporcunun elde ettiği kuvvetin, güce dönüşümünü için pliometrik egzersizler önemli bir yoldur. Buna ek olarak pliometrik egzersizler ile elde edilmiş kuvvet ve gücün hız ile birleştirilmesinde rol oynar. Pliometrik egzersizler alt ekstremitenin yanı sıra üst ekstremitte için kuvvet gelişimini sağlayan önemli bir yöntemdir. Örneğin sağlık topu ile yapılan çalışma üst ekstremitteye yönelik bir pliometrik egzersizdir (Eniseler, 2010).

Pliometrik egzersizler yalnızca kuvvet gelişimi olarak değil de genel de egzersiz programında bir bütün şeklinde ele alınmalıdır. Pliometrik egzersizler ile kas içi koordinasyon seviyesinin yükselmesi ve maksimal kuvvet gelişimine paralel olarak patlayıcı kuvvette de kayda değer bir gelişme gözlenmiştir. Ayrıca pliometrik egzersizler de antrenman yoğunluğu sporcuya göre ayarlanabildiği için her yaş ve güç seviyesine sahip sporcu için uygulanabilir (Muratlı ve ark., 2007).

Fakat çocukların kuvvet gelişim seviyeleri arasında farklılıklar olduğu buna ek gelişimin cinsiyetler arasında da farklılık olduğu dikkate alınmalı ( Hekim, 2015).

**Koordinasyon.** En kompleks motorik beceri olan koordinasyon bazı motorik becerileri hedefe uygun şekilde gerçekleştirir. Sürat, kuvvet, dayanıklılık ve esneklik becerileri ile bir bütün oluşturur. Teknik, taktik ile ilgili sorunlara başa çıkar. Sürekli olmayan olaylara ve şartlara çabuk alışma ve hedefe uygun uyumlar koordinasyon becerilerin yetileridir (Çakıroğlu, 1997).

Koordinasyon, hedefe göre bir tepki gösterme, iskelet kasları ve merkezi sinir sisteminin uyum zarfında hareket etmesi ve etkileşmesidir. Koordinasyonun müthiş şekilde ortaya çıkmasını sağlayan, hareket süresi boyunca fiziki yasalar, hareketi meydana getiren agonist ve antagonist kaslarını egzersiz seviyesi ve kulakta var olan denge derecesi (vestibuler organ) uyum seviyesidir (Sevim, 2002).

Sporcunun vücudu uyum sağlamamış durumlara olduğu gibi, farklı durumlar içinde de sporcu dengesini kaybettiğinde tekrar eski haline dönmesi için koordinasyona ihtiyaç duyar. Sporcunun koordinasyon gelişimi, dikkat seviyesi ve hareketleri ile özel egzersiz hedeflerine göre farklı basamaktaki zor hareketleri çabuk ortaya çıkarma becerisinin göstergesidir. Koordinasyon becerisi ilerde olan

sporcular yeteneklerini aktif kullanmak ve zor şartlarda problem ile başa çıkma becerisine sahiptir (Bompa, 1998).

## **Pliometrik**

Pliometrik sözcüğün kökeni Yunancaya dayanan pleythein kelimesinden gelmektedir. Bu kelime ise yükseltme anlamında kullanılır. Başka bir deyişle kökleri Yunancaya dayanan bu kelimeler 'plio' ve 'metric' kelimelerin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Bu kelimeler ise 'daha fazla' ve 'ölçüm' anlamında kullanılır ( Bayraktar, 2010).

Pliometrik kelimesinin köken olarak Avrupa'dan gelmektedir. Pliometrik egzersizleri ilk başlarda yapılır iken sıçrama egzersizi olarak yapıldı.1970'li yıllarında Doğu Avrupa ülkelerinin şaşırtıcı şekilde çıkışları sonucunda pliometrik antrenmanları popüler olmaya başladı. Özellikle Doğu Avrupa ülkeleri jimnastik, güreş, halter gibi branşlarda kayda değer çıkışları olmuştur. Bu çıkışlar herkesin dikkatini çekmiş ve bunun nedenini aramaya başlamışlardır (Konter, 1997).

Pliometrik egzersizleri ilk olarak 1975 yılında Amerikalı atletizm antrenörü olan Fred Wilt tarafında kullanılmıştır ( Bayraktar, 2010).

Pliometrik egzersizi ilk uygulandığında sıçrama antrenmanı olarak biliniyordu. Pliometrik, güç üretmek için kuvvet ve hız hareketlerinin birleşimi olan çeşitli egzersiz tipleri ile ilgilidir. Egzersizde ortaya çıkan kas uzamasından sonra kas grupları hızlıca kısalır ise pliometrik olarak tanımlanır. Basitçe pliometrik kelimesinin anlamı (plio = çok; metrik = ölçüm) artırılmış ölçüm olarak ifade edilir.

Bir pliometrik egzersizin amacı mümkün olan en kısa zaman da bir kasın maksimal güce ulaşmasını sağlamaktır. Pliometrik egzersizin koşulu (konsantrik kas hareketi olarak adlandırılan) aynı kas gruplarının hızlıca kısalmasını hemen takip eden ve (eksantrik kas hareketi olarak adlandırılan) bir kasın hızlıca uzamasını kapsayan vücudumuzun dinamik olarak hareket etmesidir. Her iki kas hareketine rağmen yapılacak her bir pliometrik drill performans için önemlidir. Eksantrik hareketten konsantrik harekete direk geçiş sağlamak için pliometrik egzersizlerinde süre çok önemlidir. Bu geçen süre amortizasyon basamağı olarak adlandırılır ve (ideal olarak 0.25 saniyeden daha az) kısa olması tavsiye edilir. Egzersizlerde amortizasyon basamağı uzun ve yavaşça uygulanır ise bu

egzersizler artık pliometrik olarak düşünülemez. Kas hareketleri boyunca üretilen güç ve sinirlerin ateşlenmesi, kas hareketinden hemen önce kas gerilmiyorsa üretilen güç azalmaya başlar. Pliometrik egzersiz boyunca bir kasın hızlıca kısılması ve gerilmesi, gerilme-kısalma döngüsü olarak tanımlanır. Kas kısılmasından önce, hemen ortaya çıkan hızlı gerilme, ön gerilme olarak adlandırılır. Bu basamak boyunca elastik enerji kasta depolanır. Örneğin, bir maçta bloğa çıkan genç bir voleybolcu düşünün, oyuncu (gerilme basamağı) alt ekstremitelerde kalça ve dizleri bükerek yükseğe sıçrar ve hızlı bir şekilde yön değiştirdiği zaman (kısalma basamağı) vurulan smaca karşı blok yapar. Bu gerilme-kısalma döngüsünün klasik bir örneğidir. Kısalma basamağından önce, hemen ön gerilme hızlıca yapılmaz ise yükseğe sıçrama olmayacak. Elastik enerji deposu kasta tükenecektir. Gerilme-kısalma döngüsünün etkisini hissetmek için hareketin hızlı ve sıçramanın fazla zaman almadan yapılmasıdır (Chu, Faigenbaum ve Falkel, 2006).

**Pliometrik egzersiz fizyolojisi.** Fizyolojik araştırmalar, kas dokusunun gelişmesinde SSC'nin (gerilme-kısalma döngüsü) ya da pliometrik egzersizlerin kas üzerinde etkisinin var olduğunu ortaya koymuşlardır. Çoğu yazar tarafından bu konu değerlendirilmiştir. Yazarlar, önemli iki faktörden bahsetmiş: (1) kas liflerinde oluşan miyozin ve aktinin karakteristik çapraz köprü ve tendonları kapsayan seri elastik kas bileşeni ve (2) gerilme refleksi aktiviteleri için hızlı kas gerilmesiyle ilişkili duysal çıktıları aktaran ve kas kasılmasında ön ayarlama rol oynayan kas liflerinin algılayıcılarıdır. Elastik kas, basit bir konsantrik kas hareketi ya da daha fazla güç üretebilen SSC (gerilme-kısalma döngüsü) anlamamız için önemli bir faktördür. Kaslar elastik enerji potansiyel gücüne sahip olmak için hızlı gerilmeye ihtiyaç duyar. Kısaca kasların gerilme döngüsünde enerji depolanır. Bir lastik bandı düşünün lastik bandı gerdiğimiz zaman lastik bant orijinal uzunluğuna geri dönmek için bir enerji potansiyeline ihtiyaç duyar. Bu gerilme refleksi SSC ilişkili olan bir başka mekanizmadır. Gerilme refleksine bir örnek lastik bir tokmak ile quadriceps kasına vurduğumuz zaman diz aniden çekilmeye maruz kalacaktır. Bu vurma quadriceps kası gerilmesine neden olur ve bu kasılmayı cevaplayan quadriceps kasının gerilme algısıdır. Gerilme ya da kasılma refleksleri, gerilen bir kasın kasılma oranına cevap vermesidir. İnsan vücudu hızlı reflekslere sahiptir.

Bunun nedeni kas liflerinin hareketleri cevaplamak için kas hücreleri spinal kort ile duyu reseptör ile direk birleşmesidir. Diğer refleksler kasılma refleksinden daha yavaştır. Çünkü bir hareket ortaya çıkmadan önce merkezi sinir sistemi birkaç kanal boyunca transfer yapabilir (Chu ve Meyer 2013).

**Kısalma-uzama döngüsü (SSC).** SSC (Kısalma-Uzama Döngüsü) minimal zamanda gerilme refleksinin uyarılmasıyla maksimum kas kasılmasına yardımcı olan ve SEC (Elastik Enerji Deposu) enerji depolama kapasitesi ile açıklanan bir modeldir. SSC nörofizyolojik olaylar ve bireysel mekaniğini özetleyen döngü, üç basamağı kapsar. Bu basamaklar içinde verilenlerin bir bütün olarak ele alınmalıdır. Çünkü bazı basamaklar daha az zamana ihtiyaç olabilir ya da daha uzun sürebilir. Eksantrik basamak, ilk basamak olarak bilinir ve yükleme öncesi agonist kas gruplarını kapsar. Bu basamak boyunca kas lifleri ve (SEC) seri elastik enerji deposu uyarılır. Eksantrik basamağı, gözümüzde canlandırmak için basketbol da şut atacak kişiyi düşünün. Kişi hızlıca hemen topla sıçrayarak ve yarım squat şeklinde havada atışını uygular. Alt eskremiteki hareket ya karşı hareket ya da squattan başlama zamanı eksantrik basamağıdır. Geçişme ya da amortizasyon, eksantrik basamağın sonu, konsantrik basamağın başlangıcı olarak ortaya çıkan ve Eksantrik-Konsantrik arasındaki zamandır. Amortizman basamağında Spinal kortta başlayan agonist kaslara uyarı iletimi, kas grupların kasılmasını sağlar. Amortizman basamakta süre kısa tutulmalı. Amortizasyon basamağı çok uzarsa eksantrik basamağı boyunca enerji deposu sıcaklık olarak dağılacak ve gerilme refleksi konsantrik kas aktivitesi boyunca artmayacaktır ( Pfeifer ve Harre, 1982).

Basketbolda şut sıçramasını tekrar düşünün. Kişi yarım squatta durur durmaz amortizasyon başlamıştır ve bu sıçramada kişi yukarıya doğru harekete başladığı anda amortizasyon basamağın sonudur.

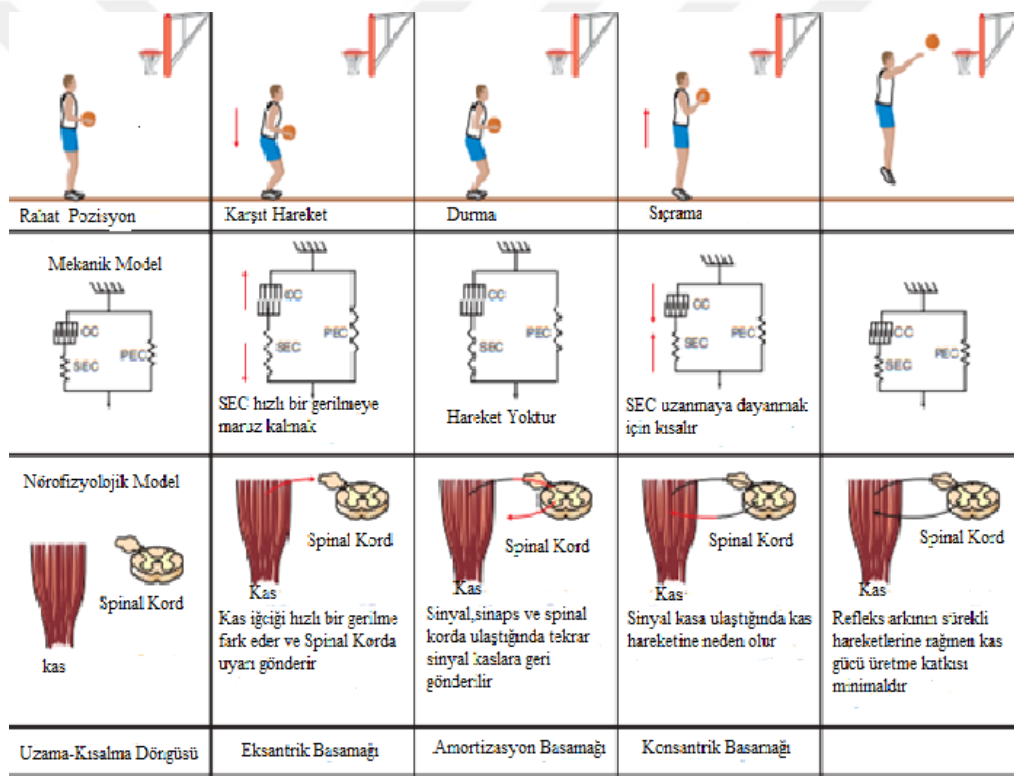
Konsantrik basamak, amortizasyon basamağı ve eksantrik boyunca ortaya çıkan olayları vücudumuzun cevaplamasıdır. Eksantrik basamağı boyunca SEC enerji deposu, SSC son basamağı boyunca ya güçlü hareketler için kullanılır ya da depolanan enerji sıcaklık olarak kullanılır. Konsantrik kas hareketlerinin, hareket basamağı boyunca elastik enerji güç artırımı için kullanılır. Dahası agonist kas grupları gerilme refleksi sonucunda oluşan refleks hareketi olur olmaz direk

yukarıya doğru sıçramaya başlarız. Konsantrik basamağı SSC ile başlar ve amortizasyon basamağıyla son bulur. Buna bir örnek bir agonist kas hareketi olan femoris quadricepst kası verilebilir. Femoris quadriceps kası karşı hareket boyunca hızlı bir gerilme (eksantrik basamak) geçirerek, amortizasyon basamağında az bir gecikme ile başlayan gerilme ile dizi öne uzatmak için konsantrik kas hareketi ile kişi zemini iter (Potach, 2004).

<b>Kısalma ve Gerilme Döngüsü</b>		
<b>Basamak</b>	<b>Hareket</b>	<b>Fizyolojik olaylar</b>
1. Eksantrik	Agonist kasların gerilmesi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elastik enerji deposu</li> <li>2. Kas liflerinin uyarılması</li> <li>3. Spinal korta uyarı gönderme</li> </ol>
2. Amortizasyon	I ve III arasındaki zaman	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spinal korta sinaps</li> <li>2. Kas gerilmesi için uyarı gönderir.</li> </ol>
3. Konsantrik	Agonist kas liflerin kısalması	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elastik enerji SEC'den yayılır.</li> <li>2. Kas gerilmesi sınırlar tarafında uyarılır.</li> </ol>

Şekil 1.Eksantrik, Konsantrik ve Amortizasyon basamağı (Potach, 2004).

**Pliometrik egzersizin nörofizyolojik modeli.** Konsantrik kas gücü, gerilme refleksi kullanarak kas gücünü artırır. Bu refleks vücudumuzun dış uyarıları istemsiz olarak cevaplamasıdır. Refleks birleşikleri pliometrik egzersizlerinde kas işi için önemlidir. Kas işi gerilme büyüklüğü ve hissedilme oranını sağlayan bir iç dokudur. Bir gerilme hızlı şekilde fark edildiğinde kas refleksi artar. Bu refleks kas güç üretimi artırdığından dolayı agonist kas hareketini veya kas gücünü artırır. Mekanik modelde olduğu gibi, konsantrik bir kas hareketinden hemen sonra bir gerilme izlenmiyor ise (hareket ile konsantrik kasılma arasındaki gerilmenin aşırı ertelenmesi hareketin çok büyük bir aralıkta meydana gelmesine neden olur) gerilme refleksi gücü azalır. (Potach, 2004)



Şekil 2. Dikey sıçrama anatomisi (Potach, 2004).

**Pliometrik antrenmanın yaralanmalar üzerindeki etkisi.** Fizik terapistleri ve diğer Rehabilitasyon uzmanları kas iskelet yaralanmalarını iyileştirmek için eksantrik kasılma üzerinde araştırmalar yapmışlardır. Yapılan araştırmalar, herhangi bir spor da sakatlanan sporcunun geri dönmesi için eksantrik kasılmayı geliştirmenin çok önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Eksantrik kasılma pliometrik başarısının öncüsüdür. Sporcu yaralandıktan sonra Rehabilitasyon basamağının sonunda pliometrik antrenman ile dönebilir. Bu sporcular alt ekstremitelerde de eksantrik kasılma ve sabit gelişiminin üzerine odaklanan antrenman metodlarının birçoğunu yaparak yaralanmayı en aza indirebilir. Tek bir eklemi (açık kinetik zincir aktiviteleri) ayrı tutan ve onu tek düzlem hareketini gerçekleştirecek şekilde düzenleyen direnç antrenmanı, sporcuyla aktiviteye dönmesi için yeterince rehabilite etmeyecek. Kalça, diz, ayak ve ayak bileği gibi çoklu yüzeysel hareket fonksiyonları kapsayan alt ekstremitelerde kullanan sporcular için ihtiyaç olan kapalı kinetik zincir aktivitesi etkili rehabilitasyon egzersizi listesi başında gelir. Ayrıca pliometrik antrenmanı, kapalı kinetik zincir aktivitesinin bir dalı olarak da ayrılır. Sonuç olarak rehabilitasyon için pliometrik antrenmanı, fonksiyonel amaçlar için yeterli kas gücünü sağlamak ve bütün hareket açıklığı boyunca büyük kas gruplarının kasılmasını sağlayan özelliğine sahip olduğu için sporcular pliometrik birleşikleri daha fazla geliştirerek ilerleyebilir. Pliometrik driller ve beceri çalışmaları, yaralanan sporcunun hızlı şekilde spora dönmesi için çok yönlü testler ile hizmet edebilir. Yarışma ortamı katılımcılara muazzam zihinsel ve fiziksel baskı uygular. Bir sporcu fiziksel yeteneğinde emin değilse bu onu kötü bir performans ya da kötü bir yaralanmaya sürükleyebilir (Potach, 2004).

**Pliometrik çalışmada malzeme ve alan.** Pliometrikte kullanılan malzemeler alt ekstremiteler için kullanılan, yüzey alanı yaralamaları engellemek için darbe emici malzemelere sahip olmalı fakat konsantrik ve eksantrik kasılma arasındaki transferi engelleyecek absorbe edici olmamalı. Mat kauçuk ve ara verilmiş bir zeminde çalışmak iyi bir yüzey seçeneğidir. Sert ağaç, fayans, beton gibi yüzeyler pek tavsiye edilmemektedir. Çünkü darbeyi absorbe edici etkileri azdır. Trambolin gibi malzemeler gerilme refleksini engellendiğinden dolayı amortizasyon basamağı uzayabilir.

**Pliometrik Antrenmanlarına Katılmak İçin Minimum İhtiyaçlar**

- Her bir drill için uygun teknik
- 3 aydan fazla direnç egzersiz tecrübesi
- Drill basamakları için yeterli denge, hız ve kuvvette sahip olunmalı.
- 13 yaş üzeri

**Antrenman alanı.** İhtiyaç duyulan alanlar drillere bağlıdır. Bazı koşu ve sıçrama drilleri en az 30 metreye ihtiyaç duyulur. Bazıları ise 100 metre düzlüğe ihtiyaç duyabilir. Sadece minimal alanlar derinlik sıçraması, kutu ve yerinde sıçramalar için ihtiyaçtır.

**Malzemeler.** Derinlik sıçramaları ve kutu sıçramaları için kullanılan kutular sağlam ve kaymayan bir yüzeye sahip olmalıdır. Kutunun yüksekliği 15-107 cm, yüzey alanı en az 46-61 cm aralıkta olmalı. Bu kutular ağır metallerde ve sağlam ağaçlardan yapılmalıdır. Yüzey alanının yaralanma riskini azaltmak için kaymayı engelleyen lastik ilave edilebilir. Kutunun üst kısmını kauçuk yapıştırmak ya da karışık kumlu boya kullanılabilir.

Uygun Ayakkabı

Pliometrik çalışmalarda kaymayan geniş taban ayakkabı, yan tarafları sabit, ayak bileğini destekleyen ve kemer destekli iyi bir ayakkabıya ihtiyaç duyulur. Üst destekleyici olmayan ve tabanı sıkı ayakkabılar özellikle aşırı yan hareketlerde ayak bileği problemlerine davet çıkarabilir (Potach, 2004).

YAŞ ARALIĞINA GÖRE HEDEFLENEBİLECEK ADIM FREKANS SINIR ARALIĞI								
Yaş	Direnç egzersiz tecrübesi olmayanlar	3 aydan fazla egzersiz tecrübesi olanlar	3 aydan fazla direnç egzersiz tecrübesi olan ve güç egzersizleri vadan	Bir yıldan fazla direnç egzersiz tecrübesi olanlar	Bir yıldan fazla direnç egzersiz tecrübesi olanlar ve güç egzersizleri yapanlar	Direnç egzersiz tecrübesi olan ama pliometrik egzersiz tecrübesi olmayan	Direnç egzersiz ve bir yıldan fazla pliometrik egzersiz eğitimi alan	Direnç egzersiz ve geçmiş yıllar içinde pliometrik egzersiz vadan
≤13	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
14-17	NR	40-60	40-60	60-80	80-100	40-60	60-80	80-100
18-30	NR	60-80	60-80	80-100	100-120	80-100	100-120	120-140
31-40	NR	40-60	60-80	60-80	80-100	60-80	80-100	100-120
41-60	NR	40-60	40-60	60-80	60-80	40-60	60-80	80-100

Şekil 3.Yaş aralığına göre hedeflenebilecek adım frekans sınır aralığı

Not: (üst vücut pliometrik ) yakalama ve fırlatma ya da (alt vücut pliometrik) birçok ayak çalışmaları olarak ifade edilir. Pliometrik antrenmanına başlama şiddeti çeşitli faktörlere dayandırılabilir. Bu tablodaki içerikler yetenek ve kişisel amaçlara göre değiştirilebilir (Potach, D. H. 2004). NR=tavsiye edilmeyenler



<b>ALT EKSTREMİTE PLİOMETRİK DRİLLER</b>		
<b>Sıçrama çeşitleri</b>	<b>Açıklamalar</b>	<b>Örnekler</b>
Yerinde sıçrama	Sıçramalar arası dinleme verilmeden tekrarlı şekilde uygulanan, sıçrayarak aynı yere inme	Squat sıçrama, durduğu yerden sıçrama
Durarak sıçrama	Tekrarlar arası dinlenmeye bağlı ya dikey ya da yatay maksimal eforlu sıçramalara ihtiyaç duyulur.	Dikey sıçrama, engeller üzerinde sıçrama
Çoklu sekme ve sıçrama	Drilleri içeren yerinde sıçrama, durarak sıçrama kombinasyonu olarak tanımlanan aynı hareketlerin tekrar etmesidir.	Tek ayak ile sekmeler, huniler kullanılarak sekmeler
Sekmeli koşu ve atlamalar	Sıçramayı geliştirmek için diğer yatay drillerden farklı olarak ileriye doğru hareketleri kapsayan ve mesafenin önemli olduğu sıçramalardır. Normalde 30 metreden daha uzun mesafelerde gerçekleşebilir.	Atlama ve alternatif ayakla sıçrama
Kasa drilleri	Kutuların yüksekliği, çoğunlukla sekmeler ve sıçramalar gibi egzersizlerde programın amaçlarına ve kişinin hacmine bağlıdır.	Kutudan kutuya sıçrama
Derinlik sıçrama	Bir kutudan başka bir kutuya yatay, dikey, ani sıçramalardır.	Derinlik sıçrama, derinlikte ikinci kutuya sıçrama

*Şekil 4.*Alt ekstremite pliometrik driller ( Potach, 2004).

**Pliometrik çalışmaların etkileri.** Pliometrik çalışmalar, myotatik refleks ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Kas içiği ani gerilmesi sonucunda oluşan reseptörler spinal korda uyarı ileterek tepki oluşmasını sağlar. Çok kısa zaman diliminde gerilmiş kasta kasılma ortaya çıkar. Ortaya çıkan gerilme direnç oluşumunu sağlar ve bu oluşan gerilmeler sakatlıkları önleme de önemli rol oynar. Gerilmeden hemen sonra meydana gelen konsantrik kasılma, kasılma şiddetini de artırır. Önceleri sinirsel yolla meydana gelen bu durumun motor ünite katılımı agonist ve antagonist kas hareketlerini düzeltme ile ortaya çıkan sinir kas koordinasyonunda olduğu düşünülmekteydi. Sonra ki çalışmalarda pliometrik egzersiz süresi, sıçramaya hazırlık basamağında addüktör kas hareketlerinin arttığı ve abdüktör-addüktör kas uyumu için önceden planlanmış motor stratejileri ile öğrenildiğini belirtilmiştir. Uzama-kısalma basamakları daha yüksek güç meydana gelmesi yalnızca myotatik refleksin güçlenmesi ile değil ayrıca merkezi sinir sistemi pliometrik egzersizleri tehlike görmesinden dolayı önceden planlanmış olduğu motor stratejilerin etkisinin var olduğu söylenebilir. Eksantrik hareketler konsantrik hareketlerden daha karmaşık yapıya sahip olması ve sakatlanma riskinin daha fazla olmasından dolayı muhtemelen farklı bir motor stratejisine sahip olmasından kaynaklanır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda eksantrik hareketleri kontrolü altına alan merkezi sinir sistemi diğer hareketlerden farklı stratejiler geliştirdiği gözlemlenmiştir. Ortaya çıkan stratejiler kas hareketinin artmasına ve yüksek eşikli motor üniteler meydana gelmesi ile sakatlanma riskinin azalmasına neden olduğunu belirtilmiştir. Bu motor nöron üniteleri kolay işler de minimum, sportif gibi zor işlerde ve acil durumlarda, yüksek oranda kas gücü ihtiyacı olan hareketlerde kullanılır (Çilli, 2017).

**Pliometrik çalışması için ısınma.** Sportif müsabakalar öncesi yapılan ısınma egzersizleri dünyada bütün sporcular arasında vazgeçilmez bir duruma gelmiştir. Özellikle güç gereksinimi olan sporlarda müsabaka öncesi yapılan ısınma egzersizlerin performans kapasitesinin belirlenmesinde, sakatlıkların önlenmesi ve çalışma sonrası kas ağrılarının kayda değer bir azalmanın olmasında önemli bir rol oynar. Isınma basamaklarında çoğunlukla ılımlı dereceli basamaklar ile başlayıp, git gide şiddeti artan aerobik özellikli koşular ile devam

eder. Sporcular bu koşu egzersizinden sonra statik germe çalışmalarını yapar. Fakat son yıllarda yapılan çalışmalarda müsabaka ve antrenman öncesi statik germeler yapmak hız, g ve kuvvet üretimini düşürerek performansı olumsuz şekilde etkilediği görülmüştür. Sportif egzersiz öncesi statik germenin olumsuz sonuçlarının bilinmesi bu alanla ilgisi olan spor bilimciler ve antrenörler bu soruna zm arayıcı durumuna düşürmüşlerdir. Bunlara zm olarak dinamik ısınma egzersizlerini bulunmuşlardır. Bu tür çalışmalar aslında spor müsabakası ve antrenmanların temelini oluştururlar. Bu alanla ilgili yapılan çalışmalar sportif müsabakalar öncesi uygulanan orta şiddetten giderek artan şiddete doğru dinamik ısınma egzersizler kas-sinir sisteminin fonksiyonlarını istemli şekilde harekete geçirerek g üretimi ve performansı artıracadığı n görülmüştür. Çilli ve ark, vücut ağırlığının yaklaşık %6, %10'una denk gelen yatay ve dikey doğrultu da yapılan direnç çalışmalarında dinamik egzersizler ile ısınma çalışmalarının sıçrama performansını ani olarak artırabildiği kayda geçmiştir. Yüksek güç gereksinimi olan pliometrik çalışmalarından önce ılıman şiddetten artan şiddete doğru aerobik koşular ile başlanır. Koşuyu takip eden germe çalışmaların ardında yapılan orta şiddetteki sıçramaların içinde bulunacadığı dinamik ısınma çalışmaları pliometrik egzersizler için verimi artıracadığı ve sakatlıları önlemede önemli olduğu düşünülmüştür (illi, 2017).

## Kas Kasılma Çeşitleri

**Eksantrik kasılma.** Kasların güçlü şekilde uzamasını sağlayan, kaslar tarafından üretilen ve buna ek olarak kasların yoğun bir dış güce maruz kaldığı zaman üretilenlerin kas kuvvetinin ortaya çıkmasını sağlayan en büyük güçtür. Bu durum negatif çalışma ya da eksantrik hareket olarak bilinir. Sıçrayan ya da koşan bir sporcu alt ekstremiteleri yer ile teması gerçekleştiği zaman alt ekstremitelerdeki çökme gücünü azaltmak için eksantrik harekete bağlıdır. Bir sporcu eksantrik hareketi yaparken hareketi yavaşlatmıyor ise sporcu yer ile temas ettiğinde ayaklarda çökmeler meydana gelebilir. Bundan dolayı çalışmalarımızda eksantrik çalışma önemli bir yere sahiptir. Ayrıca eksantrik çalışmalar, kas ve tendon yaralanmalarında rehabilitasyon amaçlı programlarda kullanılabilir. Eksantrik kas hareketleri yay gibi bir özelliğe sahip olma ya da darbe emici olarak kas hareketlerini ve kas çalışma basamaklarını kapsar. Eksantrik basamağı, pliometrik hareket basamağının yüklemeye basamağı olarak da bilinir. Alt ekstremitelerdeki koşma ya da normal yürüme boyunca konsantrik ve eksantrik eşit miktarda ve birbirine uyumlu şekilde gerçekleşir. Kaslar arasındaki bu dinamik denge performansı geliştirme görevini SSC'yi (kısalmaya ve uzama döngüsü) incelediğimiz zaman görebiliriz. SSC'nin ilk basamağı yer üzerindeki artmış yükten sorumlu kasların uzamasında gelir. Bu oluşan yükten dolayı yer ile temasında bireysel vücut ağırlığımız ve yer çekimine karşı kaslarımızda gerilmeler meydana gelir. Gerilmeler meydana geldiğinde elastik enerji kas içinde üretilir ve kısa periyotlar içinde kasta depolanır. Kas kasılmalarında konsantrik hareketin devamında hemen eksantrik hareket yapılır ise eksantrik hareket yay görevi görür ve oluşan darbeye karşı darbe emici özelliğini kullanır. Fakat eksantrik ve konsantrik arasındaki zaman uzarsa enerji sıcaklık olarak dağılacaktır. Eksantrik kas hareketleri kuvvet gelişimi için antrenman programlarında olması özellikle yararlıdır. Çünkü eksantrik hareketler daha büyük güç gelişimini sağlayan eşsiz bir yeteneğe sahiptir. Örneğin sporcular hız ve kuvvet egzersizlerinin de eksantrik kasılma programına odaklanabilir.

Eksantrik basamak boyunca kas gerilmesinin, kısalmaya-uzama döngüsü (SSC) ile ilişkili üç mekanizma aracılığıyla güç çıktısını ortaya çıkarabilir. Bunlar kas gücü, gerilme refleksi ve seri elastik bileşenleridir. Kas gücü, miyozin ve aktini artırmak,

kas sarkomeri hafif bir şekilde uzamasına neden olmak ve kas kasılma özelliğini değiştirmektir. Bunların yaklaşık olarak artırılması daha yüksek güç üretimine sebep olan ve çapraz köprü oluşumuna yardımcı olur. Güç üretiminin artırmanın ikinci mekanizması, gerilme refleksi aracılığı ile kazanılabilir. İlginçtir, gerilme refleksi mekanizması, pliometrik egzersizi boyunca gerilen bütün kaslarımız aynı anda gücü ortaya çıkarmayabilir. Kas tepkisi, uygulama yaptığımızda çoklu ya da tekli bağlantılara bağlıdır. Örneğin, refleksi kas aktivitesi, gerilme-kısalma döngüsü boyunca sadece tek bir eklem (monoartikular) olan, soleus kasında aynı anda görülür. Fakat refleksi kas aktivitesi, iki eklemi (biartikular) olan gastrocnemius için değişkendir. Mono ve biartikular kaslar arasında kas refleksi aktivitesi farklılığı yük boyunca kas uzamasındaki değişikliğin farklılığı ile açıklanabilir. Kas, lif demetleri ve lifleri uzamadığı zaman, pliometrik hareketler boyunca çoklu kas eklemleri tutarsız refleksi kas aktivitesi ile ilişkili olanlar uyarılmayabilir. Monoartikular kaslar, güç çıktısını elde etmek için, biartikularlardan daha fazla yararlanır.

SSC ile ilişkili üçüncü basamak, seri elastik bileşenler, elastik potansiyel enerji deposudur. Seri elastik bileşenleri (tendon ve kaslar içinde aktin ve miyozin filamentleri) ekleme yüklendiğimiz zaman gerilir. Bu tendonlar elastik potansiyel enerji deposu ve kas tendon ünitesinin uzamasına katkısı olmaktadır. Tendon boyunca uzanan ve bir reseptör olan golgi tendon organı tendon gerilmesi ile uyarılır. Golgi tendon organları üzerindeki duyu bilgileri spinal korda gönderilir. Spinal kordan ise kasılan kasa engelleyici feedback gönderir (Chu ve Meyer, 2013).

**Konsantrik kasılma.** Pliometrik egzersizin; sürdürme, çekme, kısalma, tekrar sıçrama ya da final basamağı olarak adlandırılmaktadır. Pliometrik egzersizin bu basamağı kas tendon ünitesinin kısılması ve bu kısılmadan sonraki amortizasyon basamağından hemen sonra ortaya çıkan basamaktır. Bu eksantrik basamakta depolanan kinetik enerji eksantrikten konsantriğe geçtikten sonra kas liflerinin kısılmasının bir sonucu olarak ortaya çıkar. Ayrıca bu basamak güç üretiminin etkisini artıran ve katkı sağlayan eksantrik basamağından sonra ortaya çıkan mekanizma olduğundan dolayı pliometrik egzersizin bu bölümü sonuç basamağı olarak da ifade edilir. Bu basamak ayak parmak uçlarının yer ile temasının kesildiğinde ve kütle merkezinin yukarıya doğru hareketi ile başlar.

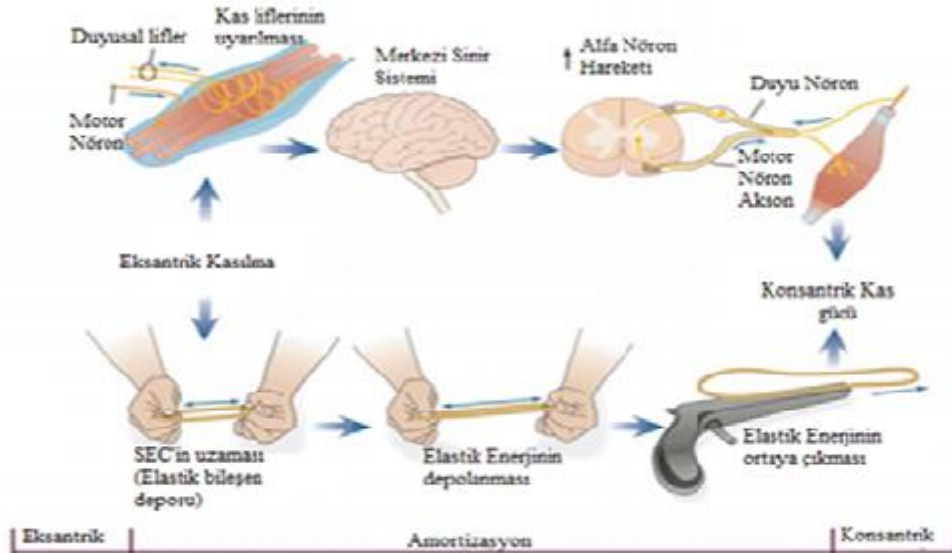
Bundan dolayı vücut koordinasyonu ve şekilleri hareketleri etkiler. Örneğin çok fazla yeri kavrayan (adım uzunluğu), ayakları üzerinde hızlı dönen (adım sıklığı) atletlerin uzağa ya da yükseğe daha fazla sıçradığı görülmüştür. Bu hareketlere rağmen yük altındaki hareketlerde kasların uzaması aracılığıyla kinetik enerjiyi absorbe etmek için sabırlı bir şekilde atletlerin yatırım faaliyetlerinin sonuçlarını ve bütün hareketleri dikkate almalıdırlar. Fiziksel performans da hareket yatırımı olarak izometrik ve eksantrik basamak, hareket yatırımlarına geri dönmek için konsantrik hareketlerin etkili olduğu ifade edilmiştir. Atletler sağlık topu ile çeşitli direnç metotları kullanarak konsantrik kuvvet için özel antrenmanlar yapabilir. Konsantrik antrenmana odaklanan kişi pliometrik egzersizler ile konsantrik basamağını geliştirmek için diğer kas gruplarıyla ilişkili egzersiz programını yapmalıdır (Chu ve Meyer, 2013).

Konsantrik basamağı güç üreten performans basamakların sonuncusu ile ilişkili olabilir. Pliometrik basamağının iyileştiren ya da dinlendiren basamağı olarak ta ifade edilebilir. Aslında bu koşulların ortaya çıkması pliometrik aktivitesi devam ettiği süre boyunca meydana gelir. Pliometrik hareketlerin bu final basamağı gerilme öncesi kasların elastik bileşiklerini kullanan biyomekanik etkilenmeyi içeren etkileşimlerin çoğunda meydana gelir. Bir pliometrik egzersizinde bu basamakları uygun şekilde karıştırarak kasların güç performansının gelişiminde kullanılabilir ( Davies, Riemann ve Manske, 2015).

**Amortizasyon basamağı.** Pliometrik egzersizin konsantrik ve eksantrik basamakları arasındaki transfere amortizasyon basamağı denir. Bu basamak birleşme basamağıyla yakın ilişkilidir. Bu basamak bir pliometrik hareket yapılırsa iken eksantrik ve konsantrik basamakları arasındaki transferden sorumludur ve hareket yapılırsa iken, eksantrik ve konsantrik basamağı arasındaki transfer ertelenmiş, hızlı ve sürekli değil ise, amortizasyon ortaya çıkmayacak ve kazanılan enerji dağılmayacak ve enerji sıcaklık olarak kaybedilecektir. Hareketi durdurmak ya da amortizasyon basamağını uzun süre ertelenmesi ile kısılma ve uzama döngüsü artık pliometrik olarak düşünülmecektir. Aslında 25 milisaniyenin üzerinde süren amortizasyon basamaklarında depolanan elastik enerji deposunda azalmalar olduğu söylenilebilir. Karşı sıçramalar için amortizasyon ortalama süresi 23 milisaniye olarak hesaplanabilir. İdeal amortizasyon basamağı 15 milisaniyeden

daha az olabilir. Atletlerin kuvvet üretme ve gücü artırmak istiyorsa amortizasyon basamağını durdurma yada erteleme içeren antrenmanlarda ve SSC boyunca hareketleri birleşiklerini durdurılmaktan kaçınmalıdır (Chu ve Meyer, 2013).

Başka bir araştırmaya göre, amortizasyon terimi, konsantrik kas hareketlerinde başlama zamanı, eksantrik kas hareketlerinde ise durdurma zamanı olarak tanımlanabilir. Ayrıca bu basamak pliometrik basamağında ertelenmiş elektro-mekanik ile ilişkilidir. Amortizasyon basamağı pliometrik hareket şekillerinde elastik geri tepme ve hızlı kas kasılmasında güç üretmek, eksantrik gerilme ve konsantrik kas kasılması ile yapılan çalışmaların üstesinden gelmek için bu basamaklar arasındaki uygun erteleme zamanını ayarlamalıdır. Pliometrik performanslar için amortizasyon basamağı bir anahtardır. Çünkü amortizasyon basamağının daha kısa olması pliometrik çalışmalarda daha fazla güç demektir. Buda depolanan enerji zamanın kısa olmasından dolayı enerjinin daha etkili kullanılmasını sağlar. Eğer amortizasyon basamağı daha fazla ertelenir ise depolanmış enerji sıcaklık olarak israf edilecektir. Gerilme refleksi aktif değil ise yapılan eksantrik ve konsantrik çalışmalar pozitif olarak etkilenmeyecektir. Pliometrik çalışmaların birinci amacı amortizasyon basamağını kısaltmaktır ( Davies, Riemann ve Manske, 2015).



Şekil 5. Pliometrik egzersizde kas kasılması (Potach, 2004).

## Bölüm 3

### Yöntem

Araştırma grubuna 14-17 yaşındaki, herhangi bir sağlık sorunu olmayan, en az 2 yıl Badminton oynayan, haftanın 3 günü, günde 2 saat antrenman yapan, spor yapma seviyeleri birbirine yakın, 12 denek 12 kontrol grubu olmak üzere 24 erkek badmintoncu olarak katılmıştır. Katılımcılar çalışmanın amacı hakkında bilgilendirilmiştir. Denek ve kontrol grubu 8 hafta boyunca haftada 3 gün antrenörleri tarafından belirlenen badminton antrenmanı yapmışlar ve ek olarak denek grubu antrenman sonrası pliometrik antrenmanlara tabi tutulmuşlardır. 8 haftalık antrenman programı sonrasında tüm gruplara son testleri yapılmıştır. Sporcular araştırmada gönüllü olarak yer almışlardır. Ayrıca araştırmaya sezon başında gerekli sağlık kontrolünden geçmiş ve aktif olarak en az 2 yıldır Badminton oynayan sporcular katılmıştır. Çalışma yapılmadan önce, sporcuların çalışmalarını etkili bir şekilde yapabilmeleri için çalışmanın amacı hakkında bilgi verilerek uygulama istekleri ve motivasyon düzeyleri yükseltilerek katılımları sağlanmıştır. İlk ölçüm, deniz seviyesinden ortalama yükseltisi 1726 m olan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'un spor salonunda yapılmıştır. İkinci ölçüm ise antrenman programı uygulandıktan sonra yine aynı yükseltide ve aynı yerde alınmıştır. Testlerin yapılacağı gün Badmintoncuların herhangi bir aktiviteye katılmamış olması, egzersizlerden en az 2-3 saat önce yemek yemiş ve dinlenik durumda olmaları istenmiştir. Ön test ve son testler toplam iki günde uygulanmıştır. İlk test gününde; Badmintoncuların antropometrik ölçümleri boy, kilo, ölçümleri alınmış ardından, Sürat ve beceri ölçüm için 30 m Sürat testi ve t-testi (Kablosuz Telemetrik Fotosel). Anaerobik kuvvet ölçümleri için bacak kuvveti, sırt kuvveti Takei (Tkk-5402Back-D/JAPONYA) . Patlayıcı gücü ölçmek için durarak çift bacak yatay sıçrama ve dikey sıçrama, Elastik gücünü ölçmek için otur eriş test, biyomotorik özellikler içinde olan dengeyi ölçmek için ise Techno – body PROKIN 4 (Italy) kullanılmıştır.



## Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Enstitüsü Etik kurul onayı alındıktan sonra, çalışma grubu olarak Türkiye, Van İli Spor lisesinde eğitim-öğretime devam eden 14-17 yaş grubu genç erkek Badmintoncu katılmıştır. Katılımcılara herhangi bir ücret ödenmemiş veya alınmamıştır. Katılımcıların ailelerinin tamamından ve MEB ve Okul idaresinden imzalı izin bildirgeleri alınmış sonra çalışma başlamıştır.

Çalışmaya katılması kesinleşen Badmintonculara aşağıdaki seçim kriterlerine göre deney işlemine alınmıştır.

- 14-17 yaş aralığında olmak.
- En az 2 yıllık Badminton geçmişine sahip olmak.
- Çalışmaya katılacak Badmintonculara anket yapılmış ve aşağıdaki kriterler aranmıştır (aşağıdaki kriterlere uygun olmayan genç Badmintoncular çalışmaya dahil edilecekler fakat test sonuçları dikkate alınmamıştır) ;
- Spor yapmasına 30 günden daha uzun süre sebep olacak spor yaralanması geçirmemiş olmak.
- Herhangi bir duyuşsal veya görsel rahatsızlığı olmamak.
- Çalışmanın başlangıcından 3 ay öncesine kadar kafa travması geçirmemiş olmak.

Gönüllülere çalışmanın amaçları, araştırma planlaması, antrenman programları, ölçüm süreçleri, gönüllülere ait sorumlulukların anlatılacağı sunum yapılmıştır. Araştırmaya katılacak gönüllülere düzenli beslenmeleri, hayat düzenlerine dikkat etmeleri ve uygulanacak antrenmanlar harici denge veya kuvvet çalışması yapmamaları vurgulanmıştır.

Gönüllüler, ön testler (t-testi, 30 m Sürat testi, durarak uzun atlama, bacak kuvveti, sırt kuvveti, denge testi, esneklik testi yapıldıktan sonra testlerin standart

puanlarına göre sıralamaya tabi tutulmuştur. Gruplar bağımsız örneklem T testi ile puan ortalamalarında anlamlı bir farklılık çıkıncaya kadar test edilmiş çıkan sonuçlara göre homojen bir şekilde 24 sporcunun arasında çalışma ve kontrol grubu kura yöntemi ile belirlenmiş ve homojen bir şekilde 2 gruba ayrılmıştır. 12'ar kişilik iki gruba ayrılan denek grubun 8 hafta süresince haftada 3 gün antrenman programına entegre edilmiş pliometrik ve koordinatif kuvvet egzersizleri yaparken, diğer Kontrol grubu ise klasik olarak kendilerine antrenörleri tarafından verilmiş Badminton antrenman programlarını uygulamışlardır.

### **Veri Toplama Süreci**

Tüm antrenman grupları 8 haftalık dönemde, haftada 3 gün olacak şekilde toplam 24 antrenman oturumuna katılmışlardır. Bu 8 haftalık uygulama döneminde gruplar 8 hafta süresince, sezon öncesi hazırlık periyodunda yapılan Badminton antrenmanlarına entegre edilmiş, ek pliometrik ve koordinatif kuvvet egzersizleri yapmışlardır. Araştırmada DG basitten karmaşığa ve çok dengeliden az dengeliye doğru olacak şekilde egzersizler yapmışlardır.

Denek grubu için uygulama antrenman başlangıcında, ısınma ve stretching ile birlikte 35-40 dk. Arasında sürmüştür. Uygulamada farklılık oluşmaması amacıyla, iki gruba da önceden belirlenmiş standart ısınma drilleri uygulanmış ve denekler ısınma sonrası önceden belirlenmiş standart germe hareketlerini belirlenen germe ve gevşeme sürelerinde uygulamışlardır.

Uygulama sonrası her iki grup aynı takım içerisinde karışık şekilde bir araya gelerek takım antrenörlerinin talimatları doğrultusunda antrenman programlarına devam etmişlerdir. Gerek Çalışma gerekse de Kontrol grubu, yüklenmeler arasında uygulanan dinlenmelerde aktif dinlenim sağlamak amacıyla gerdirme egzersizleri yapmışlardır. Haftanın uygulama yapılmayan diğer günlerinde denekler karışık bir biçimde antrenörlerinin talimatları doğrultusunda klasik badminton antrenmanlarına ve planlanmış hazırlık müsabakalarına devam etmişlerdir.

Tablo 1

## 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programı (Chu ve Meyer, 2013)

1.HAFTA		
PAZARTESİ	ÇARŞAMBA	CUMA
<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40
<b>Amaç:</b> Adım Genişliği	<b>Amaç:</b> Adım Genişliği	<b>Amaç:</b> Adım Genişliği
<b>Tekrar × Set:</b> 10×2	<b>Tekrar × Set:</b> 10×2	<b>Tekrar × Set:</b> 10×2
Isınma hareketleri ve stretching Olduğu yerde dizleri 90° bükerek öne hamle yapma, Dizleri 90° bükerek öne doğru aynı bacak ile yürüme, Dizleri 90° bükerek bacakları değiştirerek yürüme	Isınma hareketleri ve stretching Dizleri 90° bükerek bacakları değiştirerek yürüme, Tek taraflı ağırlık ile dizleri 90° bükerek öne doğru yürüme, Ağırlık ile öne doğru hamle yaparak sağ-sola dönme	Isınma hareketleri ve stretching Dizleri 90° bükerek bacakları değiştirerek yürüme, Tek taraflı ağırlık ile omuzdan hamle yaparak öne doğru yürüme, Öne hızlı bir adım alarak tek adım üzerinde dengede durma
2.HAFTA		
PAZARTESİ	ÇARŞAMBA	CUMA
<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40
<b>Amaç:</b> Yatay ve Dikey Sıçrama	<b>Amaç:</b> Yatay ve Dikey Sıçrama	<b>Amaç:</b> Yatay ve Dikey Sıçrama
<b>Tekrar × Set:</b> 10×3	<b>Tekrar × Set:</b> 10×3	<b>Tekrar × Set:</b> 10×3
Isınma hareketleri ve stretching Yumuşak zeminde durduğu yerde kollardan güç alarak dikey sıçrama, Durduğu yerden kollardan	Isınma hareketleri ve stretching Belirlenmiş çizgi üzerinde sağlı- sollu sıçrama, Çizgi üzerinde sağlı, sollu sıçrama ile yardımcının	Isınma hareketleri ve stretching Öne doğru sıçrama ve tek bacak üzerinde dengede durma, Tek ayak üzerinde öne doğru tek hamle

güç almadan dikey sıçrama, Öne doğru tekrarlı sıçrama	gösterdiği yöne sprint (10m)	yaparak tek bacak üzerinde durma, Tek ayak üzerinde iki defa sek sek yaparak tek bacak üzerinde denge durma
<b>3.HAFTA</b>		
<b>PAZARTESİ</b>	<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40
<b>Amaç:</b> Yatay ve Dikey Sıçrama	<b>Amaç:</b> Yatay ve Dikey Sıçrama	<b>Amaç:</b> Yatay ve Dikey Sıçrama
<b>Tekrar x Set:</b> 10x3	<b>Tekrar x Set:</b> 10x3	<b>Tekrar x Set:</b> 10x3
Isınma hareketleri ve stretching Öne doğru sıçrama ve tek bacak üzerinde dengede durma, Tek ayak üzerinde öne doğru tek hamle yaparak tek bacak üzerinde durma, Tek ayak üzerinde iki defa sek sek yaparak tek bacak üzerinde denge durma	Isınma hareketleri ve stretching Yan ve tek ayak üzerinde durarak üç huni üzerinde sıçrama, Tek ayak ile üç huni üzerinde sıçrayıp son hunide 90°dönüp sabit durma	Isınma hareketleri ve stretching Durduğu yerde sadece ayak bileğinde sıçrama, Tek ayak ve ayak bileği ile sağa-sola sıçrama, Dikey sıçrayarak dizleri karnına çekip dizlerden tutma
<b>4.HAFTA</b>		
<b>PAZARTESİ</b>	<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40
<b>Amaç:</b> Çoklu Sekmeler ve Sıçramalar	<b>Amaç:</b> Çoklu Sekmeler ve Sıçramalar	<b>Amaç:</b> Çoklu Sekmeler ve Sıçramalar
<b>Tekrar x Set:</b> 12x3	<b>Tekrar x Set:</b> 12x3	<b>Tekrar x Set:</b> 12x3
Isınma hareketleri ve stretching Durduğu yerde sıçrama ve uzanma, Durduğu	Isınma hareketleri ve stretching Durduğu yerden öne sıçrama yaparak 10 m	Isınma hareketleri ve stretching Üç adım alarak (sol-sağ-sol ya da sağ-sol-sağ) çift

yerde öne sıçrama, Durduğu yerden öne sıçrama yaparak 10 m sprint	sprint, durduğu yerde öne sıçrama ve sağa 10m sprint, Öne sıçrama sola 10m sprint,	ayak ile dikey sıçrama, 6 ya da 10 koni (91-183 cm) kullanılarak öne doğru sıçrama, 6 ya da 10 koni( 90-120 cm) kullanılarak çapraz sıçrama
<b>5.HAFTA</b>		
<b>PAZARTESİ</b>	<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40
<b>Amaç:</b> Çoklu Sekmeler ve Sıçramalar	<b>Amaç:</b> Çoklu Sekmeler ve Sıçramalar	<b>Amaç:</b> Çoklu Sekmeler ve Sıçramalar
<b>Tekrar × Set:</b> 12×3	<b>Tekrar × Set:</b> 12×3	<b>Tekrar × Set:</b> 12×3
Isınma hareketleri ve stretching Üç adım kullanılarak(sol-sağ-sol yada sağ-sol-sağ) çift ayak ile dikey sıçrama, 4 yada 6 koniden sıçrama ile 180° dönme, 6 yada 10 koniden (90-120 cm) sıçrama ile partnerin gösterdiği yöne sprint	Isınma hareketleri ve stretching Çift ayak ile öne doğru sekme (10 m), Aynı tek ayak ile çizgide zigzag driller, Olimpik sekmeler	Isınma hareketleri ve stretching 6 yada 10 koniden (90-120 cm) sıçrama ile partnerin gösterdiği yöne sprint, Olimpik sekmeler
<b>6.HAFTA</b>		
<b>PAZARTESİ</b>	<b>ÇARŞAMBA</b>	<b>CUMA</b>
<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40
<b>Amaç:</b> Kutu Drilleri	<b>Amaç:</b> Kutu Drilleri	<b>Amaç:</b> Kutu Drilleri
<b>Tekrar × Set:</b> 12×3	<b>Tekrar × Set:</b> 12×3	<b>Tekrar × Set:</b> 12×3
Isınma hareketleri ve stretching 15-30 cm'lik kasalara durduğu yerden kollardan	Isınma hareketleri ve stretching 15-30 cm'lik kasalara durduğu yerden kollardan	Isınma hareketleri ve stretching 30-50 cm kutunun üstünden yan tarafına(her

güç alarak sıçrama, 15-30 cm'lik kasanın üzerinde çift ayak ile düşerek donma	güç alarak sıçrama, 30-50 cm kutunun üstünden kutunun yan tarafına (her iki ayak aynı anda) düşerek tekrar kutuya sıçrama (30-60 ya da 90 sn. Driller), Sol ayağı kutunun üstünde sağ ayağı yerde olacak şekilde ayakları değiştirerek sağlı-sollu harekete devam eder. (30-60 cm)	iki ayak aynı anda) düşerek tekrar kutuya sıçrama(30-60 ya da 90 sn. Driller), Scorpion step-up, Lateral step-up (15-30 cm)
---	--	---

#### 7.HAFTA

PAZARTESİ	ÇARŞAMBA	CUMA
<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40
<b>Amaç:</b> Kutu Drilleri	<b>Amaç:</b> Kutu Drilleri	<b>Amaç:</b> Kutu Drilleri
<b>Tekrar × Set:</b> 12×3	<b>Tekrar × Set:</b> 12×3	<b>Tekrar × Set:</b> 12×3
Isınma hareketleri ve stretching, 30-50 cm kutunun üstünden kutunun yan tarafına(her iki ayak aynı anda) düşerek tekrar kutuya sıçrama(30-60 ya da 90 sn. Driller), Scorpion step-up, Lateral step-up (15-30 cm)	Isınma hareketleri ve stretching, 15-30 cm'lik kasanın üzerinde çift ayak ile düşerek donma, Sol ayağı kutunun üstünde sağ ayağı yerde olacak şekilde ayakları değiştirerek sağlı-sollu hareketi devam eder. (30-60 cm)	Isınma hareketleri ve stretching 15-30 cm'lik kasalara durduğu yerden kollardan güç alarak sıçrama, Piramit kutu sıçraması (3 ya da 5 kutu)

#### 8.HAFTA

PAZARTESİ	ÇARŞAMBA	CUMA
<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40	<b>Süre:</b> 35-40

<b>Amaç:</b> Derinlik Sıçrama	<b>Amaç:</b> Derinlik Sıçrama	<b>Amaç:</b> Derinlik Sıçrama
<b>Tekrar × Set:</b> 12×3	<b>Tekrar × Set:</b> 12×3	<b>Tekrar × Set:</b> 12×3
Isınma hareketleri ve stretching, Çoklu kutudan kutuya sıçrama, Piramit kutu sıçraması (4 ya da 6 kutu), derinlik sıçraması ile 180°dönme(30-50 cm)	Isınma hareketleri ve stretching, derinlik sıçramasından sonra uzun sıçrama (30-50), derinlik sıçraması ile 180°dönme(30-50 cm), Derinlik sıçramasından sonra yana reaksiyon (30-50),	Isınma hareketleri ve stretching, derinlik sıçrama ile 360°dönme(30-50 cm), Derinlik sıçramasından sonra bariyer üzerinde atlama (30-50 cm)

### Veri Toplama Araçları

**Boy ölçümü.** boy ölçümleri “Holtain” markaya sahip stadiometre ile ölçülmüştür. Ölçümler esnasında uygun ölçümler için denekler üzerinde kalın kıyafetlerin ve çorapların olmamasına dikkat edildi. Deneklerin vücut ağırlıkları her iki bacak üzerinde eşit dağılacak şekilde deneklerin başları “Frankfort Horizontal Plan” pozisyonda kolları vücudun yan tarafında ve avuç içleri bacaklara dönük şekilde ölçümleri alınmıştır. Ölçümlerde deneklerin ayak topukları birbirine değerken, topukların birbirine temas ettiği iç taraftaki açı 60° olması gerekir. Topuklar, kalça ve scapula’ya dikey konumdaki platformda olacak şekilde ve denekler dik pozisyonda boy ölçümleri alınmıştır (Camliguney, Ramazanoglu, Atilgan, Yilmaz ve Uzun, 2012).

**Ağırlık ölçümü.** ağırlık ölçümünde denekler ayaklar çıplak ve şortlu olacak şekilde, hassaslığı 0.01 kg olan tartı aleti ile ölçülmüş ve ağırlıkları kg cinsinden kayıt altına alınmıştır (Tamer, 2000).

**Otur-uzan testi.** Otur-Uzan testi, esneklik ölçümü için kullanılmıştır. Ölçüm alınacak sehpanın uzunluğu 35 cm, genişlik 45 cm ve yüksekliği 32 cm olarak

ayarlandı. Sehpanın üst yüzey ölçümü; uzunluk 55 cm, genişlik 45 cm, üst yüzey ayakların dayandığı yüzeyden 15 cm daha dışarıdadır. 0-50 cm'lik cetvel ile üst yüzeyde 5'er cm'lik paralel çizgi aralıklarıyla ayarlandı (Pense ve Serpek, 2010).

Badmintoncular 10 ile 15 dakika ısınma çalışmaları yaptırdıktan sonra, çıplak ayak ile ayak tabanı sehpanın yan yüzeyine temas edecek şekilde oturması istendi. Dizleri bükülmeden sehpa üzerinde yatay konumda sehpa yapıştırılmış mezuradan ileriye doğru uzanması istendi. Uzanabildiği en son noktadan cm cinsinden okundu. Bu test deneğe 2 kez tekrar edildi en yüksek veri kaydedildi.

**30 metre sürat testi.** sürat ölçümü için durarak çıkıştan yapılacak maksimum sürat ölçümleri için 30 metrelik ölçümler fotosel kullanılarak yapılmış ve kayıt altına alınmıştır. Sürat ölçümünde 2 hak verilmiş ve en iyi sonuçları kayıt altına alınmıştır. Kayıtlar arasında ve ölçüm aracına geçilmeden önce 2 dakika dinlenme verilmiştir (Stolen, Chamari, Castagna ve Wisloff, 2005).

**Dikey sıçrama testi.** testi uygulamadan önce sporcu duvara karşı yan durarak, topuğu yerden kesilmeyecek şekilde tek kolu kaldırarak gergin şekilde uzanabildiği kadar uzanması istendi. Sonra sporcu sıçrayarak uzanabildiği son nokta ile ilk nokta arasındaki fark cm cinsinden alınarak ve sporcuya üç hak verilerek en iyi sonuç kayıt altına alındı.

**Yatay sıçrama testi.** sporcular işaretlenmiş çizgilerin arkasından durarak ayakları omuz genişliğinde açmaları ve bu şekilde sıçramaları istendi. Sporcuların sıçramadan önce ayak parmak ucundan ve sıçradıktan sonra ayak topuğundan ölçümlerin alınacak şekilde dizayn edildi. Sporcuya üç hak verilerek en iyi sonuç kayıt altına alındı.

**Bacak kuvvet testi.** Takei (Tkk-5402 Back-D/JAPONYA) marka bacak dinamometresi kullanarak yapıldı. Sporcu dinamometre sehpasına ayaklarını yerleştirdikten sonra dinamometre zinciri sporcunun boyuna göre ayarlandı. Dizler bükülü, sırt düz, gövde hafif öne eğik iken elleri ile kavradığı barı, bacaklarını kullanarak yukarı doğru çekmesi istendi. Üç tekrardan sonra en iyi sonuç kayıt altına alındı (Aslan, Büyükdere, Köklü, Özkan ve Özdemir, 2011).



**Sırt kuvvet testi.** Takei (Tkk-5402 Back-D/JAPONYA) marka sırt dinamometresi kullanılarak yapıldı. Sporcu dinamometreye sehпасına ayaklarını yerleştirdikten sonra dinamometre zinciri boyuna göre ayarlandı. Sporcu bacaklar gergin, gövde hafif öne bükülü, sırt düz olacak şekilde ayarlandı. Sporcu elleri ile kavradığı barı dizler bükülmeden sadece sırttan güç alacak şekilde barı yukarı doğru kaldırması istendi. Yapılan üç demeden sonra en iyi skor kayda alındı (Aslan ve ark., 2011).

**Denge testi.** Prokin Tecnobody PK 200 (Italy) denge, statik denge ölçümleri için kullanılmakta. Bu test ayakta dik bir pozisyonda, dizler hafif bükülü ayakları ile sabit olmayan bir platform üzerinde zorluk derecesi kolay (easy) seçilerek uygulandı. Bu test 30 sn. sürdü ve oluşan skorlar bilgisayar ekranında gösterildi. Equilibrium statik denge testinde elde edilen veriler milimetre cinsinden kullanılmıştır.

Bu testteki parametreler aşağıdaki gibidir (Beekley ve ark., 2006).

PL: Perimeter length= Çevresel uzunluk

AGP: Area gap percentage= Alan boşluğu yüzdesi

MS: Medium speed= Ortalama Hız

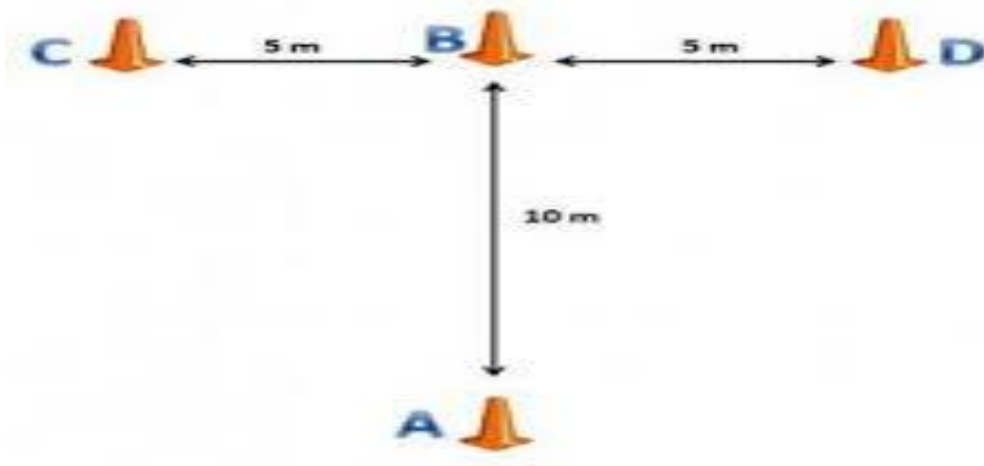
AP: Medium equilibrium center= Ön-Arka ekseninde orta denge merkezi

ML: Medium equilibrium center= Yatay ekseninde orta denge merkezi

**T-çeviklik test.** T-Çeviklik Test; ayak çabukluğu, ayak gücü ve (öne doğru, arkaya doğru, yana vb. ) çok yönlü hareketleri değerlendirmek için yararlı bir çeviklik testidir. T-Çeviklik Test alanı şu şekilde oluşturulmuştur. Dört koni kullanılarak futbol sahasına çizilmiş çizgiler ve 1 ms cinsinden duyarlı sahip elektrikli Kronometre ile oluşan bir fotosel sistem kullanılmıştır. Fotosel yerden 1.0 m ve 0.9 m arasında yerleştirilmiştir. Bunu belirlerken sporcunun kalça yüksekliği de baz alınmıştır. sporcu başlama pozisyonunda ışığı kesmekten kaçınmak için kollarını ve bacaklarını yarı bükerek, dizlerini başlama çizgisinin arka tarafına denk gelecek dizayn edilmiştir. Sporcu öne doğru hareketinde ışın kesilir ve kronometre

başlar, kronometre başlar başlamaz ise kişi T-çeviklik testine başlamış olur. Sporcular T testine girmeden önce T testinin amaçları açıklanarak uygun teknik ile yol gösterilmiştir. Sporcu doğru elle ile her bir koniye fiziksel olarak dokunması ve bütün hareketlerinde vücudunu gideceği koniye göre ayarlamak zorundadır. Sporcu A konisinden B konisine düz koşu yapar ve sağ eli ile B konisinin tepe noktasına dokunduktan sonra C konisine soldan kayma adım ile C konisine sol el ile dokunduktan sonra D konisine sağ kayma adım ile sağ el ile koniye dokunur dokunmaz. B konisine tekrar sol adım kayma adım ile döner ve en son olarak başlama çizgisine (A çizgisine) geri geri seri şekilde koşarak testi sonlandırır. Performans testleri için bütün sporculara üç deneme verilir. Fakat sadece en hızlı zaman analiz istatistik için kaydedilir (Huertas ve ark., 2019).

1. A hunisinden B hunisine düz koşu
2. B hunisinden C hunisine soldan kayma
3. C hunisinden D hunisine sağdan kayma
4. D hunisinden B hunisine soldan kayma
5. B hunisinden A hunisine geri geri hızlı adımlar ile bitirir.



Şekil 6.T Çeviklik testi

## Verilerin Analizi

Çalışmamızda 2 grup karşılaştırılmıştır. Bu grupların değerlerinin ortaya konulması için tanımlayıcı istatistik analizleri kullanılmıştır (ortalama ve standart sapma). Bu gruplara (DG-KG) hazırlanan test bataryaları ile antrenmana başlamadan önce geliştirilmesi düşünülen özellikleri ölçülmüş ve test bataryalarının uygulanmasından sonra bir ölçüm daha yapılmıştır. İstatistiksel işlemlerinde SPSS 16 programı kullanılmıştır. Yapılan bu ölçümlerin analizlerini normallik analizine tabi tuttuğumuzda normal bir dağılım sergilemiştir. Grup karşılaştırmalarında ortalamalar arasındaki farklılığın analizinde grupların kendi içindeki farklılıklarında Eş örneklem t-testi (Paired Samples t-testi) gruplar arasındaki ortalama farklılıkların analizinde ise Bağımsız Örneklem t-testi kullanılmıştır (Independent Samples t-testi).

## Bölüm 4

### Bulgular ve Yorum

Tablo 2

*Grupların test öncesi tanımlayıcı bilgiler*

	<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>Ort.</b>	<b>Ss</b>
KİLO	Deney	12	62,083	8,5009
	Kontrol	12	61,750	5,4793
BOY	Deney	12	168,167	6,6856
	Kontrol	12	172,250	6,7302
YAŞ	Deney	12	15,833	,7177
	Kontrol	12	15,500	1,0000

Çalışmaya katılan grupların test öncesi deney grubun kilo ( $62,083 \pm 8,5009$ ), boy ( $168,167 \pm 6,6856$ ), yaş ( $15,833 \pm ,7177$ ) ve kontrol grubun kilo ( $61,750 \pm 5,4793$ ), boy ( $172,250 \pm 6,7302$ ), yaş ( $15,500 \pm 1,000$ ) olarak ölçülmüştür.

Tablo 3

*Grupların test sonrası tanımlayıcı bilgiler*

	<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>Ort.</b>	<b>Ss</b>
KİLO	Deney	12	62,158	8,1314
	Kontrol	12	61,992	5,7982
BOY	Deney	12	168,733	6,7342
	Kontrol	12	172,608	6,6770
YAŞ	Deney	12	15,833	,7177
	Kontrol	12	15,500	1,0000

Çalışmaya katılan grupların test sonrası deney grubun kilo ( $62,158 \pm 8,1314$ ), boy ( $168,733 \pm 6,7342$ ) yaş ( $15,833 \pm ,7177$ ) ve kontrol grubun kilo ( $61,992 \pm 5,7982$ ), boy ( $172,608 \pm 6,6770$ ), yaş ( $15,500 \pm 1,000$ ) olarak ölçülmüştür.

Tablo 4

*Kontrol grubun ön test ve son test puanlarına göre bağımlı t testi sonuçları*

	<b>Grup</b>	<b>Ort.</b>	<b>N</b>	<b>Ss</b>	<b>P</b>
Dikey	Ön test	40,917	12	5,5671	
Sıçrama	Son test	40,858	12	5,2752	<b>,777</b>
Yatay	Ön test	194,750	12	12,6140	
Sıçrama	Son test	195,183	12	12,7276	<b>,126</b>
Otuz Metre	Ön test	5,188	12	,5933	
	Son test	5,189	12	,5837	<b>,984</b>
T Test	Ön test	13,038	12	,6581	
	Son test	13,112	12	,6924	<b>,109</b>
Bacak	Ön test	111,167	12	10,1698	
Kuvvet	Son test	111,925	12	10,5665	<b>,011</b>
Sırt Kuvvet	Ön test	101,667	12	17,4842	
	Son test	102,867	12	17,5221	<b>,000</b>
Esneklik	Ön test	29,917	12	5,7912	
	Son test	30,458	12	5,8168	<b>,025</b>

Tablo 4. Bakıldığında Kontrol Grubu Ön Test; Dikey Sıçrama (40,917±5,5671), Yatay Sıçrama (194,750±12,6140), Otuz Metre (5,188±,5933), T Test (13,038±,6581), Son Testte İse Dikey Sıçrama (40,858±5,2752), Yatay Sıçrama (195,183±12,7276), Otuz Metre (5,189±,5837), T Test (13,112±,6924), olarak ölçülmüş ve aralarında Anlamlı Bir Fark Bulunmamıştır. P>0,05

Bacak Kuvvet Ön Test (111,167±10,1698), Son Test (111,925±10,5665), Sırt Kuvvet Ön Test (101,667±17,4842), Son Test (102,867±17,5221) Esneklik Ön Test (29,17±5,7912) Son Test (30,458±5,8168) olarak bulunmuş ve yapılan analizler sonucunda aralarında Anlamlı Fark Bulunmuştur. P<0,05

Tablo 5

*Deney grubun ön test ve son test puanlarına göre bağımlı t testi sonuçları*

<b>Grup</b>		<b>Ort.</b>	<b>N</b>	<b>Ss</b>	<b>P</b>
Dikey sıçrama	Ön test	43,0833	12	7,63316	<b>,000</b>
	Son test	44,6667	12	7,69100	
Yatay sıçrama	Ön test	208,1667	12	17,72945	<b>,000</b>
	Son test	210,6667	12	17,43212	
Otuz metre	Ön test	4,4792	12	,14582	<b>,000</b>
	Son test	4,4367	12	,14999	
T test	Ön test	12,8092	12	1,08575	<b>,000</b>
	Son test	12,7633	12	1,08443	
Bacak kuvvet	Ön test	115,8333	12	16,30300	<b>,002</b>
	Son test	118,8333	12	15,19470	
Sırt kuvvet	Ön test	110,7500	12	23,73768	<b>,000</b>
	Son test	113,8333	12	23,21376	
Esneklik	Ön test	32,8333	12	5,67023	<b>,010</b>
	Son test	33,6667	12	5,24549	

Tablo 5 göre deney grubun ön test dikey sıçrama ( $43,0833 \pm 7,63316$ ), yatay sıçrama ( $208,1667 \pm 17,72945$ ), otuz metre ( $4,4792 \pm 1,14582$ ), T test ( $12,8092 \pm 1,08575$ ), bacak kuvvet ( $115,8333 \pm 16,30300$ ), sırt kuvvet ( $110,7500 \pm 23,73768$ ), esneklik ( $32,8333 \pm 5,67023$ ) son test dikey sıçrama ( $44,6667 \pm 7,69100$ ), yatay Sıçrama ( $210,6667 \pm 17,43212$ ), otuz metre ( $4,4367 \pm 1,14999$ ), T Test ( $12,7633 \pm 1,08443$ ), Bacak Kuvvet ( $118,8333 \pm 15,19470$ ), Sırt Kuvvet ( $113,8333 \pm 23,21376$ ), Esneklik ( $33,6667 \pm 5,24549$ ) Analizler Sonucunda Deney Grubun Ön Test Ve Son Testleri Arasında Anlamlı Bir Fark Bulunmuştur.  $P < 0,05$

Tablo 6

*Deney ve Kontrol gruplarının ön test puanlarına göre bağımsız t testi sonuçları*

	<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>Ort.</b>	<b>Ss</b>	<b>P</b>
Dikey	Deney	12	43,083	7,6332	<b>,435</b>
Sıçrama	Kontrol	12	40,917	5,5671	
Yatay	Deney	12	208,167	17,7294	<b>,044</b>
Sıçrama	Kontrol	12	194,750	12,6140	
Otuz Metre	Deney	12	4,479	,1458	<b>,001</b>
	Kontrol	12	5,188	,5933	
T Test	Deney	12	12,809	1,0858	<b>,540</b>
	Kontrol	12	13,038	,6581	
Bacak	Deney	12	115,833	16,3030	<b>,409</b>
Kuvvet	Kontrol	12	111,167	10,1698	
Sırt Kuvvet	Deney	12	110,750	23,7377	<b>,297</b>
	Kontrol	12	101,667	17,4842	
Esneklik	Deney	12	32,833	5,6702	<b>,226</b>
	Kontrol	12	29,917	5,7912	

Yapılan analizlerde ön test grup karşılaştırmalarında dikey sıçrama, deney (43,083±7,6332), kontrol (40,083±5,5671), T test, deney (12,809±1,0858), kontrol (13,038±,6581), bacak kuvvet, deney (115,833±16,3030), kontrol (111,167±10,1698), sırt kuvvet deney (110,750±23,7377), kontrol (101,667±17,4842), esneklik, deney (32,833±5,6702), kontrol ( 29,917±5,7912) sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken P>0,05 Yatay sıçrama deney, deney ( 208,167±17,7294), kontrol ( 194,750±12,6140), otuz metre, deney ( 4,479±,1458), kontrol ( 5,188±,5933) gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. P<0,05

Tablo 7

*Deney ve Kontrol grubun son test puanlarına göre bağımsız t testi sonuçları*

	<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>Ort.</b>	<b>Ss</b>	<b>P</b>
Dikey	Deney	12	44,6667	7,5339	<b>,253</b>
	Sıçrama	Kontrol	12	40,858	
Yatay	Deney	12	210,667	17,4321	<b>,021</b>
	Sıçrama	Kontrol	12	195,183	
Otuz Metre	Deney	12	4,436	,1500	<b>,001</b>
	Kontrol	12	5,189	,5837	
T test	Deney	12	12,763	1,0844	<b>,357</b>
	Kontrol	12	13,112	,6924	
Bacak Kuvvet	Deney	12	118,833	15,1947	<b>,209</b>
	Kontrol	12	111,925	10,5665	
Sırt Kuvvet	Deney	12	113,833	23,2138	<b>,205</b>
	Kontrol	12	102,867	17,5221	
Esneklik	Deney	12	33,667	5,2455,	<b>,170</b>
	kontrol	12	30,458	5,8168	

Yapılan analizlerde son test grup karşılaştırmalarında dikey sıçrama, deney (44,6667±7,5339), kontrol (40,858±5,3094), T test, deney (12,763±1,0844), kontrol (13,112±,6924), bacak kuvvet, deney (118,833±15,1947), kontrol (111,925±10,5665), sırt kuvvet deney (113,750±23,2138), kontrol (102,867±17,5221), esneklik, deney (33,667±5,2455), kontrol (30,458±5,8168) sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken  $P>0,05$  Yatay sıçrama deney, deney (210,667±17,4321), kontrol (195,183±12,7276), otuz metre, deney (4,436±,1500), kontrol (5,189±,5837) gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.  $P<0,05$



Tablo 8

*Kontrol grubun ön test ve son test denge ölçümlerinin bağımlı t testi ile karşılaştırılma sonuçları*

<i>Parametreler</i>	<i>Kontrol Grup</i>	<i>Ort.</i>	<i>Ss</i>	<i>P</i>
PL	Test Öncesi	427,3342	60,09115	<b>,021</b>
	Test Sonrası	352,9483	83,31682	
AGP	Test Öncesi	24,7417	9,55898	<b>,010</b>
	Test Sonrası	14,8875	2,48755	
MS	Test Öncesi	14,7025	3,14810	<b>,232</b>
	Test Sonrası	12,9392	3,23970	
AP	Test Öncesi	,2342	,83296	<b>,751</b>
	Test Sonrası	,1125	1,24872	
ML	Test Öncesi	,4108	1,52315	<b>,279</b>
	Test Sonrası	-,2783	1,28152	

Yapılan ölçümlerde kontrol grubun ortalamaları ve standart sapmalarının karşılaştırma sonucuna göre MS test öncesi (14,7025±3,14810), test sonrası (12,9392±3,23970), AP test öncesi (,2342±,83296), test sonrası (,1125±1,24872) ML test öncesi (,4108±,1,52315), test sonrası (-,2783±1,28152) sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken  $P > 0,05$

PL test öncesi (427,3342±60,09115), test sonrası (352,9483±83,31682), AGP test öncesi (24,7417±9,55898), test sonrası (14,8875±2,48755) ortalamaları ve standart sapmaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.  $P < 0,05$

Tablo 9

*Deney grubun ön test ve son test denge ölçümlerinin bağımlı t test sonuçları*

<i>Parametreler</i>	<i>Deney Grup</i>	<i>Ort.</i>	<i>Ss</i>	<i>P</i>
PL	Test Öncesi	411,9908	43,82495	<b>,018</b>
	Test Sonrası	352,8683	70,12334	
AGP	Test Öncesi	18,2658	6,35709	<b>,039</b>
	Test Sonrası	13,5800	5,98904	
MS	Test Öncesi	15,1667	2,32013	<b>,004</b>
	Test Sonrası	12,8300	1,65917	
AP	Test Öncesi	,0483	1,45243	<b>,390</b>
	Test Sonrası	-2,1383	8,21364	
ML	Test Öncesi	-,5700	,63352	<b>,026</b>
	Test Sonrası	,3825	1,17991	

Yapılan ölçümlerde deney grubun ortalamaları ve standart sapmalarının karşılaştırma sonucuna göre AP test öncesi ( $,0483 \pm 1,45243$ ), test sonrası ( $-2,1383 \pm 8,21364$ ) sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken  $P > 0,05$ , PL test öncesi ( $411,9908 \pm 43,82495$ ), test sonrası ( $352,8683 \pm 70,12334$ ), AGP test öncesi ( $18,2658 \pm 6,35709$ ), test sonrası ( $13,5800 \pm 5,98904$ ), MS test öncesi ( $15,1667 \pm 2,32013$ ), test sonrası ( $12,8300 \pm 1,65917$ ), ML test öncesi ( $-,5700 \pm ,63352$ ), test sonrası ( $,3825 \pm 1,17991$ ) ortalamaları ve standart sapmaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.  $P < 0,05$

Tablo 10

*Deney ve Kontrol grubun denge testinin ön testlerinin bağımsız t testi ile karşılaştırma sonuçları*

<b>Parametreler</b>	<b>Grup</b>	<b>Ort.</b>	<b>Ss</b>	<b>P</b>
PL	Deney	411,9908	43,82495	<b>,482</b>
	Kontrol	427,3342	60,09115	
AGP	Deney	18,2658	6,35709	<b>,064</b>
	Kontrol	24,7417	9,55898	
MS	Deney	15,1667	2,32013	<b>,685</b>
	Kontrol	14,7025	3,14810	
AP	Deney	,0483	1,45243	<b>,704</b>
	Kontrol	,2342	,83296	
ML	Deney	-,5700	,63352	<b>,058</b>
	Kontrol	,4108	1,52315	

Yapılan analizlerde deney ve kontrol grubunun ön test sonuçlarına göre deney grup PL ( 411,9908±43,82495), AGP ( 18,2658±6,35709), MS ( 15,1667±2,32013), AP ( ,0483±1,45243), ML ( -,5700±63352) ve kontrol grup PL ( 427,3342±60,09115), AGP ( 24,7417±9,55898), MS ( 14,7025±3,14810), AP ( ,2342±,83296), ML ( ,4108±1,52315) ortalama ve standart sapma sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.  $P>0,05$

Tablo 11

*Deney ve Kontrol grubun denge ölçümlerinin son testlerinin bağımsız t testi ile karşılaştırma sonuçları*

<b>Parametreler</b>	<b>Grup</b>	<b>Ort.</b>	<b>Ss</b>	<b>P</b>
PL	Deney	352,8683	70,11095	<b>,989</b>
	Kontrol	352,9483	83,31682	
AGP	Deney	13,5800	5,98904	<b>,496</b>
	Kontrol	14,8875	2,48755	
MS	Deney	12,8300	1,65917	<b>,919</b>
	Kontrol	12,9392	3,23970	
AP	Deney	-2,1383	8,21364	<b>,367</b>
	Kontrol	,1125	1,24872	
ML	Deney	,3825	1,17991	<b>,202</b>
	Kontrol	-,2783	1,28152	

Yapılan analizlerde deney ve kontrol grubunun son test sonuçlarına göre deney grup PL ( 352,8683±70,11095), AGP ( 13,5800±5,98904), MS ( 12,8300±1,65917), AP ( -2,1383±8,21364), ML ( ,3825±1,17991) ve kontrol grup PL ( 352,9483±83,31682), AGP ( 14,8875±2,48755), MS ( 12,9392±3,23970), AP ( ,1125±1,24872), ML ( -,2783±1,28152) ortalama ve standart sapma sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.  $P>0,05$

## Bölüm 5

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırma Van Spor Lisesinde eğitim ve öğretimlerine devam eden 14-17 yaş grubu erkek badminton takımı sporcularına uygulanan pliometrik antrenmanın biyomotorik özellikler üzerindeki etkisinin araştırılması amacı ile yapılmıştır.

Elde edilen verilere göre denek grubunun dikey sıçrama, yatay sıçrama, t çeviklik testi, otuz metre sürat, esneklik, denge, sırt ve bacak kuvveti ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Dikey sıçrama 1,583 cm, yatay sıçrama 2,5 cm, otuz metre sürat, ,0425 sn, t çeviklik, ,0459 sn, bacak kuvveti 3 kg, sırt kuvveti 3,08 kg ve esneklik 0,83 cm ortalama farkları arasında artış tespit edildi.

Literatürde farklı branşlarda uygulanan pliometrik egzersizlerin biyomotorik özellikler üzerinde ki etkisinin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların bir kısmı çalışmamız ile paralellik göstermektedir.

Çalışkan (2013) 11-13 yaş aralığındaki atletizm sporcuları üzerine yapmış olduğu çalışmada deney grubun 30m ön ölçüm ortalamaları  $5,24 \pm 0,10$ , son ölçüm ortalamaları  $4,28 \pm 0,19$ , kontrol grubun 30m sürat ön ölçüm ortalamaları  $4,78 \pm 0,14$ , son ölçüm ortalamaları  $4,66 \pm 0,16$  şeklinde ortalamalarını elde etmiş ve elde ettiği bu verilerin karşılaştırmalarında ise her iki grup arasında anlamlı fark bulmuştur.

Pliometrik egzersizlerin 30m sürat üzerindeki etkisinin literatür taramasında, Topuz (2008) genç voleybolcularda, Kurt (2011) erkek futbolcularda ve Yıldırım (2011) liseli erkek voleybolcularda yapmış oldukları çalışmada pliometrik egzersizlerinin 30 m sürat yeteneğini geliştirdiği yönünde ifadelerde bulunmuşlardır.

Ayrıca yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalarda pliometrik egzersizlerin 30m sürat üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Cicioğlu, Gökdemir ve Emre, 1996).

Yaptığımız çalışmada Deney grubu 30 metre ön ölçüm ortalamaları  $4,479 \pm ,1458$  son ölçüm ortalamaları  $4,436 \pm ,1500$  kontrol grubu ise ön test ölçüm ortalamaları  $5,188 \pm ,5933$  son test ölçüm ortalamaları  $5,189 \pm ,5837$  şeklinde bulunmuştur. Ortalamalar ve standart sapmalarımızdan yola çıkılarak pliometrik

egzersizlerin 30 metre sürat üzerindeki etkisinin var olduğu ve bu etkinin deney grubu lehine pozitif şekilde olduğu görülmüştür.

Uyguladığımız pliometrik egzersiz programının süratin gelişmesine katkı sağladığı söylenebilir. Bu gelişimin pliometrik egzersizlerin kasın uzama-kısalma döngüsüne yaptığı katkıya bağlanabilir.

Diallo ve ark., (2001) 12-13 yaş aralığındaki futbolcuların normal egzersiz programlarının yanında on haftalık pliometrik antrenmanın sonucunda, dikey sıçrama performanslarında deney grubu lehine olumlu bir gelişme olduğunu ifade etmişlerdir.

Stojanović ve Kostić (2002) sekiz haftalık pliometrik çalışmaların askeri okullarındaki 33 voleybolcu da sıçrama, blokta sıçrama ve yatay sıçrama üzerindeki etkisi, adlı çalışmalarında sekiz haftalık pliometrik egzersizlerin sıçrama üzerinde etkisinin olduğu ve bu etkinin deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılmalarında deney grubu lehine anlamlı fark bulduklarını belirtmişlerdir.

Ateş ve ark., (2007) pliometrik egzersizlerin 16-18 yaş futbolcuların üst ve alt ekstremitelerde ve kuvvet parametreleri üzerindeki etkisini araştırma sonuçlarına göre; pliometrik antrenmanın dikey sıçrama üzerinde olumlu bir etki yaratmıştır.

Cicioğlu ve ark., (1996) "Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi" adlı çalışmalarında 8 haftalık pliometrik egzersizlerin sonucunda yapılan analizlerde deney grubunun dikey sıçrama ve yatay sıçrama değerlerinde anlamlı bir artış olduğunu belirtmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada 8 haftalık pliometrik egzersizlerin badmintoncular üzerindeki etkisine bakıldığında badmintoncularımızın yatay sıçrama ( $2,5 \pm 0,06$ ) ve dikey sıçrama ( $1,58 \pm 0,29$ ) cm cinsinden ortalama farkları bulunmuştur. Testlerinin istatistiksel olarak ortalamalarının karşılaştırmalarında ön test ve son testleri arasında anlamlı fark bulunmasının yanında gelişimin var olması da önem arz etmektedir.

Çavdar (2006) 12-14 yaş aralığındaki öğrencilerde pliometrik egzersizlerin sıçrama egzersizi üzerindeki etkisinin incelenmesi adlı çalışmasında deney grubunun otur eriş testinde ( $2,72 \pm 2,56$ ) cm cinsinden ortalamaları hesaplanarak deney grubu lehine bir artış olmuş ve bu artışların anlamlı olduğunu ifade etmiştir.

Yıldırım (2010) liseli erkek voleybolculara uygulamış olduğu 8 haftalık pliometrik egzersizlerin esneklik becerisini geliştirdiğini ifade etmiştir. Buna benzer başka bir çalışmada Karadenizli (2013) 13,19±0,91 yaş aralığındaki hentbolculara uygulamış olduğu pliometrik egzersizlerin esneklik üzerinde etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz deney grubun otur eriş testinin (0,834±0,4247) cm cinsinden ortalamaların farkı hesaplanarak denek grubu lehine bir artış olmuştur. Denek grubuna uygulamış olduğumuz 8 haftalık pliometrik egzersizlerin sonrasında denek grubun ön test ve son test esneklik test ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur.

Yapılan çalışmalara bakıldığında bizim çalışmamıza benzer sonuçlar bulunmuştur. Bunlardan yola çıkılarak çalışmamızın diğer çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde, pliometrik egzersizlerin esneklik gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Bu durum, pliometrik egzersizleri ile yapılan çalışmalarda eksantrik kasılmaların kas boyunun uzattığı ve dolayısıyla esnekliğin artmasına yol açmıştır.

Savucu (2001) çalışmasında üç ay süren klasik basketbol egzersizin yanında pliometrik egzersizin 15-17 yaş aralığındaki basketbolcularda bacak kuvveti, anaerobik güç ve vücut kompozisyonu üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmiştir.

Topuz ve Sarıoğlu (2008) yaptıkları çalışmada 8 haftalık süre ile düzenli yapılan pliometrik egzersizlerin genç voleybolcularda bacak gücü gelişimine katkı sağladığı belirtmişlerdir.

Yapmış olduğumuz 8 haftalık pliometrik egzersizlerin badmintoncuların kuvvet gelişimi üzerindeki gelişiminin analiz edildiği bacak kuvvetinin ölçüldüğü test sonucuna göre son test ve ön test ( 3±1,1) kg ortalama farkı ile bacak kuvvetinde önemli gelişmeler meydana geldiği ve gelişmelerin pozitif yönde olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında ise pliometrik egzersizlerin bacak kuvvet gelişimine katkı sağlayan egzersizler olduğu görülmüştür.

Cicioğlu ve ark., (1996) "Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcularda Dikey Sıçrama ile Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi" adlı çalışmasında sırt kuvvetinde denek grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur.

Ramazanoğlu ve ark., (2012) Fenerbahçe Spor Kulübü PAF ve Süper Genç takımının 2002-03 futbol liginde spor hayatına devam eden 26 futbolcuya uygulanan sırt kuvvet ölçümleri 136,96 kg olarak elde etmişlerdir. Gökhan ve ark., (2015) Erzurum Spor futbolcularının sırt kuvvetini 139 kg olarak bulmuşlardır. Emre (2000) Niğde Spor futbolcuların sırt kuvvetini 147,19 kg, Bor Şeker Spor (amatör) sporcuların sırt kuvvetini 136,94 kg olarak elde etmişlerdir.

Uygulamış olduğumuz 8 haftalık pliometrik egzersizlerin neticesinde denek grubunun sırt kuvvet ölçümleri ön test 110,75 kg, son test 113,83 kg olarak bulunmuştur. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda denek grubumuzun son test ölçümünde 3,08 kg'lık bir dirence daha fazla karşı koyarak bir gelişim göstermiştir. Buna bağlı olarak pliometrik egzersizlerin sırt kuvveti üzerinde pozitif bir etki sağlayabileceği söylenebilir.

Markovic (2007) Öğrenciler üzerinde (11-29 yaş aralığındaki 849 erkek ve 175 kadın toplam 1024) yapmış olduğu çalışmada pliometrik egzersizlerin performans üzerindeki etkisine bakıldığında, çeviklik ve sıçrama performansları üzerinde bir etkisi olduğu görülmüştür .

Özbar ve ark., (2020) "8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın 13-15 Yaş Erkek Futbolcularda Sürat, Çeviklik ve Kuvvet Performansı Üzerine Etkisi" adlı çalışmalarında pliometrik egzersizlerin çeviklik üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Ateş ve ark., (2007) Pliometrik antrenmanlarının 16-18 yaş aralığında ki genç futbolcularda çevikliğe olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmalarında farklı egzersiz modelleri ile birleştirilmiş şekilde uygulanan pliometrik antrenmanların sporcunun performansı üzerinde etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Yapmış olduğumuz pliometrik egzersizlerin çeviklik üzerindeki etkisine bakıldığında, denek grubunun ön test ve son testlerinin karşılaştırılması neticesinde çevikliklerinde ,0425 sn. cinsinden anlamlı bir azalma görülmüştür. Karşılaştırılan testlerin sonuçlarına bakıldığında ise yapmış olduğumuz egzersizlerin denek grubuna katkı sağladığı ve bu katkının pozitif yönde olduğu söylenilebilir.



Turgut (2017) Orta Öğretimde öğrenim gören erkek hentbolculara uygulamış olduğu sekiz haftalık pliometrik egzersizlerin denge üzerinde etkisinin olduğu ve bu etkinin de pozitif yönde olduğunu belirtmiştir.

Harput ve ark., (2016) Adölesan dönemindeki kadın voleybolcular üzerinde yapmış oldukları 6 haftalık pliometrik egzersizlerin dinamik denge üzerinde etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Uzun ve ark., (2018) "Pliometrik antrenmanların judocularıda statik denge üzerine etkisi" adlı çalışmalarında (21,40±1,99) yaş aralığındaki deney grubunun ön test ve son testleri arasında anlamlı fark bulmuşlardır.

Uygulamış olduğumuz sekiz haftalık pliometrik egzersizlerin deney grubumuzun ön test ve son test analizlerine göre PL (çevresel uzunluk), AGP (alan boşluğu yüzdesi), MS (ortalama hız), AP (ön-arka ekseninde orta denge merkezi), ML (yatay ekseninde orta denge merkezi) denge parametreleri üzerinde anlamlı fark bulunmuştur.

Sonuç olarak çalışmamız; Van Spor Lisesinde öğrenimlerine devam eden ve belli yaş grubundan seçilen örneklemeler ile sınırlı kalmıştır. Çalışmamız sınırlı bir grup ve yaş kategorisine sahip olduğu için bütün evrene genellenemez. Bununla birlikte çalışmamız diğer çalışmalar ile uyumlu olması pliometrik egzersizlerin, biyomotorik özelliklerin üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Bunun yanında pliometrik egzersizleri uygularken hangi gruba ve yaş kategorisine hangi egzersizlerin uygulanacağını ayrıntılı olarak belirlenmesi gerekmektedir. Genel antrenman prensiplerine göre yaş kategorisi düştükçe, egzersizin yoğunluğu orantılı olarak düşürülmesi önerilir.

Pliometrik çalışmalar yaparken aşağıdaki önerileri sunmak isteriz.

- Antrenmanı yapmadan önce antrenman bilgisine sahip olmak
- Pliometrik egzersizler yapılmadan önce egzersize uygun ısınma ve stretching yapılmalıdır.
- Antrenmanın yapılacağı alanların sporculara zarar verecek araç, gereçlerin olmamasına özen gösterilmelidir.
- Setler ve tekrarlar arasındaki sürelerle dikkat edilmeli ve sporcuların yeterli dinlenmeleri sağlanmalıdır.

- Pliometrik egzersizler oldukça zorlayıcı egzersizler olabilir. Antrenmanı uygulama aşamasında sporcuların yapacağı hareketleri gözlenmeli ve anında dönüt verilmelidir.
- Sporcuda aşırı yorgunluk belirtileri görüldüğü zaman egzersizi sonlandırılmalıdır.
- Pliometrik egzersizler performansı artırdığı gibi performans değişikliğine de neden olabilir. Bundan dolayı çalışmalarını uyguladığımızda kişinin fiziksel kapasitesine dikkat etmek gerekir.



## Kaynaklar

- Akgün, N. (1989). *Egzersiz fiziyojijisi*. (3 th ed. Vol. II). Ankara: Gökçe Ofset Matbaacılık.
- Alter, K., Buchberger, E., Matiassek, J., Niklfeld, G., & Trost, H. (1996, September). 17 Viectos–The Vienna concept to speech system. *In natural language processing and speech technology: Results of the 3rd Konvens Conference, Bielefeld, Bctober 1996* (p. 166). Walter de Gruyter.
- Aracı, H., (2006), *Okullarda beden eğitimi*. 6. Baskı. Ankara: Bobel Yayın Dağıtım, s. 413
- Aslan, C. S., Büyükdere, C., Köklü, Y., Özkan, A., & Özdemir, F. N. Ş. (2011). Elit altı sporcularda vücut kompozisyonu, anaerobik performans ve sırt kuvveti arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1612-28.
- Ateş M., Ateşoğlu U. (2007). Pliometrik Antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremite kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2007, V(1) 21-28.
- Bayraktar, I. (2010). *Farklı spor branşlarında pliometrik*. Ankara: Bağırđan Yayınevi.
- Beekley, M. D., Abe, T., Kondo, M., Midorikawa, T., & Yamauchi, T. (2006). Comparison of normalized maximum aerobic capacity and body composition of sumo wrestlers to athletes in combat and other sports. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(CSSI), 13.
- Benjamin, H. J., & Glow, K. M. (2003). Strength training for children and adolescents: What can physicians recommend?. *The Physician and Sportsmedicine*, 31(9), 19-26.
- Bompa, T. O. (1998). *Antrenman kuramı ve yöntemi*.(Çev. İlknur Keskin, A. Burcu Tuner), Ankara: Bağırđan Yayınevi.
- Bompa, T. O. (1999). Periodization training: theory and methodology-4th: Theory and Methodology-4th. *Human Kinetics Publishers*.
- Bompa, T. O. (2007). Training theory and method-periodization[*Antrenman Kuramı ve Yöntemi-Dönemleme*]. Ankara: Sports Bookstore, 3rd Edition.

- Camliguney, A. F., Ramazanoglu, N., Erkut Atilgan, O., Yilmaz, S., & Uzun, S. (2012). The effects of intensive ski training on postural balance of athletes. *Int J Humanit Soc Sci*, 2(2), 71-79.
- Chu, D. A. (1998). Jumping into plyometrics. *Human Kinetics*.
- Chu, D. A., & Meyer, G. C. (2013). Plyometrics. *Human kinetics*.
- Chu, D. A., Faigenbaum, A. D., & Falkel, J. E. (2006). *Progressive plyometrics for kids*. Monterey, CA: Healthy Learning.
- Cicioğlu, İ., Gökdemir, K., & Emre, E. R. O. L. (1996). Pliometrik antrenmanın 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçrama performansı ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 11-23.
- Cümşütoğlu, R. , Kale, M., R. (1994). Uçan tüy top. İstanbul: Başak Ofset, s. 4-15
- Çakıroğlu, M. İ. (1997). Antrenman bilgisi. *Antrenman teorisi ve sistematiği*. İstanbul: Şeker matbaacılık.
- Çalışkan, O. (2013). *Özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların atletizm yapan (11-13 yaş) çocukların aerobik ve anaerobik güçlerine etkisi*. Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.
- Çavdar, K. (2006). *Pliometrik antrenman yapan öğrencilerin sıçrama performanslarının incelenmesi*.
- Çilli, I. B. D. M. (2017). *Uzun ve üç adım atlama branşlarında biyomekanik analizler*.
- Davies, G., Riemann, B. L., & Manske, R. (2015). Current concepts of plyometric exercise. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 760.
- Diallo, O., Dore, E., Duche, P., & Van Praagh, E. (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(3), 342.
- Emre, T. (2000). *Niğde ilinde profesyonel ve amatör futbolcuların kuvvet parametrelerinin ölçülüp kıyaslanması*. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.
- Eniseler, N. (2010). *Bilimin ışığında futbol antrenmanı*. İzmir: Birleşik Matbaacılık.

- Ericksen, H., & Gribble, P. A. (2012). Sex differences, hormone fluctuations, ankle stability, and dynamic postural control. *Journal of Athletic Training*, 47(2), 143-148.
- Erkmen, N., Suveren, S., Göktepe, A. S., Ve Yazıcıoğlu, K. (2007). Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 5(3), 115-122.
- Foran, B. (2001). *High-performance sports conditioning*. Human Kinetics.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., Foss, M. L., Cerit, M., & Yaman, H. (1999). *Beden Eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri*. Bağırhan Yayinevi.
- Gelfand, I. M., & Latash, M. L. (2002). Progress in motor control. vol. 2: *Structure-function relations in voluntary movement*.
- Gökhan, İ., Aktaş, Y., & Aysan, H. A. (2015). Amatör futbolcuların bacak kuvveti ile sürat değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*, 3(4), 47-54.
- Grice, T. (1996). *Badminton: Steps to success*. Human Kinetics 1.
- Güçlüöver, A. (2012). Genç milli badmintoncular ile amatör badmintoncuların bazı güç, kuvvet ve çeviklik özelliklerinin analizi.
- Gülmez, İ. (2007). *Badminton öğretimi*, Ankara: Badminton Federasyonu Yayınları, s. 1-3-5-16-17.
- Gülmez, İ. (2007). *Her yönüyle badminton*. Ankara: Nuve Yayıncılık.
- Günay M, Şıktar E, Şıktar E, (2017). *Antrenman bilimi*. Ankara: Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti. p.187-237.
- Günay, M., Sevim, Y., Savaş, S., & Erol, A. E. (1994). Pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 38-45.
- Harput, G., Çolakoğlu, F. F., & Baltacı, G. (2016). Kadın voleybol oyuncularında pliometrik eğitimin dinamik denge, sıçrama mesafesi ve hamstring quadriceps oranına etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(3), 365-372.
- Hasırcı, S., Sevimli, D., & Durusoy, E. A. (2009). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: 1. Baskı. Nobel Kitabevi.

- Hekim, M., & Hekim, H. (2015). *Çocuklarda kuvvet gelişimi ve kuvvet antrenmanlarına genel bakış*. Güncel Pediatri, 13(2), 110-115.
- Hoffman, J. (2014). *Physiological aspects of sport training and performance*. Human Kinetics.
- Huertas, F., Ballester, R., Gines, H. J., Hamidi, A. K., Moratal, C., & Lupiáñez, J. (2019). Relative age effect in the sport environment. role of physical fitness and cognitive function in youth soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 2837.
- Kamar, A. (2003). *Sporda yetenek, beceri ve performans testleri*. Nobel.
- Karadenizli, Z. I. (2013). The effects of plyometric training on selected physical and motorical characteristics of the handball players. *International Journal of Academic Research*, 5(4).
- KILIÇ, M., N., (2008). *Futbol takımları alt yapı oyuncularına uygulanan pliometrik antrenman programının fiziksel uygunluk düzeylerine etkileri*. ( Erzurum Spor Örneği ) Erzurum Atatürk Üniversitesi: Yayınlanmış yüksek lisans tezi. s. 16
- Koç, M. B. M. A. H. & Akkoyunlu, Y. (2010). *Profesyonel ve amatör liglerde dereceye giren takımlardaki futbolcuların bazı fiziksel ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması*.
- Komi, P. V. (2003). *Stretch-shortening cycle*. Strength and Power in Sport, 2, 184-202.
- Konter, E. (1997). *Futbolda süratin teori ve pratiği*.(antrenman planlaması ve test örnekleriyle). Bağırğan Yayımevi.
- Kurt, İ. (2011). *Futbolcularda sekiz haftalık pliometrik antrenmanın anaerobik güç, sürat ve top hızına etkisi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı: Yayınlanmış yüksek lisans tezi,(Prof. Dr. Seydi Ahmet Ağaoğlu).
- M, Şıktar E, Şıktar E, (2017). *Antrenman bilimi*. Ankara: Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti. p.187-237.
- Marangoz, İ. (2008). *Kahramanmaraş spor ve Siirt spor profesyonel futbol takımlarının müsabaka döneminde seçilmiş bazı fiziksel ve fizyolojik*

özelliklerinin karşılaştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349-355.
- Mathachan, E. (2019). Plyometric training—A boom to badminton player's agility. *Journal of the Gujarat Research Society*, 21(2), 415-417.
- Muratlı, S. (2007). *Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor*. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ozmen, T., & Aydogmus, M. (2017). Effect of plyometric training on jumping performance and agility in adolescent badminton players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 19(2), 222-227.
- Özbar, N., Duran, D., Duran, S., & Köksalan, B. (2020). 8 haftalık pliometrik antrenmanın 13-15 yaş erkek futbolcularda sürat, çeviklik ve kuvvet performansı üzerine etkisi. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 194-200.
- Pense, M., & Serpek, B. (2010). 14–16 yaşarası basketbol oynayan kız öğrencilerin fizyolojik ve biyomotorik özelliklerinin eurofit test bataryası ile belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12(3), 191-198.
- Potach, D. H. (2004). *Plyometric and speed training*. NSCA's
- Savucu, Y. (2001). *Özel düzenlenmiş plyometrik antrenmanların genç basketbolcuların (15-17 yaş) anaerobik güçlerine etkisi*. Elazığ, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Yayımlanmış yüksek lisans tezi, 53, 56.
- Sevim, Y. (2007). *Antrenman Bilgisi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, s. 35-36-37-39-40-45-47-41-42-43-57-80-81-82-83-84-103-104-105-359-360-362-363-364
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 1. Baskı, 76-78.
- Stojanović, T., & Kostić, R. M. (2002). The effects of the plyometric sport training model on the development of the vertical jump of volleyball players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 1(9), 11-25.

- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536.
- Tamer, K. (2000). *Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi*. Bağırğan Yayınevi.
- Topuz, F. (2008). *Özel pliometrik çalışmaların genç voleybolcuların bacak güç gelişimine etkisi*. Kırıkkale Üniversitesi: Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Turgut, C. (2017). *Ortaöğretimde öğrenim gören erkek hetbolcu öğrencilere yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanın sporcuların çeşitli fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi*. Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek lisans tezi.
- Uzun, A., Karakoç, Ö., Göksu, Ö. C., & Yüksek, S. (2018). Pliometrik antrenmanların judocularında statik denge üzerine etkisi. *İstanbul Üniversitesi. Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 49-57.
- Virgilio, S. J. (2011). *Fitness education for children: A team approach*. Human Kinetics.
- Wallace, B. J., Kernozek, T. W., White, J. M., Kline, D. E., Wright, G. A., Peng, H. T., & Huang, C. F. (2010). Quantification of vertical ground reaction forces of popular bilateral plyometric exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 207-212.
- Yıldırım, T. (2010). *Liseli erkek voleybolcularında liseli erkek voleybolcularında sekiz haftalık pliometrik antrenman programının seçilmiş fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi*. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmış doktora tezi.
- Yorulmazlar, M, M, Kepoğlu A. (2006). *Badminton teknik öğretimi ve kuralları*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları, S. 9-11
- Yumuk, S. (2004). *Badminton*.(1. Baskı). Eskişehir: Lale Matbaası, 3-39.
- Yüksel, M. F., & Aydos, L. (2018). The effect of shadow badminton trainings on some the motoric features of badminton players. *Journal of Athletic Performance and Nutrition*, 4(2).
- Yüksel, Y., Hekim, M., Tokgöz, M., Zengin, S., Ulukan, H., & Kaya, E. (2016). Plyometric exercising of athletes at adolescence period adolesan dönemde



bulunan sporcularda pliometrik antrenman. *Journal of Human Sciences*,  
13(3), 5602-5612.



## EK-B: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../.....

Rıdvan UZUN



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimler Enstitüsü

20./01./2021

Tez Başlığı / Konusu

16-17 Yaş Grubu Badmintoncularında Pliometrik Antrenmanların  
Biyomekanik Özellikler Üzerindeki Etkisinin Araştırılması

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 61 sayfalık kısmına ilişkin, 20./01./2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 6 (altı) dir.

**Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:**

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

20./01./2021

Rıdvan Uzun  
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Rıdvan Uzun  
Öğrenci No : 159403012  
Anabilim Dalı : Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı  
Programı : Beden Eğitimi ve Spor  
Statüsü : Y. Lisans  Doktora

**DANIŞMAN**

Dr. Öğr. Üyesi Fatih Ekici  
20./01./2021

**ENSTİTÜ ONAYI  
UYGUNDUR**

...../...../20....

Servet CAN

Enstitü Sekreteri