



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AEROBİK CİMNASTİKÇİLERDE UYGULANAN  
PLİOMETRİK VE TABATA ANTRENMANLARININ  
SIÇRAMA PERFORMANSI VE SOLUNUM FONKSİYON  
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**GENCAY CÜCE**

**OCAK 2019  
DENİZLİ**

T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AEROBİK GİMNASTİKÇİLERDE UYGULANAN PLİOMETRİK VE  
TABATA ANTRENMANLARININ SIÇRAMA PERFORMANSI VE  
SOLUNUM FONKSİYON PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gencay CÜCE**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ayşegül YAPICI**

**Denizli, 2019**

## YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Gencay CÜCE tarafından Doç. Dr. Ayşegül YAPICI yönetiminde hazırlanan “**Aerobik Cimnastikçilerde Uygulanan Pliometrik ve Tabata Antrenmanlarının Sıçrama Performansı Ve Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Berna RAMANLI .....  
Pamukkale Üniversitesi

Danışman: Doç. Dr. Ayşegül YAPICI .....  
Pamukkale Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Murat Akyüz .....  
Celal Bayar Üniversitesi

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
17./01./2019. tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Hakan AKÇA**  
**Müdür**

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı: Gencay CÜCE

İmza

## ÖZET

### AEROBİK CİMNASTİKÇİLERDE UYGULANAN PLİOMETRİK VE TABATA ANTRENMANLARININ SIÇRAMA PERFORMANSI VE SOLUNUM FONKSİYON PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Gencay CÜCE  
Yüksek Lisans Tezi, Antrenman ve Hareket ABD  
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Ayşegül YAPICI

Ocak 2019, 81 Sayfa

Üst düzeyde temel motorik becerilere sahip olmayı gerektiren aerobik cimnastik, çocukların fiziksel gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada 12-14 yaş arasındaki, aerobik cimnastikçilerde uygulanan pliometrik ve tabata antrenmanlarının sıçrama performansı, solunum fonksiyon parametrelerine bakılmıştır. Magnet Spor Kulübü ve Gencay Cüce Cimnastik ve Dans Spor Kulübünde aktif olarak yarışan, yaş ortalaması  $12,8\pm 0,19$  (yıl), kiloları ortalaması  $34,28\pm 1,46$  (kg), boyları ortalaması  $145,19\pm 2,29$  (cm), spor yaşı ortalaması  $7,14\pm 0,24$  yıl olan, olan 21 kadın cimnastikçi, gönüllü olarak katılmıştır. Denekler rasgele yöntemle yaş gruplarına göre 3 gruba ayrılmıştır. Birinci grup (A grubu), Teknik + Pliometrik antrenman programı, ikinci grup (B grubu), Teknik + Tabata antrenman programı, üçüncü grup (C grubu) kontrol gurubu sadece Teknik antrenman programı uygulamıştır. Deneklere 6 hafta boyunca, haftada 2 antrenman olmak üzere toplam 12 antrenman uygulanmıştır. Sporculara, 5-10 m Sürat Ölçümü, Sıçrama Performansı Ölçümü, 30 sn Bosco Sıçrama Testi, Durarak Uzun Atlama Ölçümü, Çeviklik Testi, Solunum Fonksiyon Testi ve C grubu temel zorluk elementleri havada kalış süreleri testi, ön test, son test olmak üzere yaptırıldı. İstatistiksel analiz olarak, SPSS 22 kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde, 3 x 2 Tekrarlı ölçümlerde Varyans analizi kullanıldı, gruplar arasındaki farklılık bonferroni tespit edildi. Yapılan 6 haftalık antrenmanların sonucunda, verilerin ön test ve son test sonuçlarına göre kontrol grubunda anlamlı bir farklılık bulunmazken, pliometrik antrenman gurubu ve tabata antrenman guruplarında, aktif sıçrama, 30 sn bosco, durarak uzun atlama, tuck jump, cossack jump, pike jump ve straddle jump c grubu temel elementlerin sıçrama performanslarında, solunum fonksiyonlarında FEV<sub>1</sub> ve FVC'de, çevikliklerinde ( $p<0.05$ ) düzeyinde anlamlı farklılık fark edilirken, diğer düzeylerde herhangi bir anlamlılık fark yoktur.

**Anahtar Kelimeler:** Aerobik Cimnastik, Pliometre, Tabata, Solunum Parametreleri

**ABSTRACT****THE EFFECT OF PLYOMETRIC AND TABATA TRAINING ON SPLASH PERFORMANCE, RESPIRATORY FUNCTION PARAMETERS ON AEROBIC GYMNASTIC**

CÜCE, Gencay

M. Sc. Thesis in Training and Movement Science

Supervisor: Assoc. Doç. Dr. Ayşegül YAPICI

January 2019, 81 Pages

Aerobic Gymnastics, which requires a high level of basic motor skills, plays an important role in the physical development of children. In this study, the effect of plyometric and tabata training on splash performance, respiratory function parameters were compared between 12 and 14 ages. 21 female gymnastics, who actively competed in the Magnet Sports Club and Gencay Cüce Gymnastics and Dance Sports Club, who had an average age of  $12.8 \pm 0.19$  (years), an average weight of  $34.28 \pm 1.46$  (kg), an average height of  $145.19 \pm 2.29$  (cm), an average sports age of  $7.14 \pm 0.24$  years participated voluntarily. Subjects were randomly divided into 3 groups according to the age groups. The first group (Group A), technical + Plyometric training program, the second group (Group B), technical + Tabata training program and the third group (Group C) control group only carried out the technical training program. A total of 12 trainings including 2 trainings per week were applied to the subjects for 6 weeks. A 5 to 10 m speed measurement, a bounce performance measurement, a 30 sec Bosco jump test, a standing long jump measurement, an agility test, a respiratory function test and C Group basic difficulty elements in the hanging time test, pre-test, and a final test were given to the athletes. SPSS 22 was used as the statistical analysis. In the evaluation of data, variance analysis was used for 3 x 2 repeat measurements and differences between groups were detected as bonferroni. As a result of my 6-week training, there was no significant difference between the control groups according to the preliminary test and the final test results, while there was a significant difference between plyometric training group and tabata training groups, in terms of active jumping, 30 sec Bosco, standing long jump, tuck jumping, cossack jumping, pike jumping and straddle jumping in the performance of C Group basic elements, in the respiratory functions at FEV1 and FVC, in the agility at ( $p < 0.05$ ) level, there was no significance in other levels.

**Keywords** : Aerobic Gymnastics, Plyometrics, Tabata, Respiratory Parameters

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tecrübelerinden yararlandığım başta tez danışman hocam Doç. Dr. Ayşegül YAPICI'ya,

Bu tez çalışmamda kullandığım materyallerin temin edilmesinde ve analizlerinde her türlü desteği sağlayan değerli hocam Celal Bayar Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Fakültesi Doç. Dr. Murat AKYÜZ'e, Dr. Öğr. Üyesi, Suat YILDIZ'a, aerobik cimnastik milli takım antrenörü Mehmet Ali EKİN'e, arkadaşlarım Dilek GÜRLER'e,

Tez çalışmam ve ölçümlerim sürecinde yardımlarını esirgemeyen ve kritik yorumlarını paylaşan hocalarım Doç. Dr. Özkan IŞIK.'a ve Dr. Öğr. Gör. Özgür ÇOLAKOĞLU'na, Meryem İmer'e ve Bora ÖZKUL'a,

Tezimde benden yardımlarını esirgemeyen sınıf arkadaşım Müşerref DORUK'a ve tüm yüksek lisans öğrenci arkadaşlarıma ve doktora öğrencisi Engin Güneş ATABAŞ'a,

Sabırla ve bütün özveriyle tezime destek veren Magnet spor kulübü ve Gencay cüce jimnastik spor kulübü sporcularına antrenörlerine,

Ve Beni bugünlere getiren, tüm hayatım boyunca her koşulda yanımda olan canım aileme ve dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	
<b>DİZİNİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ŞEKİLLER</b>	
<b>DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLULAR</b>	
<b>DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>SİMGE VE KISALTMALAR</b>	
<b>DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Amaç.....	3
<b>2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI</b> .....	<b>4</b>
2.1. Aerobik Cimnmastik, .....	4
2.1.1. Aerobik Hareket Kalıplarının (Amp) Tanımı	
2.1.2. Değerlendirme Kuralları (COP).....	4
2.1.3.Podyum.....	5
2.1.4. Kategoriler Ve Yaş Gurupları (AG).....	6
2.1.5. Yarışmacı Sayısı.....	6
2.1.6. Genel Kurallar.....	7
2.1.8. Yarışma Serilerinin Biçimlendirilmesi.....	9
2.2. Enerji Sistemleri.....	9
2.2.1. A Laktik Anaerobik (Anaerobik ATP-KP) Sistem.....	10
2.2.2. Laktik Anaerobik Yolla Enerji Oluşumu.....	11



2.2.3. Aerobik Yollu Enerji Oluşumu Sistemi.....	12
2.2.4. Aerobik Cimnastik ve Enerji Kaynakları.....	13
2.2.5. Uluslararası Bir Yarışmada Kullanılan Bir Koreografinin Özellikleri ve enerji maliyeti.....	15
2.3. Temel Motorik Beceriler.....	16
2.3.1. Kuvvet.....	17
2.3.2. Dayanıklılık.....	19
2.3.3. Sürat .....	19
2.3.4. Hareketlilik.....	20
2.3.5. Koordinasyon (Beceri).....	22
2.3.6. Denge.....	23
2.3.7. Sıçrama.....	24
2.3.8. Aerobik Cimnastikte Sıçrama.....	24
2.3.9. Çeviklik.....	25
2.4. Pliometrik.....	26
2.4.1. Pliometrik Egzersizi Nedir? .....	27
2.4.2. Pliometrik Çalışmalarının Faydaları.....	27
2.4.3. Aerobik Cimnastik Branşındaki Önemi.....	28
2.5. Tabata protokolü.....	28
2.5.1. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanı (HIIT).....	28
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>30</b>
3.1. Araştırma Grubu.....	30
3.2. Verilerin Toplanması.....	30
3.3. 5-10 m Sürat Ölçümü.....	30
3.4. Sıçrama Performansı Ölçümü.....	30
3.5. 30 sn Bosco Sıçrama Testi.....	31
3.6. Durarak Uzun Atlama Ölçümü.....	31
3.7. <b>C Grubu Temel Zorluk Elementleri Ölçümleri.....</b>	<b>31</b>
3.7.1. Tuck Jump .....	32
3.7.2. Cossack Jump.....	32
3.7.3. Pike Jump.....	33

3.7.4. Straddle Jump.....	33
3.8. Çeviklik Testi.....	34
3.9.Solunum Fonksiyon Testi 3.9. Solunum Fonksiyon Testi.....	34
3.10.Test Protokolü .....	35
3.11. Tabata ve Pliometrik Antrenman Uygulaması.....	35
3.11.1. Çalışmada Belirlenen Hareketler.....	35
3.11.2. Jump Burpee Push Up .....	36
3.11.3. Half Squat Jump.....	36
3.11.4. Kasa üstünden Sıçraması.....	37
3.11.5. Split Lunge Jump.....	37
3.11.6. Tuck Jump.....	38
3.11.7. Pliometrik.....	39
3.11.8. Tabata.....	39
3.12. İstatistiksel Analiz.....	41
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>41</b>
4.1. Tablo 1. Katılımcıların Tanımlayıcı Parametreleri.....	41
4.2. Tablo 2 Egzersiz Gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre 0-5 m Süratnin (sn) Karşılaştırılması.....	42
4.3. Tablo 3. Egzersiz Gruplarına e Ölçüm Zamanlarına Göre 5-10 m Sürat inin (sn) Karşılaştırılması.....	43
4.4. Tablo 4. Egzersiz Gruplarına e Ölçüm Zamanlarına Göre 0-10 m Süratinin (sn) Karşılaştırılması.....	44
4.5. Tablo 5. Egzersiz Gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre Aktif Sıçrama Yüksekliğinin (Cm) Karşılaştırılması.....	45
4.6. Tablo 6. Egzersiz Gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre Squat Sıçrama Yüksekliğinin (Cm) Karşılaştırılması.....	46
4.7. Tablo 7. Egzersiz Gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre 30 Saniye Bosko Ortalama Tektar Sayılarının Karşılaştırması.....	47
4.8. Tablo 8. Egzersiz Gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre 30 Saniye Bosko Ortalama Sıçrama Yüksekliğinin (Cm) Karşılaştırılması.....	48
4.9. Tablo 9. Egzersiz Gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre Durarak Uzun Atlama Mesafelerinin Karşılaştırılması.....	49
4.10. Tablo 10. Egzersiz Gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Karşı Çeviklik Sürelerinin (sn) Karşılaştırılması.....	50

4.11. Tablo 11. Egzersiz Gruplarına Hava Miktarına Göre Solunum Fonksiyon Testi Birinci Saniye Zorlu Ekspirasyon Volümünün FEV1 (ml) Karşılaştırılması.....	51
4.12. Tablo 12. Egzersiz Gruplarına Hava Miktarına Göre Solunum Fonksiyon Testi Zorlu Vital Kapasitesinin FVC (ml) Karşılaştırılması.....	52
4.13. Tablo 13. Egzersiz Gruplarına Hava Miktarına Göre Solunum Fonksiyon Testi Maksimum istemli Ventilasyonunun, MVV (ml) Karşılaştırılması.....	53
4.14. Tablo 14. Egzersiz Gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre Tuck Jump Elementinin Uçuş Zamanının (ms) Karşılaştırılması.....	54
4.15. Tablo 15. Egzersiz gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre Cossack Jump Elementinin Uçuş Zamanının (ms) Karşılaştırılması.....	55
4.16. Tablo 16. Egzersiz Gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre Pike Jump elementinin Uçuş Zamanının (ms) Karşılaştırılması .....	56
4.17. Tablo 17. Egzersiz gruplarına ve Ölçüm Zamanlarına Göre Straddle Jump Elementinin Uçuş Zamanının (ms) Karşılaştırılması .....	57
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>58</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>63</b>
<b>7.KAYNAKLAR.....</b>	<b>65</b>
<b>8. ÖZ GEÇMİŞ .....</b>	<b>69</b>

## RESİMLER VE ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Temel ve sentez motorik yeteneklerin, birbiri ile ve performansla ilişkisi.....	17
Şekil 2. Pliometrik Antrenman Protokolü.....	39
Şekil 3. Tabata Antrenman Protokolü.....	39
Resim 1. Frontal Split (Kartal Esnetmesi) .....	21
Resim 2. Frontal Jump.....	21
Resim 3. Tuck Jump Elementi.....	32
Resim 4.Cossack Jump Elementi.....	32
Resim 5. Pike Jump Elementi.....	33
Resim 6. Straddle Jump Elementi.....	33
Resim 7. Burplee Push Up.....	36
Resim 8. Half Squat Jump.....	36
Resim 9. Kasa üstünden sıçrama .....	37
Resim 10. Split Lunge Jump.....	37
Resim 11. Tuck Jump.....	38

**TABLolar DİZİNİ**

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1.</b> ATP'nin Oluşum Sistemi.....	11
<b>Tablo 2.</b> Bazı spor branşlarındaki enerji kullanımları.....	13
<b>Tablo 3.</b> 6 Haftalık Pliometrik Antrenman Programı.....	40
<b>Tablo 4.</b> 6 Haftalık Pliometrik Antrenman Programı.....	40

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

COP.....	Aerobik Cimnastik Kural Kitapçığı
TCF.....	Türkiye Cimnastik Feredasyonu
FİG.....	Uluslararası Cimnastik Federasyonu
BPM.....	1 Dakikadaki Vuruş Sayısı

## 1. GİRİŞ

Spora duyulan ilginin artmasıyla, spor salonları, deneyimli antrenör, sporcu ve spor kulüplerinin sayılarında bir artma görülmektedir. Teknolojinin ilerlediği günümüzde teknolojinin ve ilerleyen antrenman sistemleri sayesinde, spor branşlarındaki rekorlarda ilerlemektedir (Kuzucuoğlu 1996). Teknolojinin ilerleyip, gelişmesi ile bilimsel yönde yapılan yayınların artmasına neden olmaktadır. Spor branşlarının gelişmesi bu özelliklerin artması ile doğru orantıda olmaktadır. Bu spor branşların başında yer alan cimnastik sporu teknolojinin gelişmesi ile başarı ve madalya sayısını arttıran spor branşlarımızdandır.

Mükemmel seviyede gelişmiş, biyomekaniksel özelliklerini, nöromusküler özelliklerin ve koordinasyon özelliklerin, kullanıldığı birçok spor branşı, sporcuların vücut yapılarını ve spor branşların istediği özelliklere göre gelişmesi ve spor branşlardaki başarı sayılarını artırmaktadır. Cimnastiğin, bu özellikleri taşıyan birçok alt disiplini vardır. Bu alt disiplinlerden biride aerobik cimnastik branşıdır.

Aerobik cimnastik, planlanmış yarışma koreografisi için hazırlanmış müzik eşliğinde, iç içe eklenmiş aerobik adım kalıplarından oluşan ve cop kuralına göre yapılması istenen zorluk elementlerinin düzenli bir şekilde harmanlanıp yarışma kriterleri doğrultusunda sunulmasıdır. (Cop 20017- 2020).

Aerobik cimnastik geleneksel aerobik adımları tarafından üretilen, alternatif dans adımları ile süslenen, istenilen zorluk elementlerini ve karmaşık hareketleri birbirlerine ekleyerek, dizayn etme kabiliyetidir. Müzikle mükemmel bir şekilde entegre edilmiş, yüksek yoğunluklu sürekli bir branştır. Aerobik cimnastik aerobik / anaerobik alaktasit koşullarda gerçekleşebilir ve karmaşık hareketlerin uygulanması beklenir. Geleneksel aerobik hareketler ile üretilen ve basitten karmaşığa doğru yapılması beklenen zorluk elementlerin unsurları bütünleştiren, yüksek teknik düzeyinin bulunduğu bir spor branşıdır (Raiola ve Ark 2013).

Aerobik cimnastik, en genç ve giderek genişleyen cimnastik sporu olarak, estetik bir teknik disiplin olarak tanımlanmaktadır. Aerobik cimnastik rutini birçok piskomotorik özelliği içerir. Benzersiz teknik ve sanatsal gerekliliklere sahip geleneksel aerobik beceri ve zorluk unsurları, vücudu çeşitli şekillerde yükler. Aerobik cimnastikte spor performansının geliştirilmesi, üst vücut kuvveti, güç, şaşırtıcı esneklik ve belirli aerobik hareketlerin rasyonel tekniği ve zorluk unsurlarıyla uyumlu koordinasyon becerileri gerektirir.

Cimnastik branşı Mısır, İndus ve eski Yunan Uygarlıklarına kadar dayanan bir geçmişe sahip bir spor dalıdır (Morpa Spor Ansk 1997).

Cimnastik sporu 18 ve 19. Yüzyıllarda doğmuş, beden eğitimi derslerinin içinde yerini almıştır (Aykroyd 1984).

1881 yılında kurulan, Uluslararası Cimnastik Federasyonu (FIG) (Cihaner 1998). 1957 de kurulan Türkiye cimnastik federasyonunu, 1960 yılında bünyesine kabul etmiştir. 1960 yılında FIG' in üyeliğine kabul edilmiştir. (Morpa Spor Ansk.1997).

Türkiye Cimnastik Federasyonunun bünyesinde barındırdığı birçok cimnastik branşı mevcuttur bunlar; Artistik cimnastik, ritmik cimnastik, aerobik cimnastik, trampolin cimnastik ve genel cimnastik başta gelirken. Bununla beraber yeni eklenen alt disiplinlerden olan pilates, parkur, zumba, step, step-aerobik, cimnastik balesi, ems sistemleri, csoss fit, barpio, bosu ball workout, gymstick, kangoo jump, tae bo ve trx gibi yeni branşları da bünyesine katmıştır.

Cimnastik birçok branşın anası olarak bilinirken, aileler tarafından tercih edilen spor branşları içerisinde girmektedir (Daly ve Ark., 2001). Dünyanın popüler spor branşlarından olan cimnastik branşı, içinde barındırdığı yapılması zor hareketlerin mükemmel bir şekilde sergilenmesi cimnastiğe karşı olan sevginin de artmasına neden olmuştur (Cihaner 1998).

Rekabetçi özelliğe sahip olan cimnastik branşı bireyselliğin ön plana çıktığı mücadelecı bir spor branşı olup, sporcunun mükemmel bir şekilde uygulayabileceği en üst düzeydeki hareketleri sergileme mücadelesidir. Bu mücadelede sporcudan vücudunu maksimum kontrol edebilmesi ile mümkün olabilmektedir. Bu kontrollerin uzun süreli yıllara dayanan antrenmanlarla yapılan programları gerektirir (Morpa Spor Ansk. 1997)

Biyomotorik özelliklerin üst seviyede yapılması istenilen cimnastik gibi spor branşlarında sporcuların yaptıkları branşa uygun orantılı vücut yapısına, üst seviyede gelişmiş bir kas yapısına, branşa uygun hareketleri mükemmel bir şekilde uygulayabilmeleri için iyi bir nöromüsküler ve biyomotor yetilere sahip olmaları gerekir (Bağcı 2003).

Bu özelliklerin gelişebilmesi için küçük yaşlarda cimnastik branşına başlanması esastır. (Koç 1996)

Cimnastik üzerine yapılan çalışmaların, cimnastik branşına seçilecek olan bireyleri belirlemede önemli bir rol oynamanın yanında buna ek olarak ileriye dönük antrenman programlarının hazırlanması, branşı icra eden sporcular ve antrenörler tarafından büyük önem kazanmaktadır (Özer ve Ark. 1993).

Diğer branşlardan bağımsız olan aerobik cimnastik spor branşının kurallarının diğer branşlardan ayrılması, cimnastik sporunun alt disiplinlerini yapan sporcular üzerinde farklılıklar göstermektedir.

Performansın artırılmasındaki en önemli unsur sporcunun fizyolojik profilinin belirlenmesidir. Oyuncunun koreografi içerisindeki hareketleri mükemmel bir şekilde sergileyebilmesi fiziksel kapasitesine bağlıdır. Fiziksel özelliklerin önemli olduğu kadar fizyolojik özelliklerinde düzeyinin belirlenmesi ve artırılmaya çalışılması performans açısından son derece önemlidir (Eniseler 2010).

### **1.1.Amaç**

Bu çalışmanın sonuçları antrenörlere, günün farklı saatlerinde yapılan aerobik cimnastikçilerde, uygulanan pliometrik ve tabata antrenmanlarının sıçrama performansı ve solunum fonksiyon parametreleri üzerine etkisi karşılaştırma fırsatı verecek ve antrenmanların planlanmasında yardımcı olacaktır. Elde edilen test sonuçlarının iyi değerlendirilmesi ve uygulamaya aktarılması, sporculara uzun vadeli sağlık ve performans düzeylerinde önemli pozitif etkiler sağlayacağı için kullanılması önerilebilir.

## 2. KURUMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Aerobik Cimnastik

Aerobik Cimnastik; Belirlenmiş bir alan içerisinde, müzikle beraber istenilen 7 temel aerobik adımlarının, zorluk hareketlerinin ve karmaşık alternatif dans adımlarının mükemmel bir şekilde birbirleri ile birleştirilerek devamlılığının istendiği hareketlerin tümünün sunulmasıdır (Cop 20017- 2020).

#### 2.1.1. Aerobik Cimnastiğin Tarihsel Gelişimi

MÖ yaşamış olan Hipokrat'a göre aerobik, vücudun çalıştırılmasına yönelik yapılan, yüksek şiddette olmayan egzersizlerdir (Morpa Spor Ansk. 1997).

2980'li yıllarda müzik eşliğinde yapılan zayıflama egzersizleri ile tüm dünyaya yayılan aerobik, Uluslararası Cimnastik Federasyonu tarafından kuralları belirlenerek eski adı sportif aerobik adında ilki 1995 te dünya şampiyonası yapılmıştır 1996 yıllarından beri ülkemizde yapılmakta olan yeni ismi aerobik cimnastik mili takım düzeyinde uluslar arası yarışmalara katılmıştır (Türkeri 2002).

1997 yılından beri uluslararası arenada kendini gösteren aerobik cimnastik, 2004 yılında Bulgaristan'nın Sofia kentinde düzenlenen Aerobik Cimnastik Dünya kupasında, 18 yaş üstü triolar kategorisinde Gencay CÜCE, Ercan ELİAÇIK ve Atalay NALBANTOĞLU üçlüsü ile finale kalarak, Türk milli takımı olarak bir ilke imza atmışlardır. İlerleyen yıllarda yaş guruplarında 2016 yılında Dünya şampiyonluğu, 2018 yılında Avrupa Şampiyonluğu ile çitayı yükseltmiştir. Uluslararası yarışmalarda sürekli finallere ve ardından ilk üçe giren, Türk milli takım sporcularımız giderek yükselen başarı grafiği, Dünya basını ve Türkiye basınında ilk sayfalarda yerini almıştır.

#### 2.1.2 Değerlendirme Kuralları (COP)

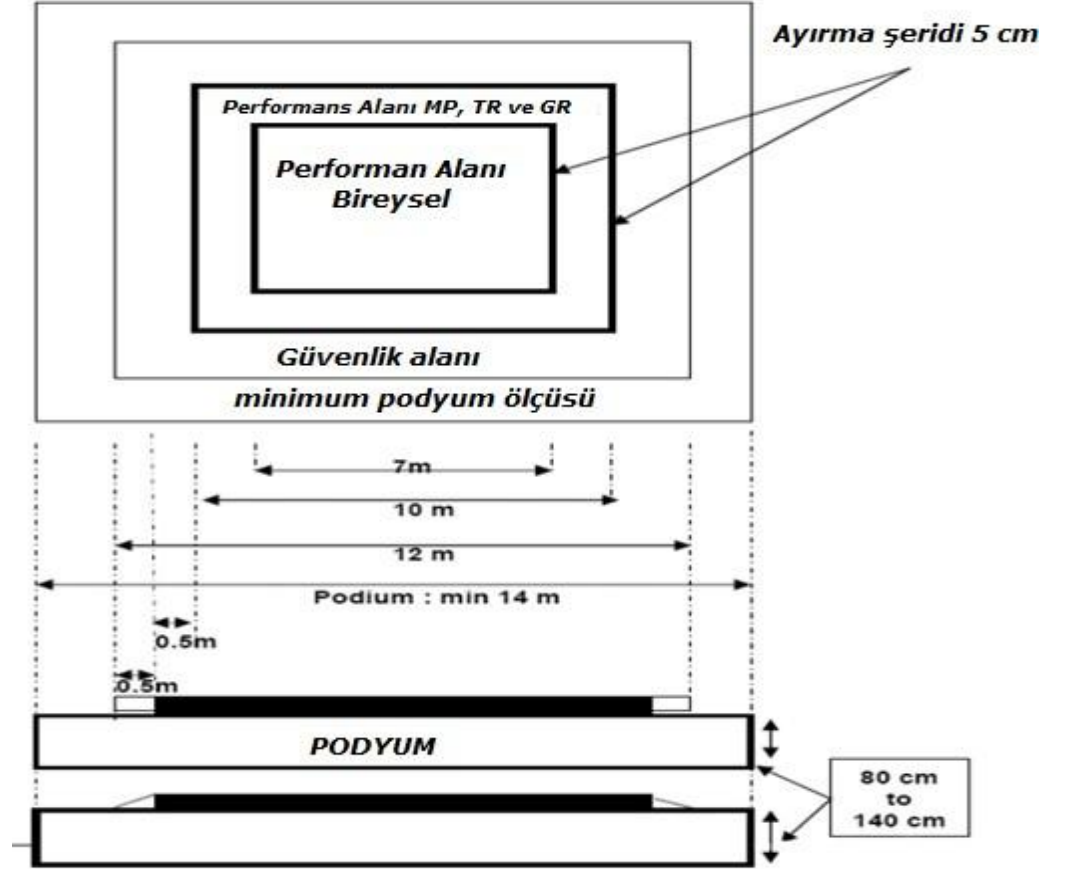
##### Genel Amaç

Henüz olimpik branş olarak kabul göremeyen, aerobik cimnastik yarışmasını değerlendirecek olan hakem heyeti, süper, baş hakem, artistik, uygulama, çizgi ve zaman hakem heyetinden oluşmaktadır. Tüm hakem heyetinden gelen notlar yapılan performansa göre değerlendirilip ortalamaları toplanarak yarışmacının toplam notunu belirlerler.



### 2.1.3. Podyum

Uluslar arası cimnastik federasyonunu sertifikalı yarışma alanı, 80 cm ila 140 cm yüksekliğindeki Podyum 14 m x 14 m boyutlarındadır



Yarışmanın yapılacağı alan, 18 yaş üstü sporcular için 10m x10m lik alan açıkça bantla belirlenmelidir. Yaş Gruplarında (AG) bazı kategoriler için 7m x 7m kullanılabilir. Bu bant yarışma alanına dâhildir.

#### 2.1.4. Kategoriler Ve Yaş Grupları (AG).

- Bireysel tek kadınlar kategorisi (IW)



- Bireysel tek erkekler kategorisi (IM)



- Çiftler kategorisi (MP)



- Triolar kategorisi (TR)



- Grup kategorisi kategorisi (GR)



- Aero Step kategorisi (AS)



- Aero Dans kategorisi (AD)



#### 2.1.5. Yarışmacı Sayısı

Tek Kadınlar	1 kadın yarışmacı
Tek erkekler	1 erkek yarışmacı
Çiftler	1 erkek ve 1 kadın yarışmacı
Trio	3 yarışmacı, karışık, kadınlar ve ya erkeklerden oluşabilir olabilir
Grup	5 yarışmacı karışık, kadınlar ve ya erkeklerden oluşabilir olabilir
Aero Dans	8 yarışmacı karışık, kadınlar ve ya erkeklerden oluşabilir olabilir
Aero Step	8 yarışmacı karışık, kadınlar ve ya erkeklerden oluşabilir olabilir

### 2.1.7. Genel Kurallar

Aerobik jimnastik branşında yarışacak nitelikte olan sporcular uluslararası fig kurallarına göre:

9 -11 Yaş kategorisine (ND)

12-14 Yaş kategorisine (AG1)

15-17 Yaş kategorisine (AG2)

18 + ve üstü yaş kategorisine (SENIOR) Kategorilerinde yarışmaktadır.

Yarışmacılar, Aerobik cimnastik yarışmaları 10 x 10 metre, yaş gruplarına ve kategorilerine göre

7 x 7 metre alan içerisinde, hazırlanmış olan koreografi, artistik, uygulama ve zorluk yönünden değerlendirilmektedir.

**Artistik;** Müzik ve müzikalite (2 puan), Genel içerik(2 puan), amp kalıpları(2 puan), alan kullanımı(2 puan) ve sanatsallık (2 puan).olmak üzere 10 puan üzerinden değerlendirir.

**Uygulama;** Tüm hareketler maksimum kesinlikte hatasız gösterilmelidir. 10 puan üzerinden değerlendirilir.

**Zorluk Hareketleri:** Zorluk seviyeleri 0.1 den 1.0 a doğru sıralanır. Maksimum 10 zorluk elementi seçilir. Not: sporcunun yapabildiği en mükemmel zorluk elementini koreografi içerisinde kullanması tavsiye edilir.

A AİLESİ GRUBU Dinamik Kuvvet Elementleri

B AİLESİ Statik Kuvvet Elementleri

C AİLESİ Sıçrama ve Atlama Elementleri

D AİLESİ Denge ve Esneklik Elementleri

Zorluk seviyeleri 0.1 den 1.0 a doğru sıralanır.

Zorluk elementleri seçmelidir fakat uluslararası organizasyonlarda (senior) 0.1 ve 0.2 değerindeki zorluk elementleri zorluk elementi olarak dikkate alınmaz.

Gruplar	Element Aileleri	Temel Elementler
A AİLESİ Dinamik Kuvvet Elementleri	Push Up Explosive Pu Explosive Support Leg Circle Helicopter	Pu, Wenson Pu A-Frame, Cut High V, Reverse Cut Leg Circle, Flair Helicopter
B AİLESİ Statik Kuvvet Elementleri	Support V-Support Horizontal Support	Straddle Support, L-Support V- Support, High V-Support Wenson Support, Planche
C AİLESİ Sıçrama ve Atlama Elementleri	Straight Jump Horizontal Jump Bent Leg(S) Jump Pike Jump Straddle Jump Split Jump Scissors Leap Scissors Kick Off Axis Jump Butterfly Jump	Air Turn, Free Fall Gainer, Tuck, Cossack Pike Straddle, Frontal Split Split, Switch Scissors Leap Scissors Kick Off Axis Rotation Butterfly
D AİLESİ Denge ve Esneklik Elementleri	Spli t Tur n Leg Horizontal Turn Balance Turn Illusion Kick	Split, Frontal Split, Vertical Split With Turn Turn Turn With Leg At Horizontal Balance Turn Illusion High Leg Kicks

Sporcu, Müzik eşliğinde oluşturulan koreografiyi, istenilen kriterlerin mükemmel teknikle temiz ve dengeli hareketler göstermelidir. Koreografi, Mart, Jog, Skip, Diz Asansör, Kick, jumping jack ve Lunge olmak üzere yedi temel aerobik adım da dahil olmak üzere kollar ve bacaklar ile hareket modelleri kombinasyonunu göstermelidir. Rutin, mükemmel bir icra ile gerçekleştirilen yaratıcı aerobik hareketler, esneklik, güç ve güç ve zorluk unsurlarının dengeli bir koreografisini göstermelidir.

### 2.1.8. Yarışma Serilerinin Biçimlendirilmesi

Aerobik Cimnastik serisi aşağıdaki hareketlerin müzikle uygulanmasından oluşur;

- Aerobik hareket kalıpları
- Zorluk elementleri
- Geçiş ve bağlantılar
- Liftler (MP/TR/GR)
- Fiziksel etkileşim ve işbirliği (MP/TR/GR)

Seri bileşenler arasında dengeli bir dağılım göstermelidir. Bütün hareketler kusursuzca ve doğru biçimde (formda) yapılmalıdır. Seri süresince bütün yüzeylerin dengeli bir şekilde kullanımı esas alınmalıdır. Şiddet ve ırkçılık gösteren temaların yanı sıra dini ve seksi çağrıştıran temalarda Olimpiyat idealleri ve FIG ahlak kurallarına uyum sağlamamaktadır. Serinin süresi bütün kategoriler için +/- 5 sn lik toleransla 1 dakika 20 sn olmalıdır (Bip sesini içermez) Seri, bütünüyle müzik eşliğinde uygulanmalıdır. Aerobik cimnastiğe adapte edilen herhangi bir müzik türü kullanılabilir.

### 2.2. Enerji Sistemleri

Vücuttaki hücrelerin besin öğelerini enerjiye çevirebilmeleri için oksijene gereksinim vardır. Bir başka deyişle enerji besin öğelerinin hücrelerde oksidasyonu ile oluşur.

Kullanılan yakıt 3 tip olup karbon hidratlardan glikoz, proteinler den amino asit, yağlardan yağ asitleridir. Vücut enerji üretimini yağlardan ve karbonhidratlardan sağlar. Oksijeni kullanarak yapılan enerji üretimine aerobik oksijen kullanılmadan sağlanan enerji sistemine anaerobik metabolizmadır.

Düşük şiddetli egzersizler süresince, vücut aerobik olarak çalışmaktadır ve enerji üretiminin yarısından fazlası yağlardan elde edilmektedir Egzersizin şiddeti arttıkça enerji üretiminin kaynağı karbonhidratlar olmaya başlamaktadırlar. Egzersiz şiddeti daha da arttıkça, vücut aerobik metabolizmayı devam ettirebilmek için oksijeni yeterli almadığı bir nokta oluşturmaktadır ki bu durum maksimum oksijen kullanım seviyesi olarak bilinmektedir. Hızlı kullanılması istenen durumlarda anaerobik metabolizma, karbonhidratlardan enerji üretimini sağlarken, kanda biriken laktat düzeyi sporcuya yorgunluk hissi vermektedir. Anaerobik metabolizma çok hızlı bir şekilde karbonhidratları kullanmaktadır. Bu oluşum kasları etkileyen ve yorgunluğa neden olan laktik asidi de üretmektedir. Besin maddelerinin parçalanması ile oluşan ATP (Adenozin trifosfat) kasların aktive olabilmesi için gerekli enerjiyi sağlamaktadır (Paker 1996).

Besin öğeleri + oksijen + inorganik fosfat = ATP

ATP'nin yapısında bulunan 3 fosfatın ayrılması sonucu enerji oluşur.

ATP ---ADP + Fosfat + Enerji

Genel anlamda enerji oluşum, yapılan egzersizin süresine ve cinsine ya da alınan oksijene göre anaerobik ve aerobik olarak ayırmak mümkündür. ATP'nin yenilenmesi 3 yolla gerçekleşmektedir.

- A Laktik Anaerobik (Anaerobik ATP-KP)
- Laktik Anaerobik
- Aerobik

### **2.2.1. A Laktik Anaerobik (Anaerobik ATP-KP) Sistem**

Hızlı egzersizlerin gerçekleştiği sırada, Kreatin Fosfat (CP), Kreatin (C) ve Fosfat (P) olarak ayrılırlar. Bu da ADP + P'yi ATP' ye dönüştürmekte kullanılan enerjiyi sistemini ortaya çıkarır, sonra ADP + P'ye dönüştürülerek kasların kasılması için gereken enerjinin açığa çıkmasını sağlar. Kreatin fosfatın C + P 'ye dönüşmesi kassal kasılma için doğrudan kullanılabilen bir enerjiyi sağlamazken, bu enerji ADP + P ekleyerek, ATP'ye geri dönüştürülmesi için kullanılmaktadır. Kreatin fosfat kas hücrelerinde sınırlı bir düzeyde depolandığı için bu sistem kısa süreli egzersizler için sağlanmaktadır (Bompa 2003). Alaktik sistem kısa ve hızlı egzersizlerin enerji gereksimini sağlarken daha uzun süreli egzersizlerde, başka enerji kaynaklarını kullanmaktadır (Bompa 2001). Kas hücreleri ancak 3 mol ATP depo edebilir. Buda birkaç egzersiz için yeterlidir. Kasta buluna diğer enerji kaynağı kreatin fosfat (CP) olup, dolaylı olarak ATP oluşumu için fosfat iyonları oluşumu sağlar.

ADP + CP = Kreatin + ATP

ATP ve CP'nin birlikte sağladığı enerji 8-10 saniyelik egzersizler için kullanılmaktadır. Yapılan egzersizin devamı için anaerop ve aerop enerji sisteminin birlikte çalışması gerekmektedir (Paker 1996). Kreatin fosfatın daha ağır egzersizlerde maksimum 20 saniye dayanabilir (Sevim 1997).

### 2.2.2. Laktik Anaerobik Yolla Enerji Oluşumu

Vücudun harekete geçebilmesinin başka ve 2, enerji kaynağı da karbonhidratların glikoz olarak kullanılan anaerobik laktik enerji sistemidir (Bompa 2001).

Bu bağlamda vücudu harekete geçiren enerji kaynaklarından birtaneside anaerobik laktik enerji sistemidir. Kısa süreli egzersizlerin gerçekleşmesini sağlayan bu sistem egzersizin ilk 2. dakikasına kadar olan süreçte oksijensiz olarak açığa çıkar. Oksijen kullanılmadığı için anaerobik enerji sistemi denilmektedir.

İki dakikadan daha az süren egzersizlerde sprint, yüzme, yüksek atlama halter, aerobik cimnastik branşlarında anaerobik yani oksijen almadan oksijensiz yolla enerji kaynağı glikoz kullanılır.

Glikozun oksijensiz ortamda pirüvat'a dönüşmesi sonunda 2, 2,5 Mol ATP ve laktik asit oluşur. Kanda ve kaslarda laktik asit düzeyinin artması ile yorgunluk oluşmaya başlamaktadır. Vücudun laktik aside dayanması oldukça sınırlıdır, bu nedenle anaerobik yolla enerji oluşumu kısa süreli egzersizlerde kullanılır (Paker 1996). Anaerobik laktik enerji sisteminin kullanılması ile vücutta bazı fizyolojik adaptasyonlar oluşmaktadır bunlar, Kaslar ile Sinir sistemi arasındaki uyumluluğu artırır, kas enzimlerinin miktarı artar, Laktik asit üretimi ve bunları dışarı atma kapasitesi artar (sevim 1997)

**Tablo 1: ATP'nin Oluşum Sistemi**

Sistem	Kullanılan Yakıt	Oksijen Gereksinimi	Hızı	ATP Oluşumu
<b>A Laktik Anaerobik</b>	Fosfokreatin	Yok	Hızlı	Az / Sınırlı
<b>Laktik Anaerobik</b>	Glikojen	Yok	Hızlı	Az / Sınırlı
<b>Aerobik</b>	Glikojen Protein, Yağ	Var	Yavaş	Çok / Sınırsız

ATP üretimi yönünden aerobik ve anaerobik sistemi karşılaştırılırsa;

Aerobik sistem (oksijenli sistem) ----- 1 mol ATP/dk.

Laktik anaerobik sistem (oksijene gereksinim yoktur)-----2,5 mol ATP/dk.

Alaktik anaerobik sistem (oksijene gereksinim yoktur) -----4 mol ATP/dk  
üretilmektedir.

Egzersiz süresi 30 saniye ile 70 saniye arasındaki aktivitelerde baskın olarak kullanılan enerji sistemi anaerobik laktik sistemdir (Bompa 2001)

### **2.2.3. Aerobik Yollu Enerji Oluşumu Sistemi**

Vücudun en basitten karmaşığa harekete geçmesi enerji harcamaya neden olmaktadır. Bu nedenle vücudun oksijen gereksinimi artar (Parker 1996).

Uzunluğu 2 dakikaya geçen egzersizler için temel enerji kaynağı olarak söylemek mümkündür.

Kullanılan besin öğeleri amino asitler (Proteinler), glikoz ve yağ asitleridir. Vücuttaki yağların enerji olarak kullanımı yalnızca aerobik çalışmalarda olup, proteinler ancak yağların ve karbonhidratların yokluğunda enerji üretmek için kullanılır. Proteinler temel enerji kaynağı olarak bilinirler (Paker 1996)



**Tablo 2.** Bazı spor branşlarındaki enerji kullanımları (Bompa 2003).

Enerji Yolu	Anaerobik Yol				Aerobik Yol			
	Alaktik		Laktik		ATP Üretimi Uygun O2 Ortamında			
Birincil Enerji Kaynağı	ATP Üretimi yetersiz O2 Ortamında				ATP Üretimi Uygun O2 Ortamında			
Yakıt	Fosfat Sistemi ATP/CP Kasta Depo		Laktik Asit(LA) Sistemi Glikojen-LA Yan Ürünü		Glikojen Uygun O2'li Ortamda Tam Olarak Yanar	Yağlar	Protein	
Süre	0 sn	10 sn	40 sn	70 sn	2 dk	6 dk	1 s. 2 s. 3 s.	
Spor Türü	Kısa Sprint 100m	200 m-400 m	100 m Yüzme		Orta Mesaf e Koşu	Uzun Mesafe Koşu		
	Atmalar	Buz Pateni	800 m Koşu		Koşu	Sürat Pateni		
	Atlamalar		500 m Kano		1000 m Kano	Kano		
	Halter	<b>Cimnastik</b> Disiplinlerinin Çoğu	<b>Artistic Cimnastite</b> <b>Yer,kulplu,halka,</b> <b>Paralel, asimetrik</b> <b>paralel, barfiks,</b> <b>denge serileri</b>		Boks	Kayan Kros		
	Kayak Atlama	Bisiklet	Alp Disiplini Kayak Bisiklet Pist Yarışı		Güreş	Kürek		
	Dalma	Pist Yarışları 1000 m Kovalama	<b>Ritmik Cimnastite</b> <b>Serbest, labut,</b> <b>Çember, top, ip</b> <b>Serileri</b>		Artisti k Patin aj	Bisiklet Yol Yarışı		
	<b>Cimnastikte</b> <b>Atlama masası</b>	<b>Aerobic</b> <b>Cimnastik</b> <b>Koreografi</b> <b>ve ya seri</b>	<b>Aerobic Cimnastik</b> <b>Koreografi</b> <b>ve ya seri</b>		Senkroniz e Yüzme			
	<b>Aerobic</b> <b>CimnastieEle</b> <b>mentler</b>				Bisiklet Takip			
	Takım Sporlarının Çoğu, Raket Sporları, Yelken							

Tablo 2 de görüldüğü gibi cimnastik branşında, atlama masası ve aerobik cimnastikte elementlerin uygulanması, atlama masasında alaktik sistem, Cimnastiğin alt disiplinlerinde çoğunda anaerobik laktik sistem kullanılmaktadır.

#### 2.2.4. Aerobik Cimnastik ve Enerji Kaynakları

Aerobik cimnastik kural kitapçığına (Cop) göre serilerin yaş gruplarına göre maksimum 1.10 dk ile 1.25 dk arasında yüksek ritimli müzik eşliğinde temel aerobik adımların (AMP), alternatif dans adımların, geçişlerin, yardımlaşmanın, akrobasislerin ve yaş guruplarına göre istenilen zorluk elementlerinin (A,B,C,D) elementlerinin üstün bir şekilde kombine edilerek bir koreografilerin oluşturulması gerekir. Koreografinin sunumu sırasında sporcu isminin aerobik olmasına karşın, anaerobik ortamda koreografilerini icra etmektedir.

Aerobik cimnastik branşında bu enerji sistemlerinin anaerobik enerji sistemini kullanmaktadır. Anaerobik enerji sistemi, Oksijensiz ortamda art arda ortaya çıkan bir dizi kimyasal reaksiyonlara anaerobik, oksijene ihtiyaç duyulmayan bir şekilde ortaya çıkan ve art arda oluşan kimyasal reaksiyonlara anaerobik metabolizma denmektedir. Anaerobik yada anaerobik metabolizma sayesinde gerekli olan enerji ortaya çıkmaktadır.

Bir birim zamanda ortaya koyulan iş gücü olarak açıklanmaktadır. Bir birim zamanda anaerobik tablo'de yani ATP-CP kaynaklarını kullanarak ortaya koyulan iş gücüne ise, Anaerobik güç adı verilmektedir. Anaerobik gücün yüksek olması ATP-CP enerji kaynağını kullanabilme yetisi ile çok yakından ilişkilidir. (Akgün 1989).

1. ATP ADP + Fosfat + Enerji (Kas Kasılması için)
2. Kreatin Fosfat Kreatin + Fosfat + Enerji (ATP Oluşumu için) Enerji + Fosfat + ADP ATP
3. Glikojen Laktik Asid + Enerji (ATP Oluşumu için) Enerji + 3 Fosfat + 3 ADP 3 ATP (Açıkada ve Ergen 1990).

Anaerobik işlemler sayesinde kuvvet ortaya çıkmaktadır. Kas sistemindeki enerji sistemleri, anaerobik uygunluk ve anaerobik çalışma yöntemleri birbirlerine bağlı olarak çalışmaktadırlar. Kassal dayanıklılık anaerobik uygunluk için önemli bir unsurdur fakat ikisi farklı şekilde açıklanmaktadır.

Yüksek şiddetteki enerji gerektiren branşlarda O<sub>2</sub> yoğunluğu ortaya çıkmaktadır (Bompa 2001)

### 2.2.5. Uluslararası Bir Yarışmada Kullanılan Bir Koreografinin Özellikleri Ve Enerji Maliyeti

Aerobik cimnastik branşının en belirgin özellikleri koreografinin veya rutinin mükemmel bir şekilde dizayn edilmesi, sporcunun koreografiyi en mükemmel bir şekilde sunması ile mümkün olmaktadır (COP 20017- 2020).

Koreografinin veya serinin, mükemmel bir icra ile gerçekleştirilen yaratıcı aerobik hareketler, esneklik, güç ve zorluk unsurlarının dengeli bir dağılımını göstermelidir. (Rodriguez 1998),

Koreografinin en mükemmel bir şekilde hatasız yapılabilmesi, sporcunun çok ince işlenerek mix yapılan müziği içselleştirerek, oluşturulan rutinin hatasız yapması gerekmektedir. Bu aşamada bir koreografi veya rutinin en mükemmel bir şekilde oluşturulabilmesi için; müzik ve müzikalitenin, aerobik adım (AMP) kalıplarının, genel içeriğin (geçiş bağlantıların), yardımlaşmanın akrobatik ve zorluk elementlerin dengeli bir şekilde belirlenmiş olan alanın da iyi kullanarak dizayn edilmesi gerekir.

Ortalama bir koreografi süresinde; 150 ile 160'lık BPM (1 dakikada sayılan tempo sayısı veya vuruş sayısı) kullanarak 1.15 dk süre içerisinde ortalama 22 x 8 sayıda ritim (tempo, vuruş) mevcuttur. Min 8 x 8'lik AMP kalıbı, 10 tane zorluk elementi, 4 yüksek kalitede orijinal geçiş ve bağlantı, çift, trio, gruplarda 1 lift ve 2 tane akrobatik elementin yapılması istenir. Dolayısıyla bir rutinde yapılması gereken bu beceriler, farklı şekillerde vücudu strese sokar.

Buna bağlı olarak sporcu 1x 8' lik ritimde amp kalıbı (3.20 sn) alaktik enerji yolu (ATP-CP sistem), 1 zorluk elementi 4 ritimde (1.5 sn ) alaktik enerji yolu, 1x8 'lik ritim geçiş bağlantı (3,20 sn) alaktik enerji yolu, 4 ritim (1.5 sn) akrobatik element alaktik enerji yolu, toplam olarak 1.15 dk'lık evrede ise laktik asit sistem devreye girmektedir. Aerobik cimnastik performansı, podyumda hızlı yön değişikliklerini içeren hareket dinamikleri ile karakterize edildiğinden, koreografinin artistik yönünü artırır.

Aerobik cimnastik sporcusu. Yarışma sırasında yüksek fizyolojik taleplerine uygun bir fizyolojik ve fiziksel özellikleri karşılayabilme yetisine sahip olması gerekir. Ancak Aerobik cimnastikçilerin enerji maliyetleri hakkında hiçbir veri bulunmamaktadır. Bu tür verilerin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

### 2.3. Temel Motorik Beceriler

Temel motor beceriler sporcuların, yaptıkları spor branşları performanslarında teknik ve taktik özellikleri en iyi şekilde kullanmasını sağlayan yetilerdir.

Buna karşılık temel motorik beceriler organizmanın tam bir uyum içerisinde çalışmasını sağlamaktadır (Sevim 1997). Herhangi bir spor branşı ile uğraşan bireylerin o spor branşında başarıya ulaşabilmesi için, uygun olan motorik yetilerinin tam gelişmiş ve uygun olması gerekmektedir. (Dündar 1996).

Biyomotor yetilerin geliştirilmesi, koordinasyon yeteneği istisna bir biyolojik karakterdir. Teknik becerinin geliştirilmesi ise biyoloji olmayıp pedagojiktir. Çünkü teknik beceriler öğrenme yoluyla geliştirilirler (Çakıroğlu, M.İ. 1997) motorik becerilerin ve tekniğin öğrenilmesi arasında farklılıklar vardır. Teknik gözlemlenebilir ve test edilmesi videoya alınıp analizi görsel olarak yapılabilir. Bir motorik özelliğin gelişim sonucu ise ancak düzenli bir antrenman süreci içerisinde organik ve fonksiyonel uyum sürecinin gerçekleştirilebilmesinden sonra belirlenir. Gelişimi testler ve güç kontrolleri ile belirlenebilir. (Sevim 1997).

Motorik becerilerin gelişebilir olması, insanın yaşamına bağlı doğal gelişimi ifade eder. Buna göre egzersiz, organizmanın motorik yeteneklerin doğal bir işlevidir. Şu halde biyomotor özelliklerin gelişebilirliği doğal egzersizlere, geliştirilebilirliği ise sportif egzersizlere olgusundan doğmaktadır. Bu açıklamalar ışığında biyomotor yetenekler tamamen bağımsız değildir. Çünkü teknik becerilerin kaynağı da bir biyomotor yetenek olan koordinasyondur (Çakıroğlu 1997).

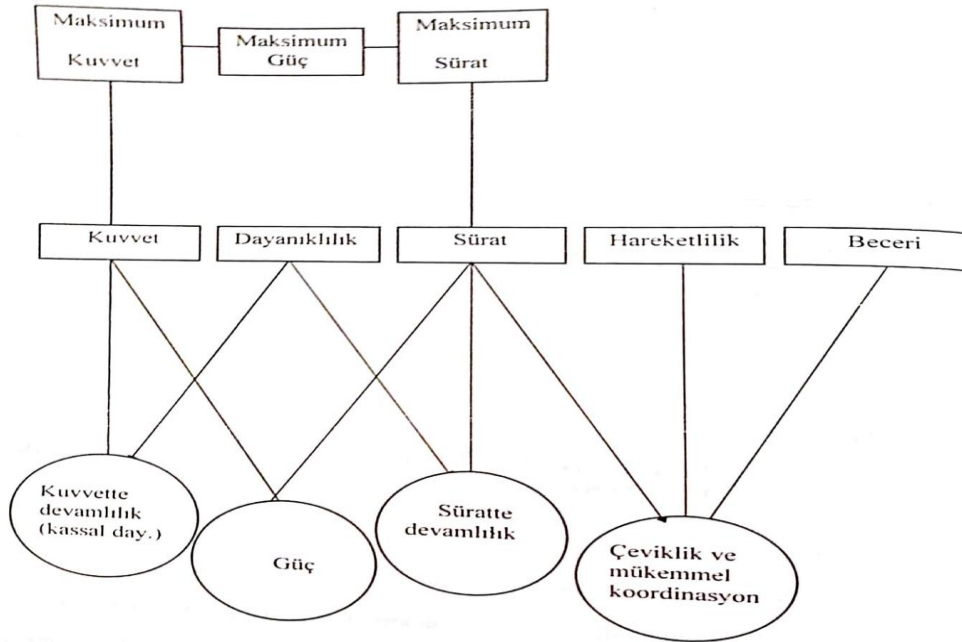
Aerobik cimnastik branşında, bu iki özelliğin iç içe olduğu bir branş olup, hareket ve elementlerin teknik becerinin mükemmel seviyede uygulanabilmesi motorik özelliklerin maksimum seviyede geliştirilmesine bağlıdır.

Bir sportif aktivitenin performans karakteri, baskın olarak bir temel motorik yetenek tarafından belirlenebileceği gibi birden çok temel motorik yeteneğin çeşitli dozlardaki sentezine bağlı olarak da belirlenebilir.

Örneğin maraton branşında baskın yetenek dayanıklılık iken; güreş, futbol ve cimnastik gibi branşlar kuvvet, sürat, dayanıklılık gibi birden çok motorik yeteneğe eşit denilebilecek oranlarda ihtiyaç duyarlar.

Birden çok motorik yeteneğin değişik dozlardaki birleşimi ile karakterize motorik yetenekler vardır ki, bunları “sentez motorik yetenekler” olarak adlandırmak mümkündür. Örneğin; güç, sentez bir motorik yetenek olarak, kuvvet ve sürat gibi iki temel motorik yeteneğin birleşimidir.

Temel motorik özellikleri 5 başlıkta açıklayabiliriz. Bunları; kuvvet, dayanıklılık, sürat, hareketlilik, koordinasyon olarak belirtebiliriz.



**Şekil 1.** Temel ve sentez motorik yeteneklerin, birbiri ile ve performansla ilişkisi

### 2.3.1. Kuvvet

İnsanın hareket edebilmesi, bir dirence karşı koyabilmesi, bir direnci yenebilmesi temelde kuvvet yeteneğinin fonksiyonudur. Hiçbir fiziksel egzersizi kuvvet yeteneğinden soyutlamak mümkün değildir. Kuvvet egzersizleri yüklerle karakterizedir (Çakıroğlu 1997).

Spor biliminde kuvvet kavramı (kas kuvveti) çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanıp, sınıflandırılmıştır. Birçok spor bilim adamının değişik tanımlarında, kuvvet kavramı ifade ve anlam bulmuştur.

Hollmann'a kuvvet, “bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir”.

Biyomekanikte ise kuvvet, fiziksel bir büyüklük olarak tanımlanır.

Nett kuvveti “bir kasın gerilme ve gevşeme yoluyla bir dirence karşı koyma özelliği” olarak tanımlanmıştır (Sevim 1997).

Sporcuların motivasyon kaynağı güç ise, sporcuların kuvvet seviyelerinin iyi bir biçimde artırması ve kullanılması sağlanmaktadır. Kuvveti sınıflandıracak olursak, kuvvet türlerini, genel kuvvet, özel kuvvet, maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık şeklinde yazabiliriz.

- ✓ **Genel Kuvvet:** İnsanın genel yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan kasların kuvvetidir.
- ✓ **Özel Kuvvet:** Spor branşına yönelik oluşturulan, o branşın uygulamaya yönelik gereken kasların kuvveti.
- ✓ **Maksimal Kuvvet:** Kasların isteyerek yapabileceği en büyük kuvveti.
- ✓ **Çabuk Kuvvet:** Sistemin en hızlı bir biçimde kasılmaya ve o direnci yenebilme yeteneğidir.
- ✓ **Kuvvette Devamlılık:** Sistemin uzun süreli yüklenmelere karşı koyabilme gücüdür.

Kuvveti, dinamik ve statik olarak ikiye ayırabiliriz.

1. Statik Kuvvet: kas çalışırken kas boyu uzamaz kısalmaz
2. Dinamik Kuvvet: kas çalışırken kas boyu uzayıp kısalır. (Sevim Y. 2007)

**Statik Kuvvet;** Bir egzersizi veya hareketi yaparken kas boyu uzayıp kısalmaz (Sevim 2007). Aerobik cimnastikte kullanılan high V elementini örnek gösterebiliriz.



High V

Burada sporcu zorluk derecesi oldukça yüksek olan High V elementini, bacaklarını yukarı çekerek, sabit bir pozisyonda uygulamaktadır.

**Dinamik Kuvvet;** Kasların egzersizi veya hareketi yapma sırasında hareketin gerekliliği doğrultusunda kasılarak kısalması (Sevim 2007). Yine aerobik cimnastikte kullanılan Straddle cut to L support Elementini örnek gösterebiliriz.



Straddle cut to L support

Burada sporcu zorluk derecesi yüksek olan Straddle cut to L support elementini, push up pozisyonundan dinamik bir şekilde kendini yukarı sıçratıp, bacaklarını vücudunun altından açık bir şekilde geçirerek L duruşuna gelerek hareketi dinamik bir şekilde uygulamaktadır.

Bu iki önekte de sporcunun kendi ağırlığını kullanarak hareketleri relatif ve salt kuvvetle yaptığını söylemek mümkündür.

### **2.3.2. Dayanıklılık**

Bir aktivitenin belli randımında uzun süre korunabilmesi dayanıklılık yeteneği gerektirir. Nispeten düşük şiddete bağlı olarak; zaman, mesafe ve tekrar sayısı gibi ölçütlerin maksimuma çıkartılması çabaları dayanıklılık egzersizi olarak ifade edilir (Çakıroğlu 1997). Dayanıklılık, "sporcunun fiziki ve fizyolojik yorgunluğa dayanma gücü" olarak tanımlanabilir.

Frey'e göre; sporcunun fiziki dayanıklılık yeteneği, "tüm organizmanın fiziki yorgunluğa mümkün olduğu kadar karşı koyabilme gücüdür".

Kısaca dayanıklılık "yapılan egzersizin uzun süre devam ettirilmesi yeteneğidir" (Sevim 1997). Bu tanımların ışığında, aerobik cimnastik yarışmalarında, sporcuların anaerobik ortamda gerçekleşen, yarışma serilerini bitirebilmesi ve yorgunluğa karşı çıkabilmesi, dayanıklılık yetisini maksimum oranda geliştirmesi ile mümkündür.

### **2.3.3. Sürat**

Hareketin en kısa sürede yapılabilme yeteneğidir. bir hareketin yapılışındaki çabukluk yine buna bağlı olarak bir mesafenin en kısa sürede kat edilmesi sürat yeteneğinin fonksiyonudur (Çakıroğlu 1997).

Başka bir deyişle sürat, bulunduğu konumdan başka bir konuma en hızlı sürede gidebilme yetisi olmakla beraber vücudun kısımlarını çok kısa zamanda harekete ettirebilme yetisi olarak ta tanımlanabilir. Örneğin bir aerobik cimnastikçinin istenilen zorunlu elementlerden straddle jump elementini hızlı bir şekilde yapmasını verebiliriz (Sevim 1997).

### 2.3.4. Hareketlilik

Hareketin uygun genişlikteki eklem açısında uygulayabilme yeteneğidir. Hareketlilik yeteneği esneklikle geliştirilir. Esneklik ise bir motorik olmayıp, kasın bir özelliğidir. (Çakıroğlu 1997).

Başka bir deyişle hareketlilik, eklem izin verdiği maksimal açıda değişik yönlerde kas kuvveti ile hareket edebilme işidir. Hareketliliği yani branşın gerektirdiği, esnekliği mükemmel seviyede gelişmiş sporcuların sakatlanma risk oranında düşüktür. (Sevim 1997).

Hareketlilik üç farklı şekilde sınıflandırılır.

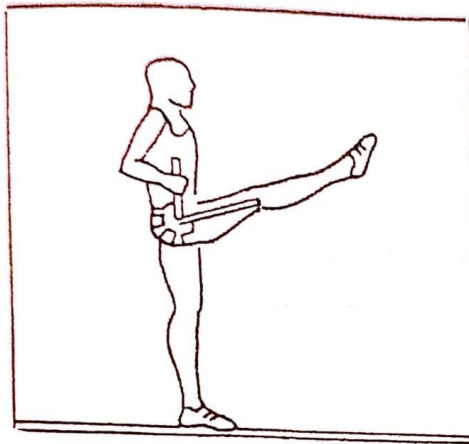
- Aktif ve pasif hareketlilik
- Dinamik ve statik hareketlilik
- Genel ve özel hareketlilik

**Aktif Hareketlilik;** Kas aktivitesi ile hareketin uygulanması aşamasıdır. Örnek, uzun oturuşta gövdeyi öne doğru bükmek. Farklı bir anlamıyla hareketlilik, hareketlerin kas kuvveti ile yapılmasıdır. Eklem eklem kendi başına yardımsız kas faaliyeti ile yapabildiği mümkün olan en büyük hareket genişliğidir. Diğer bir deyişle kasların yardımı ile dış kuvvet olmadan eklem en büyük açısı olarak tanımlanabilir (Sevim 1997).

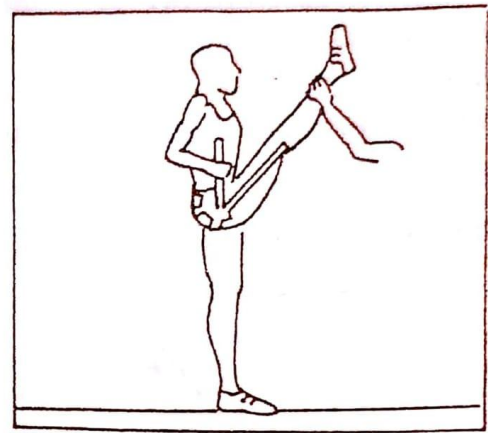
#### Pasif Hareketlilik

Sporcuların dışarıdan uygulanan kuvvet ile geliştirdiği esneklik olarak tanımlanabilir.

Antagonist kasların uzatıldığı hareketlilik te aktif hareketliliğe oranla açı daha büyüktür



Aktif Hareketlilik

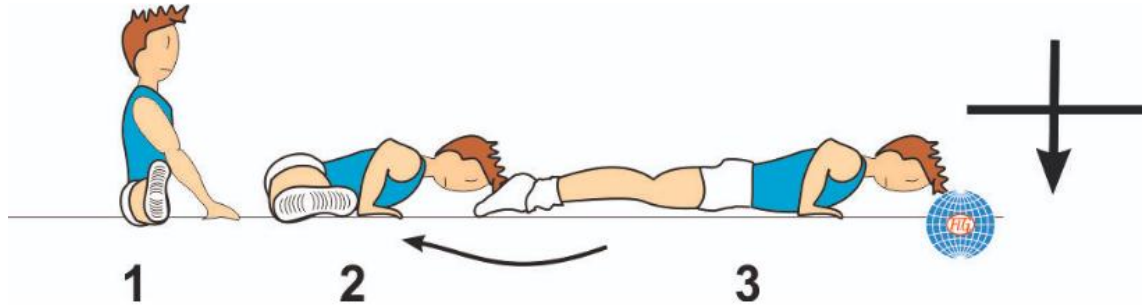


Pasif Hareketlilik



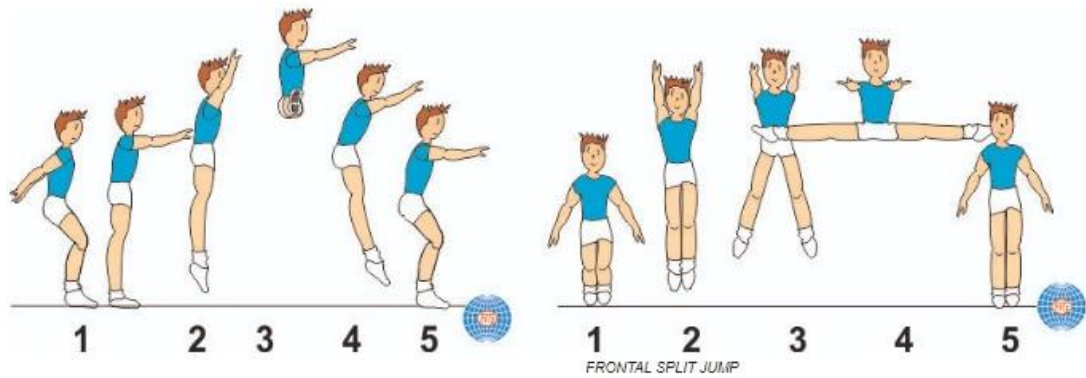
### Statik Hareketlilik

Eklem durumu belirli bir süre korunur ve bu uygulama sırasında yük verilebilir veya verilmeye bilir ( aktif ve pasif çalışma). Örnek bacakları aerobik cimdastikte kullanılan, frontal split (kartal esnetmesi) şekilde yere açıp bekleme.



**Resim 1.** Frontal Split (Kartal Esnetmesi)

**Dinamik Hareketlilik;** Kas kullanımını daha yoğun olduğu dinamik hareketlilik ritim ve hız oranı pasife göre fazladır. Buna aerobik cimdastikte kullanılan frontal jump elementini örnek gösterebiliriz.



**Resim 2.:** Frontal Jump

**Genel Hareketlilik:** Omurga eklemi, kalça eklemi ve omuz eklemi, gibi üç önemli eklem sisteminde, sağa ve sola diyagonal salınım uzaklığıdır. Hareketlilik genelde relativedir, değişkendir ve elit sporcularda daha yüksek seviyede olmak durumundadır.

**Özel Hareketlilik:** Hareket akışı içerisinde kullanılan belli eklemlerin çalışmasıdır (örnek engelli koşullarda kalça eklemi, cimdastikçilerde omurga eklemi, artistik buz pateninde diz eklemi). Bu eklemlerdeki maksimum anatomik uzaklığa erişebilir (Sevim, Y. 1997).

Aerobik cimnastik yarışmalarında serilerin değerlendirmesinde vücut pozisyonlarının istenilen kriterde olması istenir. İstenilen kriterde olmayan vücut parçalarından veya esneklik seviyeleri doğru açılarda olmadığı takdirde uygulama kesintisi yapılır v ya yapılan hareketler sayılmaz.

**2.3.5. Koordinasyon (Beceri);** En kompleks motorik beceri olan koordinasyon (Beceri), diğer bütün motor becerileri de amaca uygun olarak yönetir. (Çakıroğlu 1997).

Koordinasyon, kısa süre içerisinde zor hareketleri öğrenebilme ve değişik durumlarda hedefe uygun çabuk bir şekilde tepki gösterebilme, her hareketi birbirini doğru olarak izlemesine ve istenilen kuvvette meydana getirmesine bağlıdır. Beceri, hareket kasılma gerektiren kaslara merkezi sinir sisteminden gelen uyarıların zamanında gerçekleşmesiyle olmaktadır (sinir-kas koordinasyonu).

Sportif anlamı ile koordinasyon, sinirsel bir durum olup istemli ve istemsiz hareketlerin uygulanması işidir.

Farklı bir anlamıyla koordinasyon, hareketin uygulanmasına katılan iskelet kasları, eklemler ve eklem bağları ile merkezi sinir sistemi arasındaki işbirliğini ifade etmektedir. Beceri (koordinasyon), performansın daha az eforla daha fazla iş yapabilme özelliğidir. Çok zor hareketlerin kolaylıkla yapılabilmesi becerinin mükemmel seviyede geliştirilmesi ile mümkün olmaktadır (Sevim 1997).

Aerobik cimnastik branşında sporcuların yarışma serilerinin, yüklü bir koordinasyon içermektedir. Koordinasyonu eksik olan sporcuların yarışmada harcadıkları efor, becerisi gelişmiş sporculara oranla daha fazla olmaktadır. Kompleks bir spor olan Aerobik jimnastik branşında, sporcunun, biyomotor yetilerinin mükemmel seviyede olması, sporcunun seri sırasında uygulanması istenilen zorunlu hareketler, yapılması gereken karmaşık aerobik adımların ve geçişlerin müzik eşliğinde akıcılığının mükemmel bir şekilde ve az eforla yüksek şiddette uygulamasına neden olarak, yüksek puan almasını sağlayacaktır.

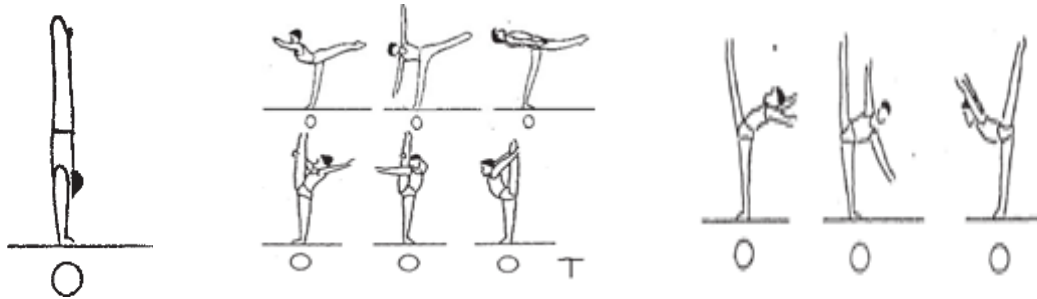
### 2.3.6. Denge

Denge, vücudun değişen yönlerde ve pozisyonlarda dengenin yeniden sağlanması veya stabil tutulması anlamına gelmektedir. Bu yetenek, organizmanın vücudun ağırlık merkezinin değişmesi nedeniyle ağırlık merkezinin değişmesi ve bu duruma uyum sağlamasıdır. Denge, birçok spor branşları için temel bir yetenek olmanın yanında, özellikle cimnastikte, çok az bir değişim bile sporcuyla olumsuz etkilemektedir. (Özmen ve Ark. 2017). Cimnastikçiler de bulunması gerekli, gövde kas yorgunluğunun gövde dinamik stabilitesini azalttığı ve denge kaybına yol açtığı bildirilmektedir (Davidson 2004; Granata 2008; Van Dieen 2012).

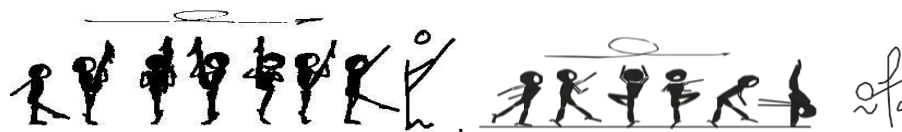
Leishman'a göre motorsal denge, değişik öğelerden oluşmaktadır. Bu öğeler birbirlerinden farklı olup, statik denge ve dinamik denge gibi üç şekilde açıklanabilir. Statik denge, insanın ağırlık merkezinin sabit tutulduğu durumlardır.

Dinamik denge, bireyin hareket etmesi sırasında ağırlık merkezinin stabilitesini devam ettirebilme yeteneğidir. Objeye denge ise, ağırlık merkezinin obje kullanarak sabit tutulmasıdır. (Winter 1990).

Statik Denge'ye, cimnastik sporunun alt disiplini olan, artistik cimnastik branşında, cimnastikçiler seri sırasında kural kitapçığında yer alan elementlerden amut duruşu, planör duruşu veya yan denge gibi birçok elementi örnek gösterebiliriz.



Dinamik Denge'ye, cimnastik sporunun alt disiplini olan, aerobik cimnastik branşında, seri ve ya koreografi sırasında kullanılması istenen kural kitapçığı içerisindeki D grubu ailesi içinde olan dinamik denge elementlerinden Balance 1/1 Turn, 1/1 Turn To Free Vertical Split örnek göstermek mümkündür.



Objeyle Denge ise, cimnastik sporunun alt disiplini olan, ritmik cimnastik branşında, cimnastikçiler seri sırasında kural kitapçığında kullanılması istenen mataryelerden top, labut, çember ve kurdele ile yapılan hareketleri örnek göstermek mümkündür.

### **2.3.7. Sıçrama**

Birçok spor branşında sıçramanın nedenli önemli olduğu yapılan çalışmalar sonucunda belirtilmektedir. Bireylerin ve sporcuların sıçrama yeteneği yaptıkları bir eylemde performanslarının üst düzeye çıkmalarına sebebiyet vermektedir. Özellikle birçok spor branşında sıçramanın yarışmanın sonucunu etkileyen unsur olduğunu söyleyebiliriz, örnek basketbol sporunda ribaunt alma oyunun kaderini değiştirebilir. Aerobik cimnastikte yarışma serisi içerisinde istenilen c gurubu elementlerin mükemmel seviyede uygulamaları sporcuların yarışmadan yüksek puan almasını sağlamaktadır.

Sıçrama kuvvetini, sporcular performans içerisinde kullanırken, uçuş zamanı süresini uzatarak, zor hareketlerin, iyi, etkin ve istenilen seviyede yapılmasını sağlar (Bayraktar 2008, Cicioğlu 1997). Özellikle jimnastik sporunda sıçrama seviyesinin yüksek olması yapılacak olan elementlerin teknik açıdan doğru bir şekilde uygulamasına neden olur.

### **2.3.8. Aerobik Cimnastikte Sıçrama**

Cimnastik branşının alt disiplinlerinden olan aerobik cimnastik branşında, cimnastikçilerin koreografi sırasında istenilen C gurubu sıçrama elementleri ve geçiş bağlantı hareketlerini mükemmel bir şekilde sergileyebilmesi istenir. İstenilen bu hareket ve elementlerin maksimum teknikle sergilemesi, sporcuların sıçrama yeteneğinin çok iyi gelişmesi gerekmektedir. Element ve hareketlerin tam uygulayabilmesi sporcunun havada kalış sürelerinin fazla olması ile ilgili ilişkilendirilebilir. Havada kalış süresi fazla olan sporcu element ve hareketlerin varyasyonlarını doğru teknik ile göstermesi seri veya koreografinin yüksek puan almasını sağladığını söyleyebiliriz.

### **2.3.9. Çeviklik**

Çeviklik, birçok spor branşını etkileyen önemli bir yetidir. Artistik cimnastik sporcusunun havada yaptığı hareketlerin art arda yapması, bir atlama masasında üst üste yaptığı saltolar bir aerobik cimnastik sporcusunun arka arkaya uyguladığı element

kombinasyonları örnek gösterebiliriz. Performans geliştirilmesinde sporcular çevikliği, sporcunun hızlı bir şekilde yön değiştirmesini sağlayan biyomotor beceri olarak görürler. Bu tarz hareketler genelde, artistik cimnastik, aerobik jimnastik, basketbol, tenis, futbol, ritmik cimnastik ve voleybol gibi branşlarda gözlenebilir. Çeviklik, genellikle, dikey ya da yatay düzlemdeki hareketlerin kontrolünü korurken, yön değiştirme, aniden hızlanmanın ve aniden durmada, etkili bir şekilde birleştirilmesi olarak açıklanabilir (Verstegen ve Marcello 2001).

Çevikliğin, algılanan bir uyarıya karşı, vücudun hızlı bir şekilde doğru tepki verme işidir. Aynı zamanda çeviklik, hız kaybı olmadan vücut ağırlık merkezini koruyarak hızlıca harekete geçip yön değiştirmesi olarak tanımlamaktadır (Gökgönül 2008).

Çevikliği mükemmel seviyede gelişmiş bir sporcuda, branşta istenilen biyomotor yetilerinin organize bir şekilde kullanılmasına sebebiyet verecektir (Ellis 2000).

Çeviklik, hızlı hareket edebilme, algılanan uyarıya, hızlı tepki vererek, aniden durma ve harekete hızlı bir şekilde tekrar başlama yeteneği olarak tanımlanabilmesine rağmen, bu özelliklerin oluşabilmesi motorik becerilerin mükemmel seviyede geliştirilmesi gerekmektedir.

## 2.4. Pliometrik

Pliometrik egzersizler 1920'lerden beri dođu bloku ÷lkelerde keşfedilmekle birlikte 1960'lı yıllara kadar özellikle dñnyanın geri kalanı tarafından tanınmış bir antrenman uygulaması değildi. Sođuk savaş dñneminde dođu bloğu sporcularının Olimpiyalarda özellikle atletizm branşında kazandığı başarıla, dñnyanın dikkatini Rusya'da sıçrama antrenmanı ya da "çok antrenman" olarak bilinen bu araştırmalar ÷zerine çekilmiştir. Rusların pliometrik antrenmanlarda lideri olan Dr. Yuri VERKOSHANSKY adlı bilim adamının dñzenlediđi tekrarlı sıçrama alıştırmaları atletler tarafından bacak ve g÷vde kaslarının patlayıcı kuvveti, sñrat ve çeviklik özelliklerinin artırılması amacıyla uygulanmaktaydı.

Pliometrik çalışmalarının bu ilk formları sadece yukarı doğru sıçramanın dışında, farklı yönlerle doğru ya da kasadan sıçrama gibi alıştırmalar, koşu dirilleri ve ağırlıkla yapılan alıştırmaları içermekteydi.

Sıçrama antrenmanı veya çok antrenmanı isimli sistemi uygulanan olimpik sporların kırdıkları dñnta rekorları, dñnyanın geri kalanının dikkatini Dr. VERKOSHANSKY'nin yönteminin ÷zerine çekmiştir.

Sñrpriz şekilde 1972 mñnih olimpiyatlarında 100 m ve 200 m yarışlarını kazanan Valery BORZOV bu yeni çalışma yöntemlerine yer veren sporculardan sadece bir tanesiydi.

Dođu bloğu ÷lkelerinde bu tñrden alıştırmalar kullanılmış olsada, pliometrik terimi ilk kez 1975 yılında Fred WİLT adlı Amerikalı bir atletizm antren÷r÷ tarafından kullanılmıştır.

Dr. VERKOSHANSKY'nin eğitim yöntemlerinin kapsamlı bir şekilde incelenmesinin ardından bu antrenman "÷lç÷lebilir artışlar" meydana getirildiğini gözleyen wilt "artış" ve "÷lç÷m" anlamında Latince "ply" ve "metric" kelimelerini kullanarak pliometrik tanımını ortaya atmıştır. (Bompa 2001)

Önceleri sadece atlerler tarafından kullanılan bu çalışmalar, 1970'lerden itibaren göç gerektiren diğer branşlar tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. Antren÷rlerin kuvvet ve sñrat gelişiminde geleneksel ağırlık antrenmanlarının yanında özellikle kuvvet ve sñrat arasında geçişte plimetrik egzersizleri bir köprü olarak kullanılmaya başlanmıştır. (Bompa 2001)

### **2.4.1. Pliometrik Egzersizi Nedir?**

Pliometrik egzersizler sürat ve güç gereksimi duyulan branşlarda tercih edilen, yüksek şiddetli egzersizlerdir. Basit anlamında pliometrik modifiye edilmiş güç çalışma şeklidir. Geleneksel ağırlık antrenmanlarında farklı olarak, pliometrik çalışmalar genellikle vücut ağırlığı ile gerçekleştirilmektedir (Bayraktar ve Çilli 2017).

Pliometrik antrenmanlar, yaygın bir antrenman metodu olup, patlayıcı güç ve maksimal kuvvet arasındaki bağı kuvvetlendirmektedir. Pliometrik antrenmanlar, hızlı bir biçimde kuvvetin artmasında ve sporcularda gücün artmasında etkili antrenman metodu olarak kullanılmaktadır (Bayraktar 2008).

Pliometrik antrenmanlar kısa zaman içerisinde güç üretiminde hızlı bir direnç antrenmanlarıdır (Simsek 2002).

Bu tür çalışmaların amacı kaslara çabuk ve güçlü tepki vermeyi öğretmektir. Pliometrik kas sinir yapısının sahip olduğu temel özelliklere dayanmaktadır (Bayraktar ve Çilli 2017)

### **2.4.2. Pliometrik Çalışmalarının Faydaları**

Pliometrik çalışmalarının özellikle bacak gücünü geliştirdiğine yönelik birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Vershoshanski ve Tatyana tarafından yapılan çalışma, direnç antrenmanları ve sürat çalışmaları uygulayan gurptaki sporcuların performanslarında önemli bir fark görülmezken, derinlik sıçraması çalışmalarının sporcuların mutlak kuvvet, patlayıcı ve başlangıç kuvvetlerinde önemli bir fark olduğunu göstermiştir.

Pliometrik çalışmalarının, ağırlık antrenmanları ile birlikte kullanılmasının kuvvet bu kuvvetin süratle aktarılmasında, zaman maliyet ve kolay uygulanabilirlik açısından en sık kullanılan yöntem olduğunu belirtmektedir. Bununla beraber uygun hazırlık ve yüklenme şiddeti ile doğru teknik uygulanması pliometrik çalışmalarda karşılaşılabilecek sakatlıkların da önüne geçmektedir (Bayraktar ve Çilli 2017)

### **2.4.3. Aerobik Cimnastik Branşındaki Önemi**

Aerobik cimnastik branşında, bir koreografi sırasında sporcuların sıçrama ve atlama özelliklerinin mükemmel derecede gelişmiş olması gerekmektedir. Seri veya koreografi sırasında seri bir şekilde, c gurubu sıçrama ve atlama temelli elementlerin kullanılması söz konusudur. Bu özellikleri gelişmemiş olan sporcuların enerji maliyeti yönünden fazla efor sarfetmekle beraber, elementlerin teknik olarak mükemmel uygulaması mümkün olmamaktadır. Tekniği, çabuk kuvevti ve sürati eksik olan sporcularda sakatlık oranının yüksek olduğu gözlenmiştir.

### **2.5. Tabata Protokolü (Metodu)**

Tabata protokolü, Dr. Izumi Tabata öncülüğünde, Japonya Tokyo'da yapılan bir çalışmanın sonucu olarak ortaya çıkmıştır. 6 hafta'lık uygulamadan sonra Dr. Tabata katılımcıların üzerinde oksijen tüketim kapasitesinin (VO2Max) %14 çıkartırken anaerobik kapasite artışı, % 28 olduğunu söylemiştir.

Izumi Tabata Yüksek Şiddetli İnterval antrenmanları Tabata metodu ile geliştirerek ileri taşımıştır. Tabata antrenman protokolü ile 20 saniye boyunca oksijen tüketim kapasitesinin VO2max'i %70 oranında aşan (%170) çok ağır interval antrenmanları yapılan 10 sn'lik dinlenmelerden oluşan, 8 sete sahip hareketlerin, toplam 4 dakikalık bir antrenman şeklinde uygulanmıştır. 7 hafta boyunca haftada 3 antrenman programı ile anaerobik performansı %2 oranında artırılabilir (Tabata 1996).

#### **2.5.1. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanı (HIIT)**

Anaerobik metabolizma gerektiren spor dallarında, genel olarak yüksek düzeyde güç çıkışıyada tekrarlı olarak yüksek hızlı hareketler, kullanılmaktadır. Anaerob etkilerin, aerob etkinliklere göre yüksek güç çıkışı, sağlamasından dolayı anaerobik etkinlikler, yüksek şiddetli olarak sınıflanmaktadır. Bu bağlamda sertliğin sürdürülmesi ve yüksek sertlikte alıştırmaların tekrarlanabilmesi için de yüksek şiddetli interval antrenmanları gerekli olmaktadır.

Hiit'in gelişimi, kuvvet ve güç üretimi kapasitesinde azalmaya neden olmamaktadır. Hiit antrenman uygulamasının, maksimal kuvvet güç gelişiminde azalmaya neden olmamasının nedeni ise; hiit antrenmanlarının, tip II kas fibril tipini artırmasından dolayı olduğu vurgulanmaktadır.

Tip II fibrillerinin maksimal düzeyde kuvvet üretimi, maksimal kuvvet üretebilme kapasitesi ve maksimum güç çıktısı sağlama kapasitesi ile yakın ilişkisi olması nedeni



ile özellikle yüksek hızlı ya da yüksek güç gerektiren tekrarlı hareketlerde hiit antrenmanı verim düzeyi gelişimi için önemli bir etmen olarak görülmektedir.

Bu bağlamda hiit antrenmanları, özellikle yüksek şiddetli tekrarlanan alıştırmalar ile gerçekleştirilen spor branşlarında dayanıklılığın geliştirilmesi için kullanılmaktadır.

Hiit antrenmanı aerobik dayanıklılık gelişimini desteklemektedir. Bunun temel nedeni ise hiit antrenmanı aynı zamanda düşük sertlikteki alıştırma dayanıklılığın potansiyeli artırmasından kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda düşük sertlikli antrenman dayanıklılığı antrenman yöntemlerinin kullanılması, verim düzeyinin uzun süreli olarak tekrarlı bir biçimde kullanıldığı aerobik sporlarda bile gerekli olmaktadır (Bompa 2001)

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Grubu

Bu araştırmaya, Magnet Spor Kulübü ve Gencay Cüce Cimnastik ve Dans Spor Kulübünde aktif olarak aerobik cimnastik yarışmalarına katılan, yaş ortalaması  $12,8 \pm 0,19$ , kiloları ortalaması  $34,28 \pm 1,46$ , boyları ortalaması  $145,19 \pm 2,29$ , spor yaşı ortalaması  $7,14 \pm 0,24$ , olan 21 cimnastikçi kadın gönüllü olarak katılmıştır.

#### 3.2. Verilerin Toplanması

##### Antropometrik Ölçümler

##### Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri

Deneklerin boy uzunlukları hassaslık derecesi 1 mm ve vücut ağırlığı ölçümleri hassaslık derecesi 0,1 kg olan stadiometre (Seca, Almanya) ile ölçülmüştür. Anatomik pozisyon alındıktan sonra ölçüm 'cm' ve 'kg' olarak kayıt edilmiştir.

#### 3.3. 5-10 m Sürat Ölçümü

Cimnastikçilerin, sprint performansları spor salonunda 0-5 m ve 5-10 m arasına kurulan fotosel ile ölçülmüştür. Testte iyi bir standart yakalayabilmek için, başlama fotoselin kapıların 1 metre önünden başlanması söylendi. Bitiş mesafesini de kullanılacak zamanlama fotosel kapılarının daha ilerisine koyarak, fotosele gelmeden yavaşlaması önerildi. Cimnastikçilere 0-5 m ve 5-10 m sürat koşusu testinde iki deneme hakkı verildi ve iki deneme arasında 30 saniye dinlenme verildi. Test sonunda çıkan en iyi dereceler alınmıştır. Test, saniye cinsinden kaydedildi. 5-10 m sürat çalışmasının seçme nedeni, aerobik cimnastik sporunun yarışma saha ölçülerinin maksimum 10 x 10 metre olmasından dolayı bu ölçüm seçilmiştir.

#### 3.4. Sıçrama Performansı Ölçümü

Cimnastikçilerin, dikey sıçrama ölçümleri belirlemek için, testten önce test hakkında kendilerine bilgi verilmiştir. Smart Speed cihazı matı ile ölçüm yapıldı ve en iyi dereceleri kaydedilmiştir. Aktif sıçrama, cimnastikçiler dik pozisyonda kolları serbest başlatılmış ve kolları aşağı indirerek hızlı bir çömelme ve kolları yukarı çekerek hızlı bir yükselme hareketi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Squat sıçramada, cimnastikçiler dizler yaklaşık 90 derece bükülü iken, cimnastikçinin elleri kalçada sabit ve başlangıçta yaylanma hareketi olmaksızın uygulanmıştır. Ölçümler cm olarak alınıp her ölçümün ardından cihaz sıfırlanacak ve cihazın sabitliğine dikkat edilmiştir. Çalışmaya katılan cimnastikçilere test iki defa tekrar hakkı verilmiş, her iki sıçrama arasında 15 saniye

dinlenme hakkı verilmişti. Squat sıçraması ve aktif sıçrama arasında bir dakika dinlenme verilmiştir ve en iyi sonuç kayıt edilmiştir.

### **3.5. 30 sn Bosco Sıçrama Testi**

Cimnastikçilerin, sıçrama performansları, Smart Speed cihazı matı ile ölçülmüştür. Mat düz bir zemin üstüne serilerek, cimnastikçilere deneme yaptırılmıştır. Cimnastikçi mat üstünde sıçrama yapacak ve bu esnada zaman (0.001) çalışmaya başlayarak, sporcunun yere düşmesiyle zaman durdurulmuştur. Böylece havada kalış süresi hesaplanacak, tekli sıçramanın dışında çoklu sıçramalarda kayıt edilmiştir. Çoklu sıçramalarda süre 30 saniye belirlenmiştir. Çoklu sıçramalarda süre ve tekrar sayısına göre sıçrama yüksekliği belirlenmiştir. Cimnastikçilerin test sonucunda sıçramalardaki gücü Watt olarak verilmiştir.

### **3.6. Durarak Uzun Atlama Ölçümü**

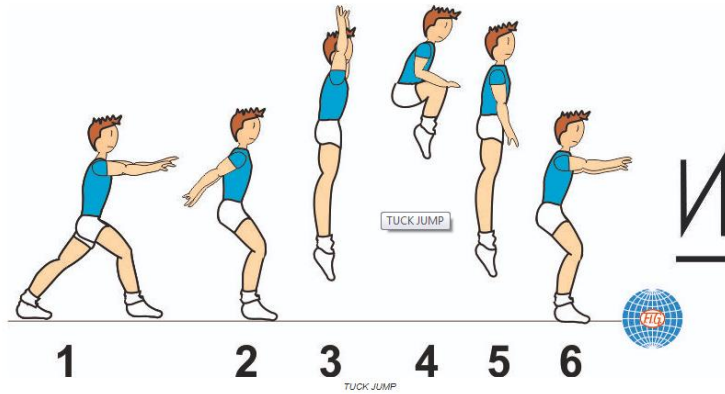
Cimnastikçilerin durarak uzun atlama ölçümleri, ayakta hız almadan duruş pozisyonundan çift bacak birbiri ile bağlantılı yapılan uzun atlama sonunda ölçüm değeri başlangıç çizgisindeki ayak parmak ucuyla, atlayıp geride kalan ayağın düştüğü yerdeki ayak topuğu arasındaki mesafe cm cinsinden mezura ile ölçülmüştür. Test cimnastikçilere iki defa tekrar hakkı verilecek iki sıçrama arasında 15 saniye dinlenme hakkı verilerek ve en iyi sonuç kayıt edilmiştir.

### **3.7. C Grubu Temel Zorluk Elementleri Ölçümleri**

Aerobik cimnastikçilerin, serileri de kullanılan, sıçrama ve leap ailesi içerisinde yer alan c grubu temel zorluk elementlerin eller serbest bir şekilde dikey sıçrayarak, elementlerin (Tuck Jump, Cossack Jump, Pike Jump, Straddle Jump) havada kalış sürelerinin ölçümleri belirlemek için, testten önce, test hakkında kendilerine bilgi verilmiştir. Smart Speed cihazı matı ile ölçüm yapıldı ve en iyi dereceleri kaydedilmiştir. Ölçümler milisaniye (Ms) havada kalış zamanları olarak alınıp her ölçümün ardından cihaz sıfırlanacak ve cihazın sabitliğine dikkat edilmiştir. Çalışmaya katılan cimnastikçilere test iki defa tekrar hakkı verilmiş, her iki element sıçrama arasında 15 saniye dinlenme hakkı verilmiş, her element arasında bir dakika dinlenme verilmiştir ve en iyi sonuç kayıt edilmiştir.

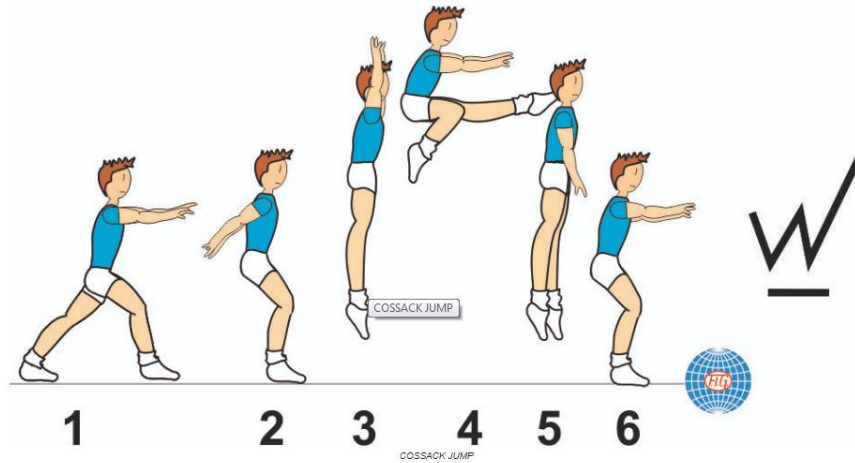
**3.7.1. Tuck Jump,** Cossack Jump, Pike Jump ve Straddle Jump, temelde sıçrama ve atlama elementleri u 4 temel elemen üzerinden çeşitlendirilip değerleri yükseltilerek seri veya koreografi içine eklenmektedir.

Tuck Jump; Bir veya iki ayak yerden kaldırılır. Dizler bükülü göğse yakın olacak şekilde bacaklar taşınarak dikey sıçrama yapılır ve element havada gösterilip, yere ayaklar bitişik inilir.



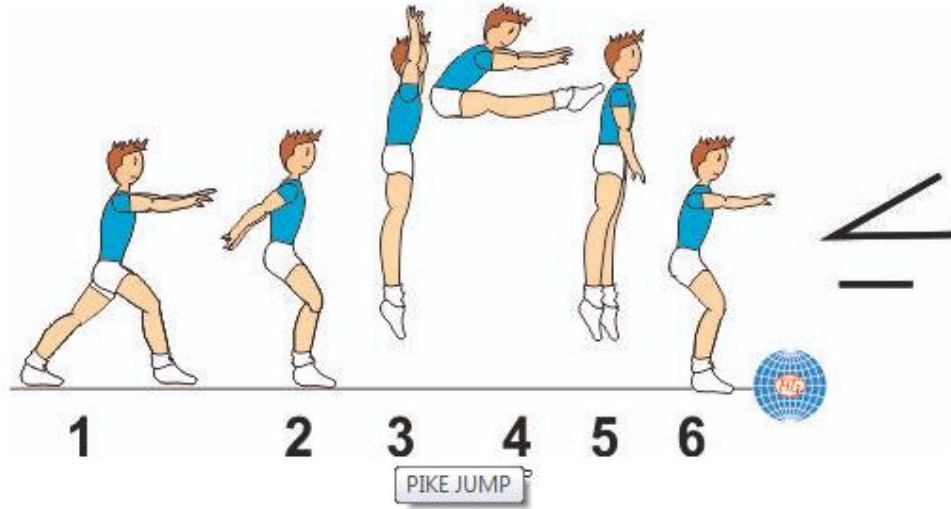
Resim 3. Tuck Jump Elementi

**3.7.2. Cossack Jump;** Bir bacak dizden bükülerek (cossack) her iki bacak yere paralel veya daha yukarıya kaldırılarak dikey Sıçrama yapılır Her iki bacağın uyluğu bitişik ve yere paralel olarak element gösterilip, yere ayaklar bitişik inilir



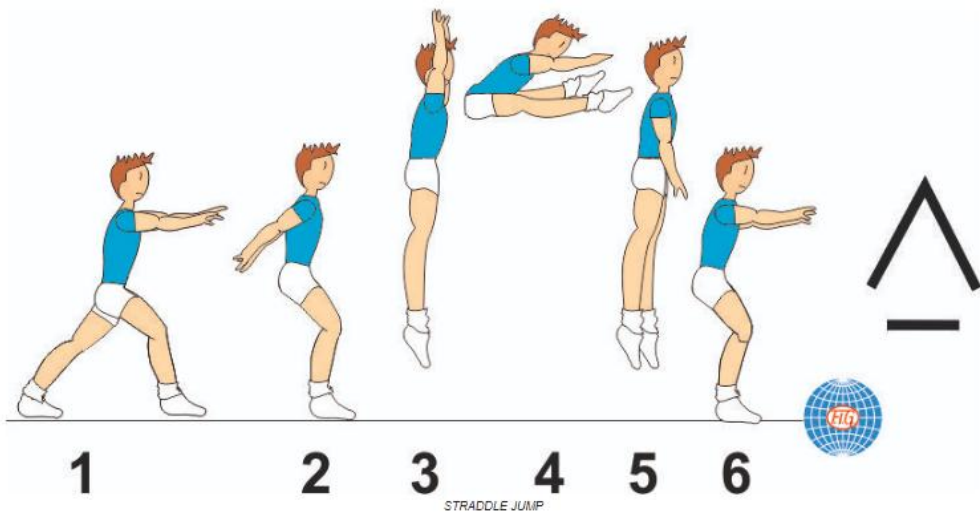
Resim 4. Cossack Jump Elementi

**3.7.3. Pike Jump;** Vücut Dikey Sıçrama yaparak havada ikiye katlanarak yapılır. Her iki bacak yerden kaldırılarak yere paralel pozisyona alınır. Gövde ve bacaklar arasında  $60^\circ$  den daha fazla olmayacak şekilde açığı gösterecek şekilde bacaklar yere paralel veya yerden daha yüksektir. Kollar ve eller ayak parmak ucuna doğru uzanarak element gösterilip yere ayaklar bitişik inilir.



Resim 5. Pike Jump Elementi

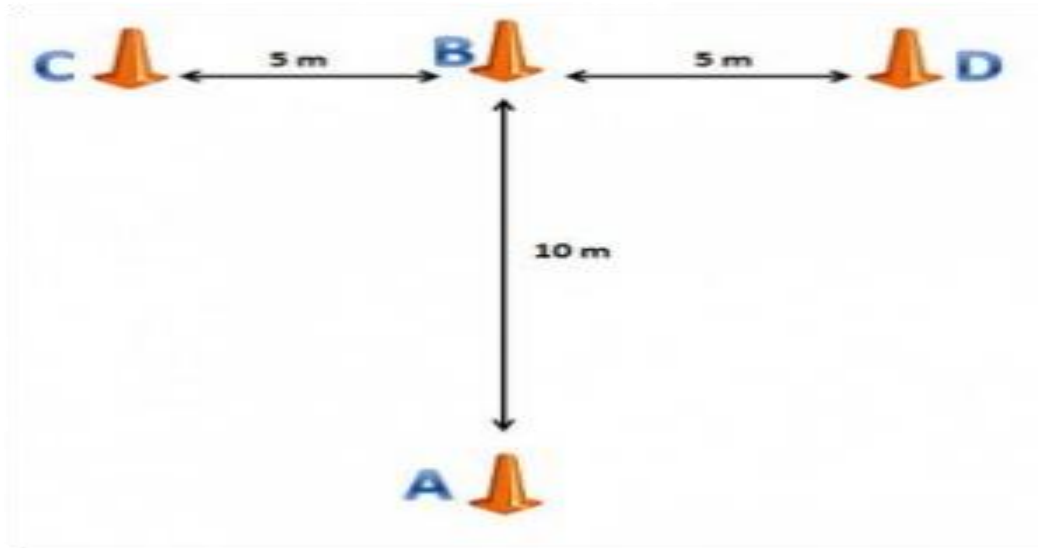
**3.7.4. Straddle Jump;** Dikey sıçrama yapılır ve havadayken bacaklar kaldırılarak kollarla birlikte Straddle (havada bacaklar en az  $90^\circ$  genişlikle açılır) pozisyonu alınır. Gövde ve bacaklar arasındaki açı  $60^\circ$  den daha fazla olmayacak şekilde, bacaklar yere paralel veya yerden daha yükseltilecek, element gösterilip yere ayaklar bitişik inilir.



Resim 6. Straddle Jump Elementi

### 3.8. Çeviklik Testi

Tek kapılı fotosel ve huni kullanılacaktır. 3 huni kullanılarak, aralarında 5 m olacak şekilde aynı hizaya yerleştirildi. Hunilerin ortasından başlangıç noktası alınacak (T harfi şeklinde) 10 metrelik bir ileriye hızlı koşuyu, sola 5 metre yan adımı, 5 m sağa metre yan adımı, sola 5 m metre yan adımı, 10 metre geriye koşmaları istenmiştir. Cimnastikçi, başlangıç noktasında (0 metre) dizinin biri önde diğeri arkada doğrusal olarak statik ayakta bekleyecek şekilde duruş pozisyonu alınmıştır. Başlangıç noktasında koşuya başlamadan önce cimnastikçilere en az 3 saniyelik bir öne doğru eğilme duruşu almaları söylenmiştir. Hiçbir şekilde sallanmaya ve mutabık olacak hareketlere izin verilmemiştir. Cimnastikçi bu pozisyonda en az 3 saniye bekledikten sonra maksimum hızda koşmaya başlamıştır. Her bir cimnastikçi için 2 hak verilmiş ve tekrarlar arasında 3 dakika dinlenme verilmiştir. Ölçüm sonuçları saniye cinsinden ve en iyi dereceleri kaydedilmiştir (Bompa 2001).



### 3.9. Solunum Fonksiyon Testi

Cimnastikçilerin, solunum parametreleri (VC-vital kapasite, FVC-zorlu vital kapasite, MVV-maksimum istemli ventilasyon, FEV1-Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü) BTL-08 PC SPIRO marka portatif spirometre ile ölçülmüştür. Ölçümlerin tamamı denek oturur pozisyonda iken alınmıştır.

Spirometre ölçümlerinde; Aerobik cimnastikçilerin burunları mandalla kapatılarak, ağızlık yardımı ile spirometreye bağlı bir şekilde soluk hacminde birkaç solunum yaptırılmıştır. Bu tip solunuma alışması sağlandıktan sonra, ölçüm gerçekleştirildi. Her ölçüm 2 defa tekrar edildi ve en iyi değer spirometrenin dijital göstergesinden okunarak kaydedilmiştir (Atabek H.Ç. 2015).

### 3.10. Test Protokolü

12- 14 yaş arasında, gönüllü olarak katılan 21 kadın aerobik cimnastikçilere, 1 hafta içinde gün aşırı, tam dinlenme sağlandıktan sonra uygulanan ön test protokolleri uygulamalarının ardından, ön test, yaş, boy ve performans durumlarına göre eşitliği sağlayacak şekilde, 3 gruba ayrıldı. Antrenman programları, sporculara 6 hafta boyunca, pazartesi ve perşembe olmak üzere haftanın 2 günü uygulandı. Pliometrik + Teknik ve Tabata + Teknik antrenmanları Isınmanın hemen ardından uygulanırken, kontrol grubu olarak belirlenen 3. Grup normal teknik antrenmanlarına devam etmiştir.

Antrenman programlarının ardından 1 hafta içinde gün aşırı, tam dinlenme sağlandıktan sonra son test ölçüm protokolü uygulanmıştır.

### 3.11. Tabata ve Pliometrik Antrenman Uygulaması

Belirlenen antrenman programında, çalışmaya katılacak olan aerobik cimnastikçiler 3 guruba ayrılmıştır. Her gruba 6 hafta boyunca haftanın 2 günü, antrenman programı uygulanmıştır.

**A grubuna,** Normal teknik antrenman uygulanmıştır.

**B grubuna,** Pliometrik antrenman programı ve teknik antrenman uygulanmıştır.

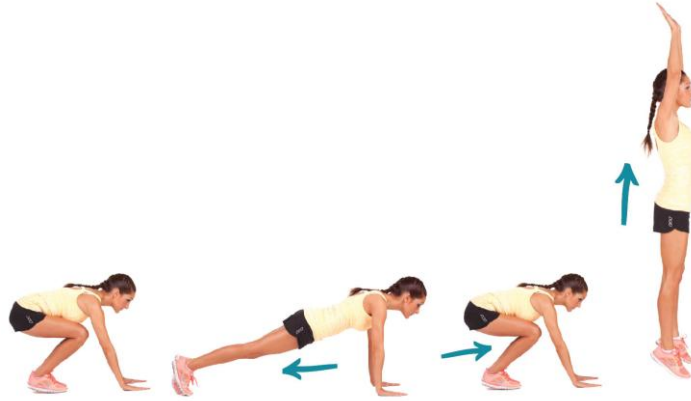
**C grubuna,** Tabata antrenman programı ve teknik antrenman uygulanmıştır.

#### 3.11.1. Çalışmada Belirlenen Hareketler

1. Jump Burpee Push Up
2. Half Squat Jump
3. Kasa üstünden Sıçraması
4. Split Lunge Jump
5. Tuck Jump

### 3.11.2. Jump Burpee Push Up

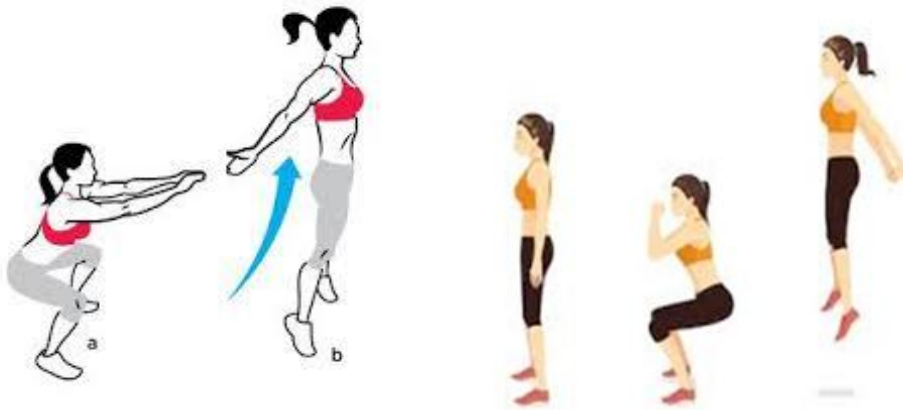
Egzersiz hareketine ayakta başlanır, egzersizi uygulayan kişi, yere doğru eğilir (çömelme pozisyonu), eller yere dayandıktan sonra ayaklar geriye doğru push up (Şınav) pozisyona getirilir, tekrar ayaklar aynı anda ellere doğru yaklaştırılarak, eller dayanma pozisyonundan çıkarttırılır ve dikey bir sıçrama yapılarak hareket tamamlanır.



Resim 7. Burpee Push Up

### 3.11.3. Half Squat Jump

Harekete eller serbest vücudun ön pozisyonda başlanır. 90 derece squat pozisyonundan dikey olarak sıçramanın ardından tekrar 90 derece squat pozisyonda bitirilir.

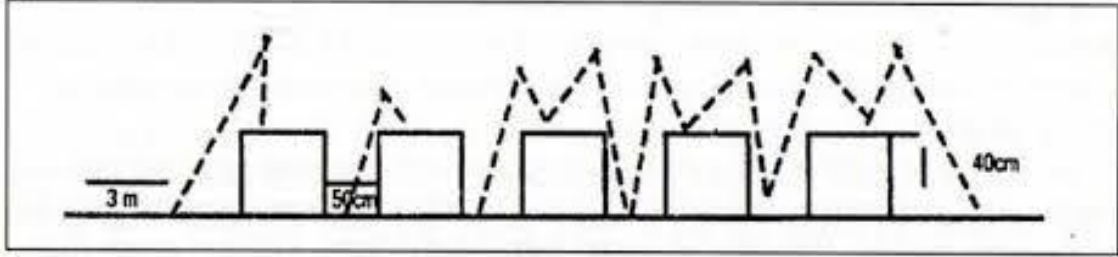


Resim 8. Half Squat Jump



### 3.11.4. Kasa üstünden Sıçraması

Hareket belirli aralıkta tek sıra olarak dizilmiş kasaların üzerinden, eller serbest biçimde ileriye doğru, sıçrayarak yapılır.



Resim 9. Kasa üstünden sıçrama

### 3.11.5. Split Lunge Jump

Harekete ayakta başlanır. Eller serbest pozisyonda bir bacağın geriye alarak 90 derece squat pozisyona gelindikten sonra dikey olarak sıçramanın ardından havada ayak değiştirerek hareket birbirini tekrarlayarak uygulanır.



Resim 10. Split Lunge Jump

### 3.11.6. Tuck Jump

Harekete ayakta başlanır. Eller serbest şekilde squat pozisyona gelinip dikey sıçramanın ardından, aynı anda dizlerin gövdeye yaklaştırılarak uygulanır.



Resim 11. Tuck Jump

### 3.11.7. Pliometrik

Hareketler arası dinlenme 1 dk. Setler arası dinlenme 2-3 dakika olacak dizayn edilmiştir.



**Şekil 2.** Pliometrik Antrenman Protokolü

### 3.11.8. Tabata

Hareketler arası dinlenme 10 sn. Setler arası dinlenme 2 dakika olacak dizayn edilmiştir.



**Şekil 3.** Tabata Antrenman Protokolü

HAFTA	HAREKETLER	HER HAREKETTE UYGULANANAN SANIYE	SET SAYISI	HAREKET ARASI DİNLENME	SET ARASI DİNLENME
1	1,2,3,4,5	10 sn	4	1 dk.	2 – 3 dk
2	1,2,3,4,5	10 sn	4	1 dk.	2 – 3 dk
3	1,2,3,4,5	10 sn	6	1 dk.	2 – 3 dk
4	1,2,3,4,5	10 sn	6	1 dk.	2 – 3 dk
5	1,2,3,4,5	10 sn	8	1 dk.	2 – 3 dk
6	1,2,3,4,5	10 sn	8	1 dk.	2 – 3 dk

**Tablo 3.** 6 Haftalık Pliometrik Antrenman Programı

HAFTA	HAREKETLER	HER HAREKETTE UYGULANANAN SANIYE	SET SAYISI	HAREKET ARASI DİNLENME	SET ARASI DİNLENME
1	1,2,3,4,5	20sn	2	10 sn	2 dk
2	1,2,3,4,5	20 sn	2	10 sn	2 dk
3	1,2,3,4,5	20 sn	3	10 sn	2 dk
4	1,2,3,4,5	20 sn	3	10 sn	2 dk
5	1,2,3,4,5	20 sn	4	10 sn	2 dk
6	1,2,3,4,5	20 sn	4	10 sn	2 dk

**Tablo 4.** 6 Haftalık Tabata Antrenman Programı

Set sayılarının bu şekilde seçilmesi, antrenman sürelerin çalışma işleri birbirine eşit olması, sadece etkileyen faktör olarak, dinlenme aralarının ve harekette yüklenme süresinin farklı olması olarak dizayn edilmiştir

### 3.12. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz olarak, SPSS 22 kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde, normallik dağılımı için Shapiro-Wilk test kullanıldı. Normal dağılan verilerin analizinde 3 x 2 Tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü Varyans analizi kullanıldı. Gruplar arasındaki farklılığın kaynağının tespitinde Bonferroni test kullanıldı. Güven aralığı %95 seçilmiş olup ( $p < 0.05$ ) altındaki değerler anlamlı kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Çalışmadaki grubun demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların Tanımlayıcı Parametreleri

Grup	N ( 21)	Pliometrik	Tabata	Kontrol	Min-Max	Ortalama
		Ort.	Ort.	Ort.		
1. Yaş	(Yıl)	12,93	12,85	12,89	12,00-14,00	12,85±0,18
2. Boy	(Cm)	146	147	144	132,00-165,00	145,19±2,29
3. kilo	(Kg)	34	36	31	25,00-47,00	34,28±1,46
4. Spor Yaşı	(Yıl)	7,14	7,42	6,85	5,00-9,00	7,14±0,241

Tablo 1'de Deneklerin boy uzunlukları hassaslık derecesi 1 mm ve vücut ağırlığı ölçümleri hassaslık derecesi 0,1 kg olan stadiometre (Seca, Almanya) ile ölçülmüştür. Anatomik pozisyon alındıktan sonra ölçüm 'cm' ve 'kg' olarak kayıt edilmiştir.

**Tablo 2.** Grupların Ön Test-Son Test Sürat Parametrelerinin Karşılaştırılması

Grup	N	(21)	Ön-Test (sn)	Son-Test (sn)	
0-5 m			$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
1. Pliometrik	(7)		1,10±,05	1,10±,03	
2. Tabata	(7)		1,11±,04	1,13±,04	
3. Kontrol	(7)		1,11±,04	1,11±,04	
Grup içi etkiler					
Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(0-5m'ye Göre ) 2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>					
Zaman (Ön test-Son test)	,001	1	,001	1,246	<,279
Zaman x Grup	,001	2	,001	,458	<,640
Hata	,013	18	,001		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>					
Grup	,002	2	,001	,268	,768
Hata	,059	18	,003		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>	
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>					
Grup 1 ile 2		,015		1,000	
Grup 1 ile 3		,008		1,000	
Grup 2 ile 3		,008		1,000	
* p < 0,05					

Tablo 2'de grupların 0-5 m koşma zamanlamalarına ilişkin, ön test ve son test, sıfır beş metre, ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

0-5 m metre arası süratte, egzersiz gruplarına göre anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

Her gurubun ayrı ayrı kendi içindeki yüzde değişimlerine göre, 6 haftalık egzersizler sonunda 5- 10 metre sürat ölçümlerinde, Kontrol grubunda artış %0,18 negatif yönde ivmelenme olur iken, Tabata gurubunda %1,80 düşüş gözlenirken, pliometrik grubunda %0,36 düşüş olduğu tesit edilmiştir.

**Tablo 3.** Grupların Ön Test-Son Test Sürat Parametrelerinin Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (sn)	Son-Test (sn)		
5-10 m		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
1. Pliometrik (7)		,89±,04	,85±,06		
2. Tabata (7)		,86±,08	,88±,03		
3. Kontrol (7)		,91±,03	,91±,03		
Grup içi etkiler					
Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(5- 10m'ye Göre)</b>					
Zaman	,001	1	,001	,118	<,735
(Ön test-Son test)					
Zaman x Grup	,007	2	,004	1,807	<,193
Hata	,036	18	,002		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>					
Grup	,016	2	,008	2,029	,160
Hata	,072	18	,004		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>	
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>					
Grup 1 ile 2		,004		1,0	
Grup 1 ile 3		,039		,357	
Grup 2 ile 3		,043		,249	

\* p <0,05

Tablo 3'de grupların 5-10 m koşma zamanlamalarına ilişkin, ön test ve son test, sıfır beş metre, ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

5-10 m metre arası süratte, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

Her gurubun ayrı ayrı kendi içindeki yüzde değişimlerine göre, 6 haftalık egzersizler sonunda 5- 10 metre sürat ölçümlerinde, Kontrol grubunda artış %0 aynı kalırken, Tabata gurubunda %1,96 düşüş gözlenirken, pliometrik grubunda %4,56 artış olduğu tesit edilmiştir.

**Tablo 4.** Grupların Ön Test-Son Test Sürat Parametrelerinin Karşılaştırılması

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>(21)</b>	<b>Ön-Test (sn)</b>		<b>Son-Test (sn)</b>	
			$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	
1. Pliometrik	(7)		2,00±,09		1,96±,09	
2. Tabata	(7)		1,95±,09		2,01±,06	
3. Kontrol	(7)		2,00±,07		2,03±,07	
<b>Grup içi etkiler</b>						
<b>Kaynak</b>			<b>Kareler</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler</b>	<b>F</b>
			<b>Toplamı</b>		<b>Ortalaması</b>	<b>p</b>
<b>(0-10 m'ye Göre)</b>			<b>2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>			
Zaman			,003	1	,003	1,524
(Ön test-Son test)						<,233
Zaman x Grup			,016	2	,008	4,580
Hata			,031	18	,002	<,025
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>						
Grup			,014	2	,007	,570
Hata			,059	18	,003	,575
<b>Karşılaştırma</b>			<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>	
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>						
Grup 1 ile 2				,001		1,000
Grup 1 ile 3				,039		1,000
Grup 2 ile 3				,038		1,000

p < 0,05

Tablo 4'de grupların 0-10 m koşma zamanlamalarına ilişkin, ön test ve son test, sıfır beş metre, ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (P>0,05).

0-10 m metre arası süratte, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (P>0,05).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (p<0,05).

Her gurubun ayrı ayrı kendi içindeki yüzde değişimlerine göre, 6 haftalık egzersizler sonunda 0-10 m sürat ölçümlerinde, Kontrol grubunda %1,34, Tabata grubunda %2,96 düşüş gözlenirken, pliometrik grubunda %1,8 artış olduğu tesit edilmiştir.



**Tablo 5.** Grupların Ön Test-Son Test Aktif Dikey Sıçrama Parametrelerinin Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (cm)		Son-Test (cm)		
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$		
1. Pliometrik	(7)	34,54±5,72		37,01±4,40		
2. Tabata	(7)	34,91±3,83		36,27±3,62		
3. Kontrol	(7)	33,71±4,83		34,25±4,83		
Grup içi etkiler						
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Aktif Sıçramaya Göre)</b>		<b>2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>				
Zaman		22,262	1	22,262	10,010	<,005
(Ön test-Son test)						
Zaman x Grup		6,460	2	3,230	1,452	<,260
Hata		40,032	18	2,224		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>						
Grup		27,254	2	13,627	,353	,708
Hata		599,972	18	33,332		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>		
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>						
Grup 1 ile 2			,185		1,000	
Grup 1 ile 3			1,793		1,000	
Grup 2 ile 3			1,608		1,000	
* p < 0,05						

Tablo 5'de grupların, aktif Sıçramalarına ilişkin, ön test ve son test aktif sıçrama zamanlamasının yükseklik ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Aktif sıçrama zamanlaması yüksekliğinin, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Buna göre, 6 haftalık egzersizler sonunda aktif sıçramalarda, Kontrol grubunda artış gözlenmiştir %1,60, Tabata grubunda artış %3,89 artış gözlenmezken, en yüksek artış %7,15 ile pliometrik grubunda olduğu tespit edilmiştir

**Tablo 6.** Grupların Ön Test-Son Test Squat Dikey Sıçrama Parametrelerinin Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (cm)		Son-Test (cm)		
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$		
1. Pliometrik	(7)	28,54±4,09		31,27±4,03		
2. Tabata	(7)	29,15±3,02		28,97±4,09		
3. Kontrol	(7)	28,16±3,74		28,09±3,15		
Grup içi etkiler						
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Squat Sıçramaya Göre ) 2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>						
Zaman		7,091	1	7,091	1,593	<,223
(Ön test-Son test)						
Zaman x Grup		19,127	2	9,563	2,148	<,146
Hata		80,138	18	4,452		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>						
Grup		22,196	2	11,098	,478	,116
Hata		481,054	18	26,725		
<b>Karşılaştırma</b>			<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>	
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>						
Grup 1 ile 2			,8447		1,000	
Grup 1 ile 3			1,7799		1,000	
Grup 2 ile 3			,9352		1,000	
* p < 0,05						

Tablo 6'de grupların squat Sıçramalarına ilişkin, ön test ve son test squat sıçrama zamanlamasının yükseklik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

Squat sıçrama zamanlaması yüksekliğinin, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

Buna göre, 6 haftalık egzersizler sonunda, squat sıçramada, Kontrol grubunda artış gözlenmemiştir %-0,24, Tabata grubunda artış %-0,61 artış gözlenmezken, en yüksek artış %9,56 ile pliometrik grubunda olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 7.** Grupların Ön Test-Son Test Bosco, Tektar Sayılarının Karşılaştırılması

<b>Grup (21)</b>	<b>N</b>	<b>Ön-Test</b> $\bar{X} \pm SS$	<b>Son-Test</b> $\bar{X} \pm SS$			
1. Pliometrik	(7)	68,85±3,57	59,57±3,57			
2. Tabata	(7)	72,00±3,21	60,14±3,21			
3. Kontrol	(7)	65,14±7,28	63,14±7,28			
<b>Grup içi etkiler</b>						
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Bosko Tekrar Sayısına Göre) 2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>						
Zaman		624,857	1	624,857	21,256	<,001
(Ön test-Son test)						
Zaman x Grup		183,000	2	91,500	3,111	<,069
Hata		529,143	18	29,397		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>						
Grup		33,476	2	16,738	,694	,512
Hata		434,000	18	24,111		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>		
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>						
Grup 1 ile 2		,071		1,000		
Grup 1 ile 3		1,857		,991		
Grup 2 ile 3		1,928		,937		
* p < 0,05						

Tablo 7’de grupların, 30 sn Bosco testi tekrar sayılara ilişkin, ilişkin ön test ve son test arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Bosco tekrar sayılarının, ortalama tekrar sayıları, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Buna göre, 6 haftalık egzersizler sonunda pike Jump elementinde, Kontrol grubun da %3,07 daha az tekrar ve daha yukarı sıçradıkları, pliometrik grubunda %13,47 daha az tekrar ve daha yukarı sıçradıkları, %16,47 ile Tabata grubunda daha az ve daha yukarı sıçradıkları olduğu tespit edilmiştir

**Tablo 8.** Grupların Ön Test-Son Test Bosco, sıçrama yüksekliklerinin Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (cm)		Son-Test (cm)	
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	
1. Pliometrik	(7)	11,75±1,43		16,30±3,09	
2. Tabata	(7)	10,08±1,24		14,21±1,66	
3. Kontrol	(7)	13,84±5,05		15,07±4,72	
Grup içi etkiler					
Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Bosko Ortalama Sıçrama Yüksekliğine Göre )</b>					
<b>2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>					
Zaman	114,626	1	114,626	9,581	<,006
(Ön test-Son test)					
Zaman x Grup	22,9756	2	11,488	,960	<,402
Hata	,031	18	,002		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>					
Grup	42,296	2	21,148	2,264	,133
Hata	168,117	18	9,340		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>	
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>					
Grup 1 ile 2		1,8841		,361	
Grup 1 ile 3		,4252		1,000	
Grup 2 ile 3		2,3093		,183	
* p < 0,05					

Tablo 8'de 30 sn Bosco ortalama sıçrama yüksekliğine ilişkin ön test ve son test arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

30 sn bosco ortalama sıçrama yüksekliğine, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Buna göre, 6 haftalık egzersizler sonunda pike Jump elementinde, Kontrol grubunda artış %8,88, pliometrik gurubunda artış %38,72 iken, en yüksek artış %40,97 ile Tabata grubunda olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 9.** Grupların Ön Test-Son Test, Durarak Uzun Atlama Mesafelerinin Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (cm)		Son-Test (cm)		
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$		
1. Pliometrik	(7)	1,72±,19		1,78±,18		
2. Tabata	(7)	1,72±,13		1,74±,13		
3. Kontrol	(7)	1,67±,15		1,67±,15		
Grup içi etkiler						
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Durarak Uzun Atlamaya Göre)</b>		<b>2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>				
Zaman		,008	1	,008	9,329	<,007
(Ön test-Son test)						
Zaman x Grup		,008	2	,004	4,682	<,023
Hata		,015	18	,001		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>						
Grup		,052	2	,026	,501	,614
Hata		481,054	18	26,725		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>		
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>						
Grup 1 ile 2			,021		1,000	
Grup 1 ile 3			,082		1,000	
Grup 2 ile 3			,061		1,000	
* p < 0,05						

Tablo 9'de grupların durarak uzun atlama mesafelerine ilişkin ön test ve son test durarak uzun atlama ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Durarak uzun atlama mesafelerinin egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Her gurubun ayrı ayrı kendi içindeki yüzde değişimlerine göre, 6 haftalık egzersizler sonunda ölçümlerinde, Kontrol grubunda %0 gelişmenin aynı kaldığı, Tabata gurubunda %1,16 artış gözlenirken, en yüksek artışın %3,48 ile pliometrik grubunda olduğu tesit edilmiştir.

**Tablo 10.** Grupların Ön Test-Son Test Karşı Çeviklik Sürelerinin Karşılaştırılması

Grup	N	Ön-Test (sn)		Son-Test (sn)		
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$		
1. Pliometrik	(7)	9,83±,75		9,80±,62		
2. Tabata	(7)	9,82±,64		9,51±,42		
3. Kontrol	(7)	10,02±,47		9,83±,37		
Grup içi etkiler						
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Çevikliğe Göre)</b>						
Zaman		,333	1	,333	7,745	<,012
(Ön test-Son test)						
Zaman x Grup		,135	2	,068	1,569	<,235
Hata		,775	18	,043		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>						
Grup		,464	2	,232	,387	,684
Hata		434,000	18	24,111		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>		
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>						
Grup 1 ile 2			,149		1,000	
Grup 1 ile 3			,106		1,000	
Grup 2 ile 3			,256		1,000	

\* p < 0,05

Tablo 10' da grupların Çeviklik sürelerine, ilişkin ön test ve son test durarak uzun atlama ortalamaları arasında istatistiksel açıdan arası anlamlı bir fark vardır (p<0,05).

Çeviklik sürelerinin egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (P>0,05).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (P>0,05).

Her gurubun ayrı ayrı kendi içindeki yüzde değişimlerine göre, 6 haftalık egzersizler sonunda ölçümlerinde, Kontrol grubunda %1,89 artış, pliometrik gurubunda %0,30 artış gözlenirken, Tabata grubunda %3,15 artış olduğu tesit edilmiştir.

**Tablo 11.** Grupların Ön Test-Son Test Solunum Fonksiyonlardan FEV<sub>1</sub> Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (ml)		Son-Test (ml)	
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	
1. Pliometrik	(7)	2,12±,51		2,23±,48	
2. Tabata	(7)	1,47±,28		1,89±,33	
3. Kontrol	(7)	1,44±,50		1,65±,48	
Grup içi etkiler					
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F
					p
<b>(Zorlu Ekspirasyon Volümüne Göre)</b>					
<b>2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>					
Zaman		,646	1	,646	13,005
(Ön test-Son test)					<,002
Zaman x Grup		,173	2	,086	1,738
Hata		,894	18	,050	<,204
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>					
Grup		<b>3,066</b>	<b>2</b>	<b>136,541</b>	<b>392,263</b>
Hata		6,266	18	,348	,001
<b>Karşılaştırma Ortalama Farkı p</b>					
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>					
Grup 1 ile 2			,497		,116
<b>Grup 1 ile 3</b>			<b>,627*</b>		<b>,035</b>
Grup 2 ile 3			,130		1,000

p < 0,05

Tablo 11'de FEV<sub>1</sub> performanslarına ilişkin, ön test ve son test FEV<sub>1</sub> ortalamaları arasında istatistiksel açıdan arası anlamlı bir fark vardır (p<0,05).

FEV<sub>1</sub>, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak arası anlamlı bir fark vardır (p<0,05).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (P>0,05).

Gurupların Post-hoc karşılaşmalarına bakıldığında, pliometrik grup ile tabata grubu arasında anlamlı bir fark yoktur (P>0,05).

Tabata ve kontrol grupları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark yoktur (P>0,05).

Pliometrik ile kontrol grubu arasında değerler, ile arası anlamlı bir fark vardır (p<0,05).

Her gurubun ayrı ayrı kendi içindeki yüzde değişimlerine göre, 6 haftalık egzersizler sonunda ölçümlerinde, Kontrol grubunda %14,58 gelişme gösterdiği, pliometrik gurubunda %5,18 artış gözlenirken, en yüksek artışın %28,57 ile Tabata grubunda olduğu tesit edilmiştir.

**Tablo 12.** Grupların Ön Test-Son Test Solunum Fonksiyonlardan FVC Karşılaştırılması

Grup	N	Ön-Test (ml)		Son-Test (ml)		
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$		
1. Pliometrik	(7)	2,35±,40		2,33±,52		
2. Tabata	(7)	2,06±,27		2,46±,30		
3. Kontrol	(7)	1,63±,50		1,98±,42		
Grup içi etkiler						
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Zorlu Vital Kapasitesine Göre) 2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>						
Zaman		,616	1	,616	16,921	<,001
(Ön test-Son test)						
Zaman x Grup		,359	2	,179	4,930	<,020
Hata		,655	18	,036		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>						
Grup		2,324	2	1,162	3,604	,048
Hata		6,266	18	,348		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>		
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>						
Grup 1 ile 2			,0832		1,000	
<b>Grup 1 ile 3</b>			,5354		,068	
Grup 2 ile 3			,4521		,148	
* p < 0,05						

Tablo 12'de FVC ilişkin, incelendiğinde ön test ve son test FVC istatistiksel olarak fark vardır ( $p < 0,05$ ).

FVC, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Gurupların Post-hoc karşılaşmalarına bakıldığında, pliometrik grup ile tabata grubu arasında anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Tabata ve kontrol grupları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Pliometrik ile kontrol grubu arasında arası anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Her gurubun ayrı ayrı kendi içindeki yüzde değişimlerine göre, 6 haftalık egzersizler sonunda ölçümlerinde, Kontrol grubunda %21,47 gelişme gösterdiği, pliometrik gurubunda %-0,85 azalma gözlenirken, en yüksek artışın %19,41 ile Tabata grubunda olduğu tesit edilmiştir.



**Tablo 13.** Grupların Ön Test-Son Test Solunum Fonksiyonlardan MVV Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (ml)		Son-Test (ml)	
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	
1. Pliometrik	(7)	61,82±25,33		61,32±21,99	
2. Tabata	(7)	60,68±9,16		66,50±4,65	
3. Kontrol	(7)	50,52±10,08		52,38±10,15	
Grup içi etkiler					
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F
					p
<b>(Maksimum İstemli Ventilasyona Göre)</b>					
<b>2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>					
Zaman(Ön test- Son test)		60,173	1	60,173	,779
Zaman x Grup		71,374	2	35,687	,462
Hata		1389,775	18	77,210	<,637
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>					
Grup		1185,176	2	592,588	1,476
Hata		7226,689	18	401,483	,255
<b>Karşılaştırma</b>					
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>					
Grup 1 ile 2			10,119		,594
<b>Grup 1 ile 3</b>			2,024		1,000
Grup 2 ile 3			12,143		,379
* p < 0,05					

Tablo 13. MVV performansları, incelendiğinde ön test ve son test MVV istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

MVV, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P>0,05$ ).

Her gurubun ayrı ayrı kendi içindeki yüzde değişimlerine göre, 6 haftalık egzersizler sonunda ölçümlerinde, Kontrol grubunda %3,68 gelişme gösterdiği, pliometrik gurubunda %-0,80 azalma gözlenirken, en yüksek artışın %9,59 ile Tabata grubunda olduğu tesit edilmiştir.

**Tablo 14.** Grupların Ön Test-Son Test, Tuck Jump Elementinin Uçuş Zamanının Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (ms)		Son-Test (ms)		
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$		
1. Pliometrik	(7)	498,57±50,43		516,42±36,51		
2. Tabata	(7)	491,57±39,85		506,28±32,40		
3. Kontrol	(7)	474,42±28,94		480,00±26,48		
Grup içi etkiler						
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Tuck Jump'a Göre ) 2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>						
Zaman		1697,357	1	1697,357	17,519	<,001
(Ön test-Son test)						
Zaman x Grup		285,143	2	142,571	1,471	<,256
Hata		1744,000	18	96,889		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>						
Grup		6823,619	2	3411,810	1,318	,292
Hata		46588,286	18	2588,238		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>		
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>						
Grup 1 ile 2			8,571		1,0	
Grup 1 ile 3			30,285		,398	
Grup 2 ile 3			21,714		,821	
* p < 0,05						

Tablo 14'de Tuck Jump elementine ilişkin, ön test ve son test tuck jump elementinde, ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Tuck Jump elementinin, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm Uçuş zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Buna göre, 6 haftalık egzersizler sonunda pike jump elementinde, Kontrol grubunda artış %1,17, Tabata grubunda artış %2,99 iken, en yüksek artış %3,58 ile pliometrik grubunda olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 15.** Grupların Ön Test-Son Test, Göre Cossack Jump Elementinin Uçuş Zamanının Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (ms)		Son-Test (ms)		
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$		
1. Pliometrik	(7)	514,85±33,81		529,00±37,02		
2. Tabata	(7)	499,28±38,45		515,42±33,81		
3. Kontrol	(7)	487,71±29,82		490,00±28,35		
Grup içi etkiler						
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Cossack Jump'a Göre ) 2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova</b>						
Zaman		1237,714	1	1237,714	18,298	<,001
(Ön test-Son test)						
Zaman x Grup		392,714	2	196,357	5,806	<,081
Hata		1217,571	18	67,643		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>						
Grup		7692,048	2	3846,024	1,741	,204
Hata		39763,857	18	2209,103		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>		
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>						
Grup 1 ile 2		14,5714		1,0		
Grup 1 ile 3		33,0714		,237		
Grup 2 ile 3		18,5000		,934		
* p < 0,05						

Tablo 15'de Cossack Jump elementine ilişkin, ön test ve son test cossack jump elementinde, ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Cossack jump elementinin, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm Uçuş zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Buna göre, 6 haftalık egzersizler sonunda cossack jump elementinde, Kontrol grubunda artış %0,46, pliometrik gurubunda artış %2,74 iken, en yüksek artış %3,23 ile Tabata grubunda olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 16.** Grupların Ön Test-Son Test, Pike Jump elementinin Uçuş Zamanının Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (ms)		Son-Test (ms)	
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	
1. Pliometrik	(7)	510,57±32,17		534,28±29,04	
2. Tabata	(7)	502,57±38,10		511,71±36,01	
3. Kontrol	(7)	500,14±34,66		502,71±35,78	
Grup içi etkiler					
Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>(Pike Jump'a Göre)</b>					
<b>2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>					
Zaman (Ön test-Son test)	1464,381	1	1464,381	18,641	<,001
Zaman x Grup	819,619	2	409,810	5,217	<,016
Hata	1414,000	18	78,556		
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>					
Grup	3300,762	2	1650,381	4607,772	,512
Hata	42730,571	18	2373,921		
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>	
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>					
Grup 1 ile 2		15,286		1,0	
Grup 1 ile 3		21,000		,80	
Grup 2 ile 3		5,714		1,0	
* p < 0,05					

Tablo16'da Pike Jump elementine ilişkin, ön test ve son test pike jump elementinde, ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Pike Jump elementinin, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları ile ölçüm Uçuş zamanları arasındaki etkileşim istatistiksel anlamlı bir fark vardır ( $P > 0,05$ ).

Buna göre, 6 haftalık egzersizler sonunda pike Jump elementinde, Kontrol grubunda artış %0,51, Tabata grubunda artış %1,81 iken, en yüksek artış %4,64 ile pliometrik grubunda olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 17.** Grupların Ön Test-Son Test, Straddle Jump Elementinin Uçuş Zamanının Karşılaştırılması

Grup	N (21)	Ön-Test (ms)		Son-Test (ms)	
		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	
1. Pliometrik	(7)	543,00±36,16		565,14±30,98	
2. Tabata	(7)	541,28±25,66		550,71±26,62	
3. Kontrol	(7)	533,00±30,40		533,00±35,31	
Grup içi etkiler					
Kaynak		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F
					p
<b>(Straddle Jump'a Göre)</b>		<b>2-yönlü tekrarlı ölçümler için Anova sonuçları</b>			
Zaman		1162,881	1	1162,881	10,827
(Ön test-Son test)					<,004
Zaman x Grup		864,333	2	432,167	4,024
Hata		1933,286	18	107,405	<,036
<b>Gruplar Arası Karşılaştırma</b>					
Grup		3164,714	2	1582,357	,866
Hata		39763,857	18	1827,690	1,732
<b>Karşılaştırma</b>		<b>Ortalama Farkı</b>		<b>p</b>	
<i>Post-hoc karşılaştırmaları</i>					
Grup 1 ile 2			8,071		1,0
Grup 1 ile 3			21,071		,626
Grup 2 ile 3			13,000		1,0
* p < 0,05					

Tablo 17'de Straddle Jump elementine ilişkin, ön test ve son test Straddle Jump elementinde, ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Straddle Jump elementinin, egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $P > 0,05$ ).

Ek olarak, egzersiz grupları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Buna göre, 6 haftalık egzersizler sonunda straddle Jump elementinde, Kontrol grubunda artış %0 olurken, Tabata grubunda artış %1,74 olmuştur, en yüksek artış %4,07 ile pliometrik grubunda olduğu tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

Çok yeni olan aerobik cimnastik ile ilgili çalışmaların yetersizliği benim bu çalışmaları yapmama neden olmuştur. Aerobik cimnastikçilerde uygulanan pliometrik ve tabata yöntemi ile yapılan antrenmanlarının bazı performans ve fizyolojik değerler üzerine etkisini karşılaştırdım. Literatürde yapılan araştırmalara baktığımızda çalışmamıza paralellik gösteren birçok çalışmanın olduğunu görmekteyiz.

Akyüz (2018)'nin Yaptığı çalışmada, sıçrama, aerobik cimnastikçiler için kazanılması gereken önemli biyomotor yetilerden bir tanesidir. Sıçrama ile ilgili bir çok çalışma yöntemi uygulanmaktadır. Çalışmada aerobik cimnastik sporcularında farklı sıçrama yöntemleri ile havada kalış süreleri arasındaki farkı karşılaştırmıştır. Cimnastikçilerde sıçrama yöntemleri arasındaki karşılaştırmaya baktığımızda Eller Serbest sıçrama'nın (aktif sıçrama) havada kalma uçuş ortalama değerleri (525.86±42.21 ms) Eller Belde sıçramanın (squat sıçrama) havada kalma uçuş ortalama değerleri (502.46±32.98 ms) olarak bulmuşlardır. Sporcuların farklı yöntemlerle havada kalma süreleri arasındaki anlamlı farklılık bulunmadığını bildirmiştir.

Aleksandreviciene ve Ark. (2015) yaptığı çalışma aerobik cimnastikçilerdeki yarışma sırasında aerobik kondisyonu ve fizyolojik ve enerjik tepkileri araştırdı. Cimnastikçiler kademeli bir koşu bandı testi ve yarışma performansları sergilediler. Enerjik tepki oksijen alımı ve kan laktat değişikliklerinden hesaplandı. Tepe oksijen alımı Uluslararası yarışmacılarda ulusal yarışmacılara oranda daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yarışma sırasında, toplam enerji ve aerobik, anaerobik alaktik ve anaerobik laktik enerjinin fraksiyonları, anaerobik enerjinin katkısı uluslararası grupta daha yüksek ( $p = .03$ ) olduğu, sonucuna varmışlardır. Sporcuların aerobik kondisyonları ve sporcuların yarışma sırasındaki mutlak enerjik ve fizyolojik tepkilerinin, farklı performans seviyelerine sahip aerobik cimnastikçiler grupları arasında farklı olmadığı, ancak daha yüksek performans seviyesine sahip olan grupta anaerobik enerjinin daha yüksek seviyede olduğunu bildirdi. Aerobik cimnastikçilerin anaerobik enerji kapasitesinin yüksek olması, yarışma performanslarının mükemmel seviye olmasına neden olmaktadır.

Church (2001) Yaptıkları çalışmada, ısınma ve esneklik egzersizlerinin dikey sıçrama performansına üzerine etkisi bakılmıştır. Çalışmalarında PNF Esneklik çalışmalarının sıçramaya olumsuz etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Harry (2017) Yaptığı çalışmada, maksimum sıçrama yapıp dikey sıçrama inişlerinde performansın değerlendirilmesine bakılmış, sıçrama sonrası hızlı iniş gerçekleştiren sporcuların yavaş iniş gerçekleştiren sporculara oranla daha yüksek dikey sıçrama sonuçları tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada, kasa üstünden sıçrama ile, hızlı iniş egzersizlerin hızlı çıkışı desteklediğini benzer çalışma sonuçlarına göre de desteklemektedir bildirmişlerdir. Yapılan çalışmayı desteklemektedir. Canavan (2004) Yaptığı çalışmada, genel olarak Bacak kas gücü ve özellikle dikey sıçrama performansı, başarılı atletik performans için kritik elemanlar olarak kabul edilir. Nagano (2001) Yaptığı çalışmada, cimnastik sporunda cimnastikçilerin yarışma sırasında, sporcunun kendi vücut ağırlığına karşı üst ve alt ekstremitelerin maksimum kuvvetleri, yüklü bir performansta bir hareketi uygularken önemli olduğunu belirtmiştir. Cimnastik sporunda, sporcuların sıçrama özellikleri önemli bir motorik beceri olmakta ve sıçrama yüksekliğinin performansta belirleyici bir unsur olduğunu belirtmiştir. Performan üzerinde oldukça etkili olan, sporcuların, dikey sıçrama becerisi, alt ekstremitelerinin patlayıcı gücüne bağlı olduklarını belirtmiştir.

Özmen (2017) Yaptığı çalışmada, prepubertal profesyonel olmayan cimnastikçilerde, gövdenin stabil olma özelliği, dinamik denge ve dikey sıçrama yüksekliği ile kısmen organize içerisinde olduğu görülmüştür. Ağır direnç egzersizleri, patlayıcı güç egzersizleri, elektrostimülasyon egzersizi ve titreşim dahil olmak üzere çeşitli eğitim yöntemleri olsada , dikey sıçrama performansı için etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Çoğu antrenör ve araştırmacı, dikey sıçrama yeteneğini ve bacak kası gücünü geliştirmeyi hedeflerken, plyometrik eğitimin (PT) bir seçim yöntemi olduğu konusun da hem fikirdir olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda da en yüksek artış %9,56 ile pliometrik grubunda olduğu tespit edilmiştir.

Cimnastik sporunun alt disiplinlerinden biri olan aerobik cimnastik branşında elementlerin yanı sıra, yarışma sırasında kullanılan geçiş ve bağlantılarda ki sıçramaların yere inişteki tutuşların be buna bağlı olarak esneklik içerikli geçişlerin kullanımı tüm vücudun mükemmel bir şekilde kullanılması ile mümkün olmaktadır. Biyomotorik yetenekleri eksik olan sporcuların, yarışma sırasında bazı temel unsurları yapamamakla beraber ciddi puan kaybına uğramaktadırlar. Branşta istenilen kriterlere ulaşabilen sporcuların teknik taktik yanlarında kuvvetli olduğu görülmektedir sonucu ile çalışmamıza paralellik göstermiştir.

Kaldırımçı (2010) yaptığı bir çalışmada, direnç antrenmanları ile beraber yapılan pliometrik sıçrama antrenmanlarının sonucu olarak hentbol oyuncularının dikey sıçrama performanslarında anlamlı bir düzeyde gelişme olduğu bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada, araştırmaya katılan hentbolcu sporcuların, tek ayak dikey sıçrama performanslarında da anlamlı düzeyde gelişme olduğunu belirtmişlerdir. Bunlara ek olarak, hentbolcuların durarak uzun atlama seviyelerindeki gözle görülür artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğunu belirlenmiştir. Elde ettiğimiz bu bulgulara göre 15-17 yaş grubu hentbol oyuncularında direnç antrenmanlarına ek olarak yapılan pliometrik antrenmanların sıçrama performansını geliştirdiğini belirterek çalışmayı destekler niteliktedir.

Faigenbaum (2006) İki guruba ayırdıkları katılımcıların ilkine vücut ağırlıklarının %2 ila 6 kg oranında ikinci gruba herhangi bir ek ağırlık kullanılmadan yaptıkları çalışmada ağırlık kullanılarak yapılan antrenmanın diğerine göre daha anlamlı gelişme sağladığını belirtmiştir. Pliometrik çalışmaların sıçramaya olan etkisi sonucunda çalışmayı desteklemiştir.

Ateş (2007) Yaptığı çalışmada, yaşları 16-18 olan futbolcular üzerinde 30 m sürat çalışmaları sonucunda, sporcuların süratlerinde anlamlı bir düzeyde artış olduğunu ve performanslarında gelişme olduğunu belirtmişlerdir. Bavlı (2009) Yaptığı bir çalışmada, aktif olarak sporculuklarını devam ettiren voleybol sporcuları üzerine uyguladıkları, direnç altında pliometrik antrenmanı sonucunda, ek direnç çalışmaları olmadan pliometrik antrenman yapan voleybol sporculara oranla, grupların sprint performanslarında anlamlı düzeyde gelişme meydana geldiği bulunmuştur. Buna ek olarak, gruplar arası yapılan karşılaştırmada iki grubunda birbirine benzer düzeyde gelişim gösterdiği tespit ederek çalışmayı desteklemiştir.

Ölçülü (2013) yaptığı bir çalışmada, 8 hafta boyunca haftada 3 gün uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucunda, yaşları 20-25 arasında bulunan 40 erkek tenis oyuncularının topa vuruş şutların isabet oranlarında ve hızlarında anlamlı düzeyde artış olduğunu bildirmiştir. Gibala ve Martin (2008). Yaptığı bir çalışmada, yüksek yoğunlukta interval antrenmanı (HIT), genellikle geleneksel dayanıklılık uyuma ilişkili birçok metabolik adaptasyonu sağlamak için zamanı iyi kullanma açısından etkili ve güçlü bir stratejidir. 2 haftalık 6 seanslık yüksek yoğunluktaki bir HIT antrenmanın, iskelet kası oksidatif kapasitesini ve dayanıklılık performansını artırabilir. Ayrıca aerobik bazlı egzersiz sırasında metabolik kontrolü değiştirebilir sonucuna varmıştır.

Toumi (2004) yaptığı bir çalışmada, hızlı veya yavaş gerilmeli kasılma ile yapılan pliometrik antrenmanın sıçrama performansı ve kas özellikleri üzerine olan etkilerini karşılaştırmıştır. 8 haftalık deney için 19 ve 22 yaşları arasındaki 30 erkek gönüllü



çalışmaya gönüllü olarak. 3 gruba ayırdığı denekler, eğitim grubu 1 (TG1), eğitim grubu 2 (TG2) ve kontrol grubu (CG). İki deney grubunun her biri, benzersiz bir eğitim rejimine tabi tutulmuş. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, hızlı gerilmeli büzülme ile, pliometrik eğitim yapıldığında, CMJ atlama yüksekliğinin arttığını ve TR'nin azaldığını göstermektedir. Pliometrik antrenmanlarında hızlı ve kısa süreli kasılmaların, tekrarlı sıçrama yüksekliğine anlamlı bir artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Demirci ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada, iki guruba ayırdıkları yaşları 16 ila 18 yaş arasında olan erkek tenisçilere 10 ar kişilik iki guruba ayırarak, dikey sıçrama etkisini 6 hafta boyunca haftada, 3 gün tabata metodunu uygulayarak araştırmışlar. Araştırmanın sonucunda, ön test sonuçların da, ilk gurup ikinci gurup arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, son test sonuçlarında çalışmalara ek olarak tabata protokolü uygulanan ikinci grupta anlamlı düzeyde farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Bozdoğan ve ark (2017) yaptığı çalışmada, yaş ortalamaları  $21,00 \pm 1,00$  yıl olan badminton sporcularına koordinasyon ve pliometrik antrenmanlarını 8 hafta boyunca düzenli bir şekilde uygulamışlardır çalışmanın sonucu olarak, pliometrik ve koordinasyon çalışmalarının sıçrama yeteneği ve biyomotor yetiler üzerinde anlamlı bir artış olduğunu belirtmişlerdir.

Fatma ve ark, (2001) 14-16 yaş grubu kız basketbolcular dan oluşan toplam 24 sporcuyla 12 kişilik 2 guruba ayırmışlardır birinci guruba sadece teknik, ikinci gruba pliometrik ve teknik antrenmanı 8 hafta boyunca haftada 3 antrenman uygulamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda pliometrik + teknik antrenman gurubunda ön test ve son test anlamlı bir artış bulurken, sporcuların vücut ya yüzdesinde azalma, performansta artış sağlanırken, dikey ve yatay sıçrama düzeylerinde anlamlı düzeyde artış tespit etmişlerdir.

Aykora, (2017) yaptığı çalışmalarında, yaş 16-17 yıl, iki gruba ayrılan, toplam 64 olan kadın voleybol sporcularına 8 hafta boyunca, tabata programı ile uygulanan pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Birinci gruba normal antrenman çalışması uygulanırken, ikinci gruba tabata metodu ile pliometrik + normal antrenman uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, çalışma grubunda ön test ve son test arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunurken, dikey sıçrama, uzun atlama ve smaç sıçrama performanslarında anlamlı bir gelişmenin olduğunu bildirilmiştir.

Ürer ve ark. (2014) Erkek hentbolculara üst ve alt ekstremitelere yönelik uygulanan pliometrik antrenmanların dikey sıçrama performansına ve blok üstü şut atışı isabetlilik oranına etkisini araştırdığı çalışmaya, 15-17 yaş grubunda 14 erkek hentbolcu

gönüllü olarak katıldı. Araştırmaya katılan hentbol oyuncularının ortalama yaş  $15.86 \pm 0.8$  yıl, boy uzunluğu  $173.50 \pm 6.8$  cm, vücut ağırlığı  $65 \pm 12.6$  kg. ve spor yaşı ise  $4 \pm 1.9$  yıl olan 6 haftalık pliometrik antrenman programının sonucu olarak, uygulanan antrenman programının hentbolcularda dikey sıçrama, tek ayak dikey sıçrama, esneklik, durarak uzun atlama, sağlık topu atma, şınav, mekik ve barfiks performanslarında istatistiksel olarak anlamlı gelişme meydana geldiği belirlendi ( $p < 0.05$ ). Pliometrik antrenman metodunun hentbol oyuncularında bazı biyomotorik özellikleri geliştirdiği, buna karşılık dikey sıçrama performansının blok üstü şut isabet oranını etkilemediği belirlenmiştir.

Pancar ve ark. (2018) Yaptıkları çalışmada, yaşları ortalamaları  $13.07 \pm 0.83$  yıl olan 28 kadın hentbol sporcularını iki gruba ayırarak, 8 hafta boyunca haftada 3 çalışma yapılmıştır. Egzersiz gruba pliometrik + normal hentbol antrenman programı, ikinci gruba ise sadece normal hentbol antrenman programı uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda, kontrol grubu ve egzersiz grubu arasında anlamlı düzeyde fark bulunmuştur. Egzersiz grubunda, durarak uzun atlama ve dikey sıçrama kontrol grubuna oranla anlamlılık düzeyde fark bulunmuştur.

Karadenizli ve ark (2017) Yaptıkları çalışmada, genç erkek basketbolcularda 8 haftalık pliometrik antrenmanların, statik ve dinamik denge değerlerine etkisini incelemektir. Araştırmaya iki ayrı kulüpte U15 takımında basketbol oynayan 28 sporcu (yaş:  $14.00 \pm 0.00$  yıl; spor yaşı:  $7.01 \pm 1.84$  yıl) gönüllü olarak katıldı. Sporcular, deney (DG) ve kontrol (KG) grubu olmak üzere iki ayrı gruba ayrılan Sporcular, son iki yıl içinde alt ekstremitte yaralanması geçirmemiş olanlar arasından seçildi. Sekiz haftalık pliometrik antrenman programı (PAP) öncesi ve sonrasında denge ön ve son testleri yapıldı. DG sporcuları, kendi antrenmanlarına ek olarak haftada 2 gün olmak üzere PAP katıldılar. Başlangıçta anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$ ). DG ve CG da, statik dengede hem sol, hem de sağ ayak ile yapılan testlerde anlamlı farklar bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Diğer taraftan DG ve KG da, dinamik denge testlerinde her iki grupta da öntest sontest arasında anlamlı farklar tespit edildi. Sonuç olarak 8 hafta süreyle yapılan pliometrik antrenmanların, bu çalışmadaki deney grubu üzerinde, bazı statik denge değerlerinin geliştirilmesinde anlamlı etkileri olan bir program olduğu görüldü. Basketbolda bu alanda yapılacak olan yeni çalışmalar ile bu olumlu etkinin daha da pekişeceğine sonucuna varmışlardır.

İmamoğlu (2017) Yaptığı çalışmada, amacı, kadın futbolcularda sekiz haftalık hazırlık çalışmalarının bazı biyomotor ve fizyolojik özellikler üzerine etkisinin araştırılmasının sonucu olarak, hazırlık antrenmanı öncesi ve sonrası alınan vücut ağırlığı, esneklik, 30 metre, yatay sıçrama, dikey sıçrama, anaerobik güç, reaksiyon zamanı, bacak kuvveti, uyluk çevresi, baldır çevresi değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sekiz haftalık hazırlık çalışmaları futbolcuların vücut ağırlığında, reaksiyon zamanlarında, 30 metre koşularında ve evre ölçümlerinde düşme, yağ yüzdesinde azalma ve sıçrama değerleri, bacak kuvvetleri ile anaerobik glerinde ise artma sağlamıştır. Gelişim aşamasında olan kadın futbolculara st düzey bir performansa uygun olmaları için sekiz haftalık antrenman şeklinde yapılan bir çalışma programı önermiştir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

12 – 14 yaş aralığında aktif olarak aerobik cimnastik yarışmalarına katılan, yaş ortalaması  $12,8 \pm 0,19$ , kiloları ortalaması  $34,28 \pm 1,46$ , boyları ortalaması  $145,19 \pm 2,29$ , spor yaşı ortalaması  $7,14 \pm 0,24$ , olan 21 cimnastikçi kadın ile yaptığımız çalışmada, pliometrik ve tabata antrenmanları, katılımcılar ve gruplar üzerinde sıçrama performansı üzerinde anlamlı gelişmeler sağlarken, ortalamalarının egzersiz gruplarına göre istatistiksel olarak fark göstermediği tespit edilmiştir. Çalışmada, solunum fonksiyon parametreleri üzerinde, FEV1 ve FVC istatistiksel farklılık gösterdiği tespit edilirken, MVV istatistiksel farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Aerobik cimnastik, yarışmalarında kullanılan C grubu temel elementleri (Tuck Jump, Cossack jump, Pike Jump ve Straddle Jump) üzerinde, ortalamalarının uçuş zamanları (Flight Time) göre istatistiksel farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun diğer gruplara oranla sıçrama performansı üzerine daha anlamlı sonuçlar bulurken, tabata grubunda olan katılımcıların solunum fonksiyon parametreleri daha anlamlı çıkmıştır. Aerobik cimnastik branşında yarışmada istenilen ailelerden C grubu sıçrama ve atlama elementleri, diğer sıçrama ve atlama elementlere göre daha fazla kullanılmaktadır. Dolayısı aerobik cimnastik branşında, yarışma serilerinde c grubunda, istenilen zorunlu veya isteğe bağlı seçilecek olan elementlerin, teknik olarak mükemmel seviyede olması, enerji harcamı bakımından sporcuyla rahatlatarak, seçilip yapılan elementin kalitesini artıracaktır. Aerobik cimnastikçilerin bu durumu sağlayabilmesi ve element havuzundaki, kullanabileceği elementlerin alternatiflerinin seçebilmesi, sıçrama performansını iyileştirip daha da güçlendirerek, havada kalma (uçuş zamanı) sürelerini artırmaları ile mümkün olabilmektedir. Yarışmacıların, koreografi veya seri süreleri ( $1.20 \pm 5$  sn) ve müziğin temposunun (150-160 Bpm) yüksek hızda olduğundan, sporcuların anaerobik ortamda, enerji maliyetleri yüksek olmaktadır. Yaptığımız çalışmada solunum fonksiyon parametrelerinde istatistiksel farklılık gösterdiği ve tespit edilmiştir.

Sonuç olarak aerobik cimnastik sporcularını yetiştiren antrenörlerin, sıçramaya yönelik gücün ve performans artışının sağlanması için pliometrik antrenmanları, serinin devamlılığı, enerji maliyetlerini azaltmak için ve anaerobik kapasiteyi artırması için tabata antrenman yönteminin kullanması önerilmektedir. Her iki antrenman yöntemini kullanmaları aerobik cimnastik sporcularının gelişimi açısından önerilmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- Açıkada C, Ergen E. **Bilim ve Spor. Büro Ofset Matbaacılık**, Ankara,1990.s.156.
- Akgün N., Egzersiz Fizyolojisi, **Gökçe Ofset Matbaacılık, 3. Baskı**, Ankara (1989).
- Akyüz Ö, Akyüz M, Doğru Y, Cüce G, Ekin MA. 12-14 Yaş Arasındaki Aerobik Cimnastikçilerde Farklı Sıçrama Yöntemleri Karşılaştırılması. **3. Uluslararası Avrasya Spor Eğitim ve Toplum Kongresi Tam Metin Kitabı**, Mardin, 2018; vol, 62, s, 703-707.
- Aleksandreviciene R, Zaicenkoviene K, Stasiule L, Stasiulis A. Physiological Responses And Energetics Of Competitive Group Exercise İn Female Aerobic Gymnasts With Different Levels Of Performance. **Biol Sport** 2015; 31(3), 217–222.
- Atabek Ç H. Farklı Spor Branşlarında Antrenman Yapan 15-17 Yaş Grubu Öğrencilerin Bazı Solunum Fonksiyonlarının ve Biyomotorik Özelliklerinin İncelenmesi. **İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi** 2015; 2, (1)-16.
- Ateş M, Demir M, Ateşoğlu U. Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. **Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi** 2007; 1(1), 1-12.
- Aykora E, Dönmez E. Kadın Voleybolcularda Tabata Protokolüne Göre Uygulanan Pliometrik Egzersizlerin Kuvvet Parametrelerine Etkisi **Journal Of Bitlis Eren University Institute Of Social Sciences** 2017; 6(1), 71-84.
- Aykroyd P. Cimnastik, **Adam Yayıncılık**, Çeviri: Mengütay S. İstanbul 1984.
- Bağcı E. 9-11 Yaş Grubu Artistik Cimnastikçi Bayan Sporcular İle Aynı Yaş Grubu Ritmik Cimnastikçilerin Bazı Fiziksel ve Kondisyonel Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 2003.
- Bavlı Ö. Havuz Pliometrik Egzersizleri İle Alan Pliometrik Egzersizlerinin Adolesan Dönem Basketbolcuların Biyomotorik ve Yapısal Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi. **Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Adana, 2009.
- Bayraktar B. Voleybolcularda Sağ Ve Sol Bacak Sıçrama Derecesi Farklılıklarına Göre Periyotlanmış Pliometrik Antrenmanın Çift Bacak Sıçrama Performansına Etkisi. Yüksek lisans tezi, **Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**, Ankara, 2008; s. 82.
- Bayraktar I, Çilli M. Pliometrik Antrenmanlar Kuramsal ve Uygulama Yönleriyle **Nobel Akademik Yayıncılık** Mart, 2017; 978-605-320-630-9.
- Bompa T. O. Antrenman Kuramı ve Yönetimi, Bağırhan T. (Çev), **Bağırhan Yayınevi**, Ankara, 2003.
- Bompa T. O., "Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı, **Bağırhan Yayım evi**, Ankara, 2001; 35, 46- 47.

Bozdoğan T.K, Kızılet A. Badmintoncularda Koordinasyon Ve Pliometrik Çalışmaların Çeviklik, Sıçrama Ve Dayanıklılık Yeteneğine Etkisi. **International Journal Of Sports Exercise & Training Sciences**, 2017; Vol 3, Issue 4, 178–187.

Canavan P.K, Vescovi JD. Güç Tahmini Denklemlerinin Değerlendirilmesi: Kadınlarda Pik Dikey Atlama Gücü, **Med Sci Spor Egzersizleri**, 2004; 36, 1589 - 93.

Church JB. Effect Of Warm Up And Flexibility Treatments On Vertical Jump Performance, **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2001; 15(3):332-336.

Cicioğlu İ, Gökdemir K, Erol E, Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı İle Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, **Bed. Eğit. ve Spor Bil. Dergisi**, 1997; 2, (2), 11-23.

Cihaner S. *Cimnastik*, **Türk Spor Vakfı Yayınları**, 1998; 12. Eko Ofset, İstanbul.

Çakıroğlu M.İ. Antrenman Bilgisi, Antrenman Teorisi ve Sistematiği, **Şeker Matbaacılık, ISBN**, İstanbul, 1997; 975-94609-0-4.

Daly R.M, Bass S.L, Finch C.F. Balancing the risk of injury to gymnasts: how effective are the counter measures?, **British Journal of Sports Medicine**, 2001; 35(1), 8-19.

Davidson B.S, Madigan M.L, Nussbaum M.A. Effects of lumbar extensor fatigue and fatigue rate on postural sway, **European Journal of Applied Physiology**, 2004; 93,183. 189.

Demirci D, Özgür B.O, Özgür, T, Bayır E. 14-16 Yaş Grubu Erkek Tenisçilerde Tabata Protokolünün Dikey Sıçramaya Etkisi, **Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi**, 2017; Cilt 11, Sayı 3.

Ellis L, Gustin S, Lawrence B, Savage A, Buckeridge A, Stapff D, Tumilty A, Quinn S, Woolford and W Young. Protocols for the Physiological Assessment of Team Sports Players. In Physiological Tests for Elite Athletes Champaign, **Human Kinetics**, 2000; 128-144.

Eniseler N. Bilimin ışığında futbol antrenmanı, **1.Baskı**, Manisa, 2010; 73-81.

Faigenbaum AD, McFarland JE, Schwerdtman J.A, Ratamess N.A, Kang J, Hoffman JR. Dynamic Warm-Up Protocols. With and Without a Weighted Vest. and Fitness Performance in High School Female Athletes, **Journal of Athletic Training**, 2006; 41(4), 357–363.

Fatma A, Emre E, Atilla, P. Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, **Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi (Gazi BESBD)**, 2001; VI 2:19-26.

Gibala, Martin, J. Metabolic Adaptations to Short-term High-Intensity Interval Training: A Little Pain for a Lot of Gain?, **Exercise and Sport Sciences**, Reviews, April, 2008; Volume 36 - Issue 2 - p 58-63.

Gökgönül N. Minik Tenisçilerin (9–12 Yaş) Müsabaka Dönemi Sezonun Güç Değişimleri ve Bazı Fizyolojik Parametrelerdeki Değişimlerinin Öncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, **Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı**, Kırıkkale, 2008.

Granata KP, Gottipati P. Fatigue influences the dynamic stability of the torso. **Ergonomics**, 2008; 51(8), 1258- 1271.

Harry J.R. "Evaluating Performance During Maximum Effort Vertical Jump Landings, **Human kinetics journals**, 2017; Volume:34 Issue: 5 Pages, 403-409.

İmamoğlu A, Eliöz M. Kadın Futbolcularda 8 Haftalık Hazırlık Çalışmalarının Bazı Biyomotor ve Fizyolojik Özellikler Üzerine Etkisi, **Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi**, 2017; 8(3), 222-231.

Kaldırımçı M, Canikli A, Kishali N.F. 8 Hafta Uygulanan Pliometrik Antrenmanın Hentbolcuların Dikey Sıçrama Performansına Etkisi, **Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi**, 2010; 38-44.

Karadenizli Z.İ., Türegün E. Genç Erkek Basketbolcularda Pliometrik Antrenmanların Statik ve Dinamik Dengeye Etkisi, **Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi**, Aralık, 2017; Cilt: 19, Sayı:4.

Koç H. Cimnastik Federasyonunun İdari ve Mali Yapısı, Sporcu, Antrenör, Hakem, Malzeme Yönünden İncelenmesi, Bolu İli Örneği. Yüksek Lisans Tezi. **Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 1996.

Kuzucuoğlu T. Elit Cimnastik Sporcularının Fizyolojik Parametrelerinin Kuvvet Parametreleri İle Mukayesesi, Yüksek Lisans Tezi, **İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Malatya, 1996.

Morpa Spor Ansk. **Morpa Kültür Yayınları Ltd. Şti.** İstanbul 1997.

Nagano A, Gerritsen K.G. Effects of neuromuscular strength training on vertical jumping performance-a computer simulation study, **Journal of Applied Biomechanics**, 2001; 17(2), 113-128.

Ölçülü B, Erdil G, Altınkök M. Evaluation of The Effect of Plyometric Exercises on The Speed of The Ball and The Hitting Percentage Duringa Service, **Nigde University Journal of Physical Education and Sport Sciences**. 2013; 7(1), 48-59.

Özer K, Odabaşı İ, Pınar S, Tavacıoğlu L. 6-11 Yaş Cimnastikçilerin Morfolojik Özellikleri, **Spor Hekimliği Dergisi**, 1993; 28: 149-162.

Özmen T, Doğan H, Güneş G.Y. Prepubertal Amatör Cimnastikçilerde Dinamik Denge, Dikey Sıçrama Ve Gövde Stabillitesi Arasındaki İlişki, **Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe Journal Of Sport Sciences** 2017; 28 (1), 24–29.

Paker H.S. Sporda Beslenme. **Gen Matbaacılık ve Reklamcılık Ltd. Şti. ISBN**, Ağustos, 1996; 975 – 94846- 0 9.

Pancar Z, Biçer M, Özdal M. 12–14 Yaş Grubu Bayan Hentbolculara Uygulanan 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Seçilmiş Bazı Kuvvet Parametrelerine Etkisi, **Spor Ve Performans Araştırmaları Dergisi**, 2018; 9(1), 18-24.

Raiola G, et al. An experimental study on Aerobic Gymnastic: Performance analysis as an effective evaluation for technique and teaching of motor gestures, **Journal Of Human Sport & Exercise Issn 1988-5202**, December 2013; Volume 8 | Proc2, S.297.

Rodriguez F.A, Iglesias X, Marina M, Fado C. Physiological Demands Of Elite Competitive Aerobics, **Journal Of Sports Sciences**, 1998; 16, 510-511.

Sevim Y. Antrenman Bilgisi, **7. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, Ankara**, 2007.

Simsek B. Bayan Voleybol Oyuncularının Sıçramada Etkili Alt Ekstremitte Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması, **Yüksek Lisans Bitirme Tezi. Ankara Üniversitesi**, Ankara 2002; 9-10.

Tabata I, Nishimura K, Kouzaki M, Hirai Y, Ogita, F, Miyachi M, Yamamoto K. Effects Of Moderate-İntensity Endurance And Highintensity İntermittent Training On Anaerobic Capacity And VO2max, **Med Sci Sports Exerc**, 1996; 28: 1327–1330.

Toumi H, Best T.M, Martin A, Guyer S.F, Poumarat G. Effects of Eccentric Phase Velocity of Plyometric Training on the Vertical Jump, **Orthopedics & Biomechanics Int J Sports Med**, 2004; 25: 391-398.

Türkeri C. Sportif Aerobik Cimnastik Sporcularında Antropometrik Ölçümler ve Esneklik Arasındaki İlişkiler, Yüksek Lisans Tezi, **Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü** Adana, 2002.

Türkiye Cimnastik Federasyonu Aerobik Cimnastik Kural Kitapçığı Kural Kitabı, Ankara (COP 2017 – 2020).

Ürer S, Kılınç F. 15- 17 Yaş Grubu Erkek Hentbolculara Üst Ve Alt Ekstremitteye Yönelik Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama Performansına ve Blok Üstü Şut Atışı İsbetlilik Oranına Etkisinin Araştırılması, **İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Inonu University, Journal of Physical Education and Sport Sciences**, 2014; 1(2), 16-38.

Van Dieen J.H, Luger T. Effects of fatigue on trunk stability in elite gymnasts, **European Journal of Applied Physiology**, 2012; 112(4), 1307-1313.

Verstegen M, Marcello B. Agility and Coordination In High Performance, **Sports Conditioning**, 2001.

Winter D.A, Patla A.E, Frank J.S. Assessment of balance control in humans, **Medical Progress Through Technology**, 1990; 16, 31-51.

Yüksel S. Özel Düzenlenmiş Plyometrik Antrenmanların Genç Basketbolcuların (15-17 Yas) Anaerobik Güçlerine Etkisi, Yüksek Lisans Bitirme Tezi, **Firat Üniversitesi, Elazığ**, 2001.



## 8. ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı : Gencay CÜCE

Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara 28.02.1976

Lisans Üniversite : Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,  
Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni Bölümü

Elektronik posta : g.cuce76@gmail.com

İletişim Adresi : Göksu Mah. 695/3 Sok No:33 Kat:3 Dr:3 Buca / İZMİR