T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GENÇ TAEKWONDOCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN DENGE, EKLEM POZİSYON HİSSİ VE ÇABUK KUVVETE ETKİSİ

Ahmet Mücahit ÖZCAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Ali Osman KIVRAK

KONYA - 2022

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GENÇ TAEKWONDOCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN DENGE, EKLEM POZİSYON HİSSİ VE ÇABUK KUVVETE ETKİSİ

Ahmet Mücahit ÖZCAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Ali Osman KIVRAK

KONYA - 2022

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim sürecinde öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum, tezimin her aşamasında yanımda olan değerli bilgileriyle yol gösteren ve manevi desteği ile yolumu aydınlatan saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Ali Osman KIVRAK'a teşekkürü bir borç bilirim. Tezimin oluşturulma aşamasında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Nurtekin ERKMEN ve Prof. Dr. Halil TAŞKIN'a teşekkürlerimi sunarım. Eğitim ve öğretim hayatım boyunca her zaman yanımda olan, bana benden çok inanan, yardım ve desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen, her kararım da arkamda olan canım aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **v**
ÖZET ..... **vi**
SUMMARY ..... **vii**
1. GİRİŞ ..... **vii**
1.1. Taekwondo 3
1.1.1. Taekwondoda Sıkletler 4
1.1.2. Taekwondo Müsabakalarında Kullanılan Teknikler 4
1.1.3. Taekwondonun Fizyolojisi 6
1.2. Kasın Yapısı 8
1.2.1. Kas Fibril Tipleri 8
1.2.2. Kas Kasılma Tipleri 9
1.3. Kuvvet 10
1.3.1. Kuvvetin Önemi 11
1.4. Kuvvetin Sınıflandırılması 11
1.4.1. Genel Kuvvet 12
1.4.2. Özel Kuvvet 12
1.4.3. Salt Kuvvet 12
1.4.4. Relativ Kuvvet 12
1.4.5. Maksimal Kuvvet 12
1.4.6. Çabuk Kuvvet 12
1.4.7. Kuvvette Devamlılık 13
1.5. Kuvvet Antrenman Türleri 13
1.6. Kuvvet Antrenman Metotları 13
1.6.1. Maksimal Kuvvet Antrenmanı 14
1.6.2 Çabuk Kuvvet Antrenmanı 14
1.6.3. Kuvvette Devamlılık Antrenmanı 14
1.7. Kuvvet Antrenmanında Dikkat Edilecek Noktalar 15
1.8. Pliometrik Egzersizlerin Tarihçesi 15
1.8.1. Pliometrik Metot 16
1.8.2. Pliometrinin Hareket Evreleri 17
1.8.3. Pliometrik Antrenmanların Anatomik ve Mekanik Özellikleri 18
1.8.4. Pliometrik Antrenmanın Faydaları 19
1.8.5. Pliometriğin Fizyolojisi 19

1.8.6. Pliometrik Antrenman İçin Genel Uygulama Önerileri 21
1.8.7. Pliometrik Antrenmanın Temelleri 21
1.8.8. Pliometrik Sıçrama Çeşitleri 22
1.9. Dizin Anatomisi 22
1.10. Eklem Pozisyon Hissi 23
1.10.1. Propriosepsiyonun Nörofizyolojisi 25
1.10.2. Merkezi Sinir Sistemindeki Proprioseptif Bölgeler 26
1.10.3. Proprioseptif Duyu Reseptörleri 26
1.10.4. Mekanoreseptörler 26
1.10.5. Propriosepsiyon Ölçüm Yöntemleri 27
1.10.6. Propriosepsiyonu Değerlendirme 28
1.11. Denge 28
1.11.1. Statik Denge 30
1.11.2. Dinamik Denge 30
1.12. Visual Sistem 31
1.13. Vestibüler Sistem 31
1.14. Vücut Duyusu (Somatosensoriyel) 32
2. GEREÇ VE YÖNTEM 33
2.1. Araştırma Grubu 33
2.2. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü 33
2.3. Denge Testi 33
2.4. Eklem Pozisyon Hissi 35
2.5. Dikey Sıçrama Testi 35
2.6. Durarak Uzun Atlama Testi 36
2.7. Pliometrik Antrenman Programı 36
2.8. Verilerin Analizi 38
3. BULGULAR 39
4. TARTIŞMA 44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 51
6. KAYNAKLAR 52
7. EKLER 59
8. TURNİTİN RAPORU 61
9. ÖZGEÇMİŞ 67

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	**:** Yüzde
AP	**:** Anterior-Posterior
BBS	**:** Biodex Balance System
Cm	**:** Santimetre
DK	**:** Dakika
GA	**:** Gözler Açık
GK	**:** Gözler Kapalı
GTO	**:** Golgi Tendon Organ
Kg	**:** Kilogram
ML	**:** Medial-Lateral
MSS	**:** Merkezi Sinir Sistemi
N (n)	**:** Denek Sayısı
Sd	**:** Serbestlik Derecesi
Sn	**:** Saniye
SSC	**:** Stretch Shortening Cycle
Std. Sapma	**:** Standart Sapma
TTF	**:** Türkiye Taekwondo Federasyonu

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Genç Taekwondocularda Pliometrik Antrenmanların Denge, Eklem Pozisyon Hissi ve Çabuk Kuvvete Etkisi

Ahmet Mücahit ÖZCAN

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA – 2022

Bu araştırmada, genç taekwondocularda pliometrik antrenmanların denge, eklem pozisyon hissi ve çabuk kuvvete etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmaya Konya ilinde 15-18 yaşları arasında olan 20 taekwondocu gönüllü olarak katılmıştır. 10 sporcu (5 kadın, 5 erkek) deney ve 10 sporcu (5 kadın, 5 erkek) kontrol grubu olmak üzere iki farklı grup oluşturuldu. Deney grubu standart taekwondo antrenmanlarına ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik antrenman programı uygulanmış, kontrol grubu ise standart taekwondo antrenmanlarına devam etmişlerdir. Grupların karşılaştırılmasında bağımlı ve bağımsız örneklemler için t-testi uygulanmıştır.

Gözler açık (GA) koşulda deney ve kontrol gruplarının ön test denge skorları arasında anlamlı farklılık yokken ($p>0,05$), son testte deney grubunun denge skorlarının kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Gözler kapalı (GK) koşulda ise ön test ve son test denge skorlarının gruplar arasında farklı olmadığı belirlendi ($p>0,05$). 8 haftalık pliometrik antrenman sonunda deney grubunun GA ve GK koşulda denge skorlarında anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$). Kontrol grubunun ise ön test – son test ölçümleri arasında GA ve GK koşulda denge skorlarında anlamlı değişim tespit edilmedi ($p>0,05$).

Eklem pozisyon hissi ön test ölçümlerinin dominant ve non-dominant bacak 30°, 45° ve 60° deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi ($p>0,05$). Son testte non-dominant 30°, dominant 45° ve dominant 60° eklem pozisyon hissi ölçümleri deney ve kontrol grupları arasında farklı değilken ($p>0,05$), deney grubunun dominant 30°, non-dominant 45° ve non-dominant 60° eklem pozisyon hissi ölçümlerinin kontrol grubundan daha düşük olduğu saptandı ($p<0,05$). Pliometrik antrenman sonunda deney grubunun dominant 30° ve non-dominant 45° eklem pozisyon hissi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma belirlendi ($p<0,05$). Ancak non-dominant 30°, dominant 45°, dominant 60° ve non-dominant 60°'deki eklem pozisyon hissi ölçümlerinin ön test – son test ölçümleri arasında farklılık yoktu ($p>0,05$). Kontrol grubunda ise dominant ve non-dominant bacak 30°, 45° ve 60° eklem pozisyon hissi ön test – son test ölçümleri arasında istatistiksel farklılık olmadığı saptandı ($p>0,05$).

Durarak uzun atlama ve dikey sıçrama performansı ön test ölçümleri deney ve kontrol grupları arasında farklı değildi ($p>0,05$). Ancak son testte deney grubunun durarak uzun atlama ve dikey sıçrama performansı kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksekti ($p<0,05$). Pliometrik antrenman sonrasında deney grubunun ön test – son test performansları arasında durarak uzun atlama ve dikey sıçrama performansları artış gösterdi ($p<0,05$), kontrol grubunda ise farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$).

Sonuç olarak; 8 haftalık pliometrik antrenmanın genç taekwondo sporcularında denge, eklem pozisyon hissi ve çabuk kuvvet performansını geliştirebileceği söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Çabuk Kuvvet; Denge; Eklem Pozisyon Hissi; Pliometrik; Taekwondo.

SUMMARY

REPUBLIC OF TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Effect of Plyometric Trainings on Balance, Joint Position Sense and Quick Strength in Young Taekwondo Players

Ahmet Mücahit ÖZCAN

Department of Coaching Education

MASTER THESIS / KONYA – 2022

In this research, it is aimed to examine effect of plyometric trainings on balance, joint position sense and quick strength in young taekwondo players.

20 taekwondo players aged between 15-18 in Konya participated in the research voluntarily. Two different groups were formed, one of which was test group (5 female, 5 male) and the other one was control group (5 female, 5 male). The test group was subjected to plyometric training program 3 days a week during 8 weeks in addition to standard taekwondo trainings, while the control group continued its standard taekwondo trainings. T-test was applied for paired and unpaired samples in comparison of the groups.

Although there weren't significant differences between pre-test balance scores of the experimental and control groups under eyes open (EO) condition ($p>0,05$), it was found that balance scores of the experimental group were statistically significantly lower than the control group in post-test ($p<0,05$). Under eyes closed (EC) condition, it was determined that the pre-test and post-test balance scores were not different between the groups ($p>0,05$). At the end of 8-week plyometric training, a significant decrease was found in balance scores of the experimental group under EO and EC condition ($p<0,05$). On the other hand, no significant change was detected in balance scores of the control group between pre-test – post-test measurements under EO and EC condition ($p>0,05$).

No significant difference was found between the experimental and control group in dominant and non-dominant leg 30°, 45° and 60° of joint position sense pre-test measurements ($p>0,05$). In post-test, it was determined that while non-dominant 30°, dominant 45° and dominant 60° joint position sense measurements were not different between the experimental and control group ($p>0,05$), dominant 30°, non-dominant 45° and non-dominant 60° joint position sense measurements of the experimental group were lower than the control group ($p<0,05$). At the end of plyometric training, a statistically significant decrease was found in dominant 30° and non-dominant 45° joint position sense values of the experimental group ($p<0,05$). However, there was no difference between pre-test – post-test measurements of joint position sense measures at non-dominant 30°, dominant 45°, dominant 60° and non-dominant 60° ($p>0,05$). In the control group, no statistical difference was found between pre-test – post-test measurements of dominant and non-dominant leg 30°, 45° and 60° joint position sense ($p>0,05$).

Standing long jump and vertical jump performance was not different between the experimental and control group in pre-test measurements ($p>0,05$). However, in the post-test, standing long jump and vertical jump performance of the experimental group was statistically significantly higher than the control group ($p<0,05$). After plyometric training, the long jump and vertical jump performances of the experimental group, between the pre-test and post-test performances, increased ($p<0.05$), but no difference was found in the control group ($p>0.05$).

In conclusion; it can be said that 8-week plyometric training can develop balance, joint position sense and quick strength performance in young taekwondo players.

Key Words: Quick Strength; Balance; Joint Position Sense; Plyometric; Taekwondo.

1. GİRİŞ

Spor toplumu oluşturan fertlerin ruhsal, sosyal, bedensel yönden gelişmelerini pratik sürekli ve ekonomik bir şekilde sürdürmelerini sağlar. Bireyler boş zamanlarını değerlendirmek kendilerini korumak sağlıklarını geliştirmek ve güçlendirmek gibi sebeplerle sportif aktivitelere yönelmektedirler. Yönelinen spor dallarından biriside Uzakdoğu kökenli bir mücadele sporu olan taekwondodur (Tel 2008).

Organizma verimli ve sağlıklı olabilmek için, çevresiyle olan ilişkilerinde isteklerinde, fonksiyonel ve yapısal açıdan dengede kalabilmelidir. Denge durumunun sürdürülebilmesi, organizmada var olan çok sayıda ki sistemler ile gerçekleştirilir. Bu sistemlerden en etkilileri endokrin ve istem dışı sinir sistemidir. Antrenmanların oluşturmuş olduğu etki verim mekanizması kapsamında biyolojik sınırları geliştirmeye zorlar ve geliştirir. Bu noktada bedensel verim yeteneğinde ki artış organizmadaki rezerv kapasitesindeki bir artış ile mümkün olabilmektedir. Sporsal yönde verim artışının büyüklüğü de antrenmanlarda tekrar edilen uyaranın yoğunluğuna ve sıklığına bağlıdır (Dündar 2017).

Taekwondo sporunun amacı kişinin karakterini mükemmele erdirmesidir. Taekwondo eğitimi sayesinde kişinin kendine güven sorumluluk anlayışının kazanılması düşüncede uyum ve işbirliği başarı ve demokratik bir medeniyet oluşması ve gelişimi sağlanır (Şahin 2002).

Taekwondo spor olarak beden sağlığını fiziksel gücü ve becerileri geliştirmeye katkı sağlar. Taekwondo çıplak ayak ve el ile yapılan bir müsabaka sporudur. Tae'nin kelime anlamı yıldızlara ve gökyüzüne ulaşan ayak tekniklerini kullanma sanatı anlamına gelmektedir. Kwon ise el vuruşunu ifade etmektedir. Do ise yol, adalet ve erdemin yoludur (Yalçınkaya 2014).

Taekwondo teknolojinin gelişmesiyle birlikte popüler hale gelmiş ve performansın en iyi seviyede tutulması gereken bir branş olmuştur. Müsabaka sistemlerinin değişmesiyle birlikte olimpiyatlara katılma yolunda puan veren müsabakalar önemli olmuştur. Sporcular olimpiyatlara katılabilmek için bu müsabakalarda puan toplamaya çalışmaktadırlar. Farklı ülkelerde yapılan müsabakalarda sporcular performanslarını ortaya koymaktadırlar (Aydemir 2020).

Olimpik bir spor dalı olan taekwondonun popülerliği ülkemizde ve dünyada hızla artmaktadır. Her spor dalında olduğu gibi Taekwondo da başarıya ulaşmak için fizyolojik ve fiziksel özellikler büyük ölçüde önem taşımaktadır. Bireylerde var olan fiziksel ve fizyolojik özellikler doğrultusunda antrenman programları hazırlamak ve uygulamak başarıya ulaşma açısından büyük bir unsurdur. Günümüzde değişen kurallar ve puanlamalar nedeniyle sporcularda aranan özelliklerde farklılaşmaktadır (Var 2018).

Taekwondo dünyanın en hızlı büyüyen ve en gelişmiş dövüş sanatı formudur. Taekwondo, 2000 yılı aşkın süredir özerk bir gelişme gösteren bir Kore savaş sanatı biçimidir. Modern taekwondo dünyada en hızlı büyüyen ve en gelişmiş dövüş sanatı formudur (Lee ve Rick 2005).

Tekvandoculardа fiziksel ve fizyolojik özellikler, teknik-taktik kapasite ve vücut kompozisyonu gibi etkenler sporcuların başarılı olmaları için gerekli olan özelliklerdir (Bezci 2007).

Taekwondo branşı pumse ve kyorugi olmak üzere 2 kategoriye ayrılmaktadır. Kyorugi tekme yumruk ve savunma hareketleriyle belirli kurallar çerçevesinde dövüşmektir. Pumse kategorisi ise belirli hareketleri karşıda rakip varmış gibi hayali bir şekilde sergilemektir (Var 2018).

Taekwondo branşı müsabaka kuralları nedeniyle çabuk kuvvetin becerisinin baskın olarak kullanıldığı, derece elde eden sporcuların gün boyunca ortalama 7-8 müsabaka gerçekleştirdiği fiziksel ve zihinsel dayanıklılığın, teknik ve taktik çeşitliliğin en üst seviyede olduğu spor dallarından biridir (Aydemir 2020).

Taekwondo branşında birebir mücadelelerde teknik uygularken ya da karşı rakipten teknik gelirken tekniğe karşı blok yaparken bütün bu durumlar dengeyi etkileyen unsurlardır. Bu nedenle taekwondo sporu için denge kavramı çok önemli olmaktadır. Bir teknik gerçekleştirilirken sporcunun tek ayağı üstünde dengesinin sağlayamaması performansının düşük olacağı anlamına gelmektedir (Madak 2020).

Spora, sporcuya ve antrenman evrelerine özel olarak, geliştirilmek istenen yeteneğe göre pliometrik çalışma türlerinin seçimi, elde edilecek kazanç bakımından büyük bir önem taşımaktadır. Bütün pliometrik antrenmanlarda sporculara en kısa

sürede mümkün olabildiğince büyük kuvvet uygulamaları yönünde çağrışımlarda bulunmak önemlidir. Pliometrik çalışmalardan büyük bir kazanç elde etmek için hareket türlerinin seçiminde spor dalına uygun alıştırmalarının yerle temas süreleri dikkate alınarak alıştırmaların seçilmesi önemlidir. Yerle temas süresi gözlemlenerek gerçekleştirilen çalışmalarda, daha kısa temas süresi ile hareketleri gerçekleştiren sporcuların pliometrik çalışmalardan elde ettikleri yararın daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Bayraktar ve Çilli 2017).

Pliometrik çalışmalar kasların maksimal kuvvete en kısa zamanda ulaşmasına olanak tanır. Çabuk kuvvetin önemli olduğu spor branşlarında pliometrik çalışmalar oldukça etkilidir. Çabuk kuvvet Taekwonda da öne çıkan bir özelliktir. Bu yüzden pliometrik antrenmanlardan yararlanmak önemlidir (Boyanmış 2018). Pliometrik çalışmalar eksantrik kasılma evresinin ardından gerçekleşen konsantrik kasılmayı içeren çalışmalardır. Yüklenmenin yoğunluğu ve süreside pliometrik çalışmaların sonucunda elde edilecek kazanımları belirler (Bayraktar ve Çilli 2017).

Bu araştırmada, genç taekwondocularda pliometrik antrenmanların denge, eklem pozisyon hissi ve çabuk kuvvete etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Taekwondo

Taekwondo bir dövüş sanatı ya da sıklıkla kullanılan bir dövüş metodudur. taekwondo neredeyse 2000 yıl önce Kore'de başlamış bir sanattır (Macaulay ve Kalman 2005). 3 krallığa bölünen Kore Yarımadasındaki en küçük krallık silla krallığıdır. Bu krallık savaşçıları çeşitli savaş araçları kullanmışlardır. Bunun yanı sıra el ve ayak tekniklerini de geliştirmişlerdir. Bu gelişimle birlikte el ve ayaklarını da savaş aracı olarak kullanmaya başlamış, düşmanlarına karşı önemli avantajlar sağlamışlardır. Ayak ve elle yapılan teknikler, zamanla sistemli bir hale getirerek adına taekyon denmiş ve böylece taekwondonun ilk temelleri oluşmuştur (TTF 2021).

Korece'de taekwondo kelimesinin anlamı tekme ve yumruk atma sanatı anlamına gelir. Taekwondo sporcuları rakipleri kontrol altına almak için teknikleri ya da yetenekli oldukları hareketleri kullanırlar. Taekwondo sporcuları ayrıca öz disiplini de öğrenirler (Macaulay ve Kalman 2005). Taekwondo da el ve ayak

kullanım yüzdelerine bakıldığında elin kullanımı %30 ayakların kullanımı ise %70 olduğu görülmektedir (Baştürk ve ark 2019).

Taekwondo sporu bu sporu yapanlara vücutlarının nasıl bütün bir şekilde eğitileceğini de öğreten bir uzak doğu spordur. Taekwondo ayrıca sporcularda cesaret, özgüven, saygınlık gibi duyguları da geliştiren bir spordur. Birçok kişi taekwondo sporunu şiddet olarak görmektedir fakat taekwondonun bir şiddet sporu olmadığını ve savunma sanatı olduğunu hatırlatan do prensipleri vardır. Sabır, disiplin, saygı, dostça ilişkiler kurmak, dürüstlük, cesur olmak şiddete yönelenleri tasvip etmemek bunlardan bazılarıdır (Madak 2020).

Taekwondo da müsabaka kazanmak için sporcuların fiziksel yapılarının yanı sıra antropometrik özellikleri ve maç içerisinde sporcuların uyguladığı hareketler ve teknik aksiyonların sayıları oranı ve etkinliği de önemli olmaktadır. Taktik teknik psikolojik ve fizyolojik unsurlarda taekwondo müsabakalarının sonucu üzerine etkilidir (İmamoğlu ve ark 2004).

1.1.1. Taekwondoda Sıkletler

Müsabakalar aşağıdaki kilolara göre yapılmaktadır;

- Büyük Erkekler 54-58-62-67-72-78-84 + 84 kg.
- Genç Erkekler 45-48-51-55-59-63-68-73-78+78 kg.
- Büyük Kadınlar 47-51-55-59-63-67-72 +72 kg.
- Genç Kadınlar 42-44-46-49-52-55-59-63-68+68 kg (Bezci 2007).

1.1.2. Taekwondo Müsabakalarında Kullanılan Teknikler

Yarışmalarda uygulanan teknikler kişilerin kapasitesi, teknik kapasitelerinin bireysel ve yaratıcılık becerilerinin birlikte uyumuyla sınırsız olarak uygulanabilmektedir. Ana vatanı Güney Kore olan taekwondonun teknik isimleri bu ülkenin diliyle söylenmektedir (Boyanmış 2018).

Palding tekniği

Palding tekniği ayağın üst kısmıyla rakibin mide bölgesine ve karın çevresine yapılan vuruştur. Önce diz eklemi vücudun baldır kısmı yere paralel olacak bir şekilde kaldırılır alt bacak ise dik durumdadır yerde olan denge ayağının topuk kısmı öne doğru dairesel bir şekilde dönerken kalça kısmı da dönüş durumuna geçer son vuruş esnasında bütün kuvvet vuruş yapılacak yere aktarılır (Boyanmış 2018).

Palding tekniğini uygularken diz yukarıya fazla kalkmadan hızla ileri kayarken ayak ise aşağıdan yukarıya doğru hedefi bulur. Teknik uygulanırken bütün vücuttan kalçadan ve belden çıkartılarak tekniğin kuvveti ve hızı arttırılır. Palding tekniği rakibin tam karşısından vücudu geriye doğru yatırarak ya da yana doğru kayarak gerçekleştirilir (Yalçınkaya 1989).

Yop chagi tekniği

Taekwondonun saldırı ve kontra atak tekniklerinin en önemli olanıdır. Vuruş kısmı ayağın topuk ve topuğun yan tarafıdır. Tekniğin uygulanışı ayak dizden kırık bir şekilde vücudun ağırlık merkezinden hızlı bir şekilde çıkar. Tekniğin uygulanış anında topuklar yukarıyı ayak parmak uçları ise aşağıya doğrudur. Yop chagi tekniği düşünüldüğü andan itibaren hedefi bulduğunda başarı sağlanmaktadır (Yalçınkaya 1989).

Dollyo chagi tekniği

Dollyo chagi tekniği yerine göre gerideki ya da öndeki ayak ile uygulanır. Ayak dizden kırık olacak şekilde vücudun ağırlık merkezinden hızlı bir şekilde çıkar. Tekniğin vuruş kısmı ayağın pençe kısmıdır. Dollyo chagi tekniğinin diğer tekniklerden farkı hedeflenen yere art arda birden çok vuruş yapılabilmesidir. Teknik uygulanırken ayağın üst tarafı da kullanılabilir (Yalçınkaya 1989).

Neryo chagi tekniği

Ayağın topuk kısmı ve ya altı ile genellikle kafa bölgesine uygulanan bir tekniktir. Ayağın alt kısmı vuruş için yukarıdan aşağıya doğru hızlı bir şekilde indirilir. Düz gard pozisyonunda diz yukarıya doğru yükselecek şekilde bacağın tamamı maksimum bir şekilde kaldırılır. Neryo chagi tekniği vuruş sonunda rakibe

uygulanamamış ise ayağın inişinde diz eklemi kontrol edilir ve puşa tekniğine çevrilebilir (Ramazanoğlu 1989).

Duit chagi tekniği

Duit chagi tekniği ayağın altı ve topuk kısmı ile uygulanan tekniktir. Rakibin genellikle karın bölgesine ve yüz kısmına vuruş yapılan bir tekniktir. Tekniğin uygulanışına yan gard pozisyonunda ve arkadaki ayak ile başlanır. Müsabaka sırasında hücum ve savunma anında hızlı bir şekilde uygulandığında çok etkili olan bir tekniktir Duit chagi tekniğinin çıkışı sırt tarafından olduğu için kombine tekniklerin başında gelir ancak kombine teknik uygulanırken ikincil olarak uygulanan bir tekniktir (Ramazanoğlu 1989).

Bandal dollyo chagi

Tekniğe yan gard pozisyonunda başlanır ve uygulanışı duit chagi tekniği ile benzerlik göstermektedir. Duit chagi tekniğinden tek farkı bu tekniğin yalnızca kafa bölgesine yapılmasıdır. Bandal dollyo tekniği atak ve ya kontra atak olarak iyi bir şekilde uygulandığında rakibi nakavt etmek kolaydır. Hücum yaparken bu tekniği emin bir şekilde uygulamak gerekir. Diğer tekniklere oranla daha çok esneklik özelliğine ihtiyaç duyan bir tekniktir (Ramazanoğlu 1989).

1.1.3. Taekwondonun Fizyolojisi

Taekwondo sporunda performansa etki eden unsurlardan biri de yarışmacıların fiziksel ve psikolojik özelliklerine ek olarak fizyolojik özelliklerdir. Taekwondo sporunda yarışma döneminde kurallar nedeni ile başarılı olan yarışmacılar bir gün boyunca birden fazla müsabakada yarışmaları gerekebilir. Taekwondo müsabakalarının gereksinimleri açısından sporcuların çeviklik esneklik, kas gücü, aerobik ve anaerobik güç gibi becerilerinin olması gerekir (Bridge ve ark 2014).

Bireyler birçok nedenden dolayı sağlıklarını korumak ve içlerinde olan yaşam arzusu gibi nedenlerden ötürü sportif faaliyetlere katılmaktadırlar. Taekwondo sporunu yaparken vücudun bütün kas ve eklemleri harekete geçmektedir (Tel 1996).

Anaerobik performans patlayıcı kuvvet gerektiren spor dalları için büyük önem taşır. Antrenörler ve spor uzmanları birlikte çalıştıkları sporcuların güç ve kapasitelerini belirleyerek ve onlara uygun bir antrenman programı hazırlayarak performansı artırmayı hedefler. Düzenli antrenman, sporcuların anaerobik performansında artışa neden olur. Bu sebeple sporcuların enerji kapasiteleri ve enerji kapasitelerini kullanabilme yetenekleri spor performansı için önemli unsurlardır (Ozan ve ark 2018).

Cinsiyet, fibril bileşimi, yaş, enzim aktiviteleri ve kas yapısı gibi faktörler anaerobik performansı en çok etkileyen faktörlerdir (Özkan ve ark 2011).

Anaerobik performans her türlü spor aktivitesi için önemli olsa da, ağırlıklı olarak kullanıldığı branşlarda anaerobik performansın önemi artmaktadır (Özkan ve ark 2007).

Yağların, karbonhidratların hatta proteinlerin oksijen varlığına bağlı olarak parçalanması ile karbondioksit ve suya dönüşmesini sağlayan kimyasal reaksiyonların gerçekleştiği metabolizma aerobik metabolizmadır. Kimyasal reaksiyonlar mitokondride gerçekleşir. Kimyasal reaksiyonlara "oksidasyon" adı verilir (Sönmez 2002).

Taekwondo dövüş sanatına artan ilgi göz önünde bulundurulduğunda taekwondo sporcularının fiziksel eğitimi için mücadele sporlarında metabolik ihtiyaçları tanımlamak önemlidir. Mücadele sporları gibi aralıklı sporlarda sporcuların fizyolojik ihtiyaçlarını laboratuvar ortamlarında tespit etmek zor olacağından fizyolojik taleplerin gerçek yarışmalar esnasında tespit edilmesi daha kolaydır (Markoviç ve ark 2008).

Devam eden faaliyetler sırasında metabolik gereksinimler egzersiz şiddeti ve süresi ile ilişkilendirilmektedir. Sporcuların toparlanma hızları önemli olduğu için bu da metabolik gereksinim tanımını karmaşık bir hale getirmektedir. Taekwondo sporunda sporcuların hangi enerji sistemini daha baskın olarak kullandıkları müsabakalarda uygulamış oldukları tekniklerin enerji sistemleri hakkında önemli bilgiler verdiği düşünülmektedir (Glaister 2005).

1.2. Kasın Yapısı

Hareket etmemizi sağlayan sistemin temel yapısı kemikler ve kaslardan meydana gelmektedir. Kaslar kadınların vücudunun %25 - %30'unu oluştururken bu oran erkeklerde %40'dır. Kasın bir direnci yenmesi ya da karşı koyması durumunda hareket oluşmaktadır. Kimyasal enerjiyi mekanik bir işe dönüştüren kaslar makine işlevi görürler (Sevim 2002).

Kas dokusu fibrillerden meydana gelmektedir. Fibriller ise bir araya gelerek fasikülleri oluşturur ve fasiküller birbirine bağ doku aracılığı ile bağlanırlar. Fibriller sayıları birkaç yüz ve birkaç bin arasında değişen çapları 1 ve ya 2 mikron olan miyofibrillerden oluşur. Her miyofibril yan yana uzanmış 1500 kadar miyozin 3000 kadar aktin flamentlerinden oluşur. Aktin flamentleri kalın miyozin flamentleri ise incedir (Turan 2015).

Kas liflerinin yapısında birbirine komşu olan iki zar arasında kalan bölüme sarkomer olarak adlandırılır. Sarkomerin içinde bulunan miyozin ve aktin flamentlerinin birbirleriyle etkileşimi halinde kaslar kasılır ve kuvvet oluşur. Kas kasılmasında ve kuvvetin oluşumunda görev yapan temel enerji maddesi adenozin trifosfattır (Sevim 2002).

1.2.1. Kas Fibril Tipleri

İskelet kasları fonksiyonel ve metabolik açıdan farklı niteliklere sahip kas liflerinden oluşmuş bir yapıya sahiptir. Kırmızı renkli olan tip 1 lifleri yavaş kasılan (ST) az miktarda miyozin ve adenozin tri fosfat az enzim aktivitesine sahip olan liflerdir. Tip 1 lifleri yorgunluğa karşı dayanıklı fakat güç üretme potansiyeli açısından düşük kılcal damar yoğunluğu fazladır. Tip 1 lifleri mitakondri açısından oldukça zengin ve aerobik enerjinin üretilmesinde gerek olan enzimleri bol miktarda içermektedirler. Tip 2 kas lifleri (FT) hızlı kasılma özelliğine sahip güç üretme potansiyeli yüksektir. Tip 2 lifleri yüksek miktarda miyozin ve ATP az enzim aktivitesine sahiptirler. Anaerobik özellikleri yüksek olan ve çabuk yorulan kas lifleridir (Günay ve Yüce 2001).

Tip 1	Tip 2
➢ Yavaş kasılma özelliğine sahip ➢ Yorgunluğa karşı dayanıklıdırlar ➢ Zengin kılcal damar ➢ Mitakondri açısından zengin ➢ Az sayıda motor son plak ➢ Düşük uyarı düzeyi	➢ Hızlı kasılma özelliğine sahip ➢ Çabuk yorulurlar ➢ Yüksek uyarılma düzeyi ➢ Mitakondri sayıları az ➢ Az sayıda mitakondri ➢ Kılcal damar sayıları az

Tablo 1.1. Tip 1 ve Tip 2 Arasındaki Farklar (Taşkıran 2018).

1.2.2. Kas Kasılma Tipleri

İskelet kasları kasılma ve gevşemeden sorumlu olan kaslardır. Bir kas uyarıldığı zaman kasılmakta ya da gevşemektedir. Kaslar farklı kasılma türlerine sahiptirler (Bompa ve ark 2015).

İzometrik kasılma

İzometrik kasılma iç ve dış kuvvetlerin birbirine eşit olduğu kasılmadır. Kasın boyunda dışarıdan görünebilecek bir uzunluk değişimi olmayan kasılma türüdür. Diğer bir ifade ile kasın başlangıç noktası ile bağlanma noktası arasında bir yaklaşmanın görülmediği kasılmadır (Sevim 2002).

İzometrik bir kasılma esnasında herhangi hareket ettirilemeyen bir nesneye kuvvet uygulanması durumunda kasın boyunda bir değişim yaşanmadan kası yüksek bir gerilim üretmesine zorlamakta ve bu tür kasılmalarda üretilen gerim izotonik kasılmalarda oluşan gerimden daha fazla olmaktadır (Bompa ve ark 2015).

İzokinetik kasılma

İzokinetik kasılma dinamik bir kasılma şekli olup kasın kasılma hızı sabit durumdadır. Eklemlerin hareket açılarında farklı kasılma şekilleri olup oluşan direnç değişkendir (Gelir ve ark 2014).

İzotonik (Konsantrik) kasılma

Kasın boyunun kısaldığı dinamik bir kasılma şeklidir. İzotonik kasılmada kasın tonusu sabittir (Gelir ve ark 2014).

İzotonik kasılmada kasın tamamında bir kısalma olur. Sportif aktivitelerde direncin yenilmesi bu kasılma tipinin ortaya koyduğu kuvvet sayesinde sağlanmaktadır. İzotonik kasılmada kontraktil element kısalırken elastik olan element uzunluğunu korur (Sevim 2002).

Eksantrik kasılma

Kasın gerimi artarken kas boyunun uzadığı kasılma şeklidir. Dinamik bir özellik göstermekle beraber konsantrik kasılmanın tersine kas boyunun uzayarak gerçekleştiği kasılma türüdür (Dündar 2017).

Cimnastikte yukarıdan aşağıya doğru yapılan atlamalar engelli koşularda engellerden sonra yere iniş atlama hazırlıkları bir ağırlığı yere indirme esnasında görülen kasılmalar eksanttrik kasılmaya örnektir (Dündar 2017).

1.3. Kuvvet

Bütün spor branşlarında kuvvetin başarıyı etkilediği herkes tarafından kabul görmektedir. Kuvvet kavramının özellikle sıklet sporlarında niceliği ve niteliği daha da önemli olmaktadır. Hafif sıkletler ile ağır sıkletlerin karşılaştırılması yapıldığında hafif sıkletlerine yarışma, test, ölçüm gibi sonuçları ağır sıkletlere oranla daha iyi ve daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Bu durum bireysel sporların yanı sıra takım sporları için de geçerlilik kazanmaktadır (Aydos ve ark 2004). En önemli temel motorik özelliklerden birisi olan kuvvet kavramı birçok değişik alanlarda ve biçimlerde tanımlanabilmektedir (Cicioğlu 1995).

Kas gücü kısa süreli kuvvet çıkışı üretme yeteneği olarak tanımlanmış ve genellikle iş tarafından hesaplanan mekanik güç ile değerlendirilmektedir (Ikemoto ve ark 2007).

Bir başka ifadeyle kuvvet istemli olarak bir kasın ve ya kas grubunun direnç karşısında tek seferde kasılarak üretmiş olduğu maksimum kasılma gücü olarak ifade edilmektedir (Özer 2015).

Antrenman bilimi açısından kuvvet bir direnç karşısında dayanabilme becerisidir. Başka bir ifadeyle sporda kuvvet bir kişinin bir aracı ile kendini ileriye doğru hareket ettirebilme olarak tanımlanmaktadır (Günay ve Yüce 2001).

1.3.1. Kuvvetin Önemi

Rutin yaşam ile sporda kuvvet antrenmanlarının koruyucu yaralanma riskini düşürür. Organizmadaki eklemlerin kasların kirişlerin kuvvetini ve esnekliğini sağlayarak vücudumuzda oluşabilecek bozukluklardan bizi korur. Performansın geliştirilmesi amacıyla taktik teknik gibi becerilerin uygulanmasına imkan sağlayarak antrenmanlarda çeşitli yüklenmelere altyapı oluşturur. Çalıştırılmayan ve ihmal edilen kas gruplarını kuvvetlendirilerek lokomotor sistemin dengeli gelişimine katkı sağlar. Birçok spor dalı çok yönlü olmasına rağmen sporcuların belirli kas gruplarına aşırı yüklenme gerçekleştirilir. Böyle durumlarda dengeleyici kuvvet antrenmanları verim artışına olanak sağlar (Saygılı 2015).

Kuvvet yaşa bağlı olarak boy kilo ve tüm vücudun kas kütlesinde meydana gelen artışla beraber artar ve böyle bu gelişimle birlikte genç atletik bir görüntü kazanılır (Muratlı 2003).

1.4. Kuvvetin Sınıflandırılması

Değişik açılardan yapılan tanımlamalardan da anlaşılacağı gibi kuvvet çok karmaşık bir yapıya sahiptir. Kuvvetin farklı türlerde sınıflamaları vardır. Sınıflandırma yapılırken 4 temel yaklaşım kabul görmektedir (Günay ve ark 2019).

1.4.1. Genel Kuvvet

Tüm kas sisteminin kuvvetini ifade eden kuvvete genel kuvvet denir. Belli bir spor branşına yönelmeden çok yönlü olarak her spor branşı için eşit oranda sağlanan tüm kas kuvvetini ifade etmektedir (Günay ve ark 2019).

1.4.2. Özel Kuvvet

Belli bir spor branşına yönelik kuvvettir. Özel kuvvet yapılan spor dalına doğrudan katılan kasların kuvvetidir (Sevim 2002).

1.4.3. Salt Kuvvet

Sporcuların herhangi bir spor faaliyeti sırasında gerçekleştirebildikleri maksimal kuvvettir (Dündar 1999).

1.4.4. Relativ Kuvvet

Toplam vücut ağırlığının 1 kilogramına denk gelen kuvvet miktarıdır. Relativ kuvvet vücut ağırlığına ivme kazandırmayı gerektiren spor branşlarında performansı belirleyen önemli bir etken olmaktadır (Dündar 1999).

1.4.5. Maksimal Kuvvet

Kas sinir sisteminin istemli kasılmasına bağlı olarak meydana gelen en büyük kuvvete maksimal kuvvet denir (Taşkıran 2018).

Maksimal kuvvet kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvetin alt yapısını oluşturur. Maksimal kuvvet genelde ağırlık ile yapılan antrenmanlarla geliştirilir. Maksimal kuvvet antrenmanları uzun bir gerilim zamanını ve yüksek ile maksimal arasında bir kas gerilimini gerektirir. Maksimal kuvvet çoğunlukla ağırlıkla halterle yapılan kuvvet antrenmanlarıyla geliştirilir. Fakat bazı branşlarda da ek yüksüzde maksimal kuvvet antrenmanı yapılmaktadır (Sevim 1997).

1.4.6. Çabuk Kuvvet

Çabuk kuvvet sinir sisteminin mümkün olan kısa bir sürede yüksek bir hız ile mevcut olan direnci yenebilme becerisidir. Nörömüsküler sistemin yüksek bir hızla dirence karşı koyabilme yetisidir (Karanlık 2019).

Yüksek bir kasılma hızı ile kas sisteminin dirençleri yenmesi olarak tanımlanan çabuk kuvvet patlayıcı kuvvetin önemli olduğu spor dallarında verimi belirleyen bir beceridir (Dündar 2017).

1.4.7. Kuvvette Devamlılık

Organizmanın uzun süren yüklenmelere karşı göstermiş olduğu direnç becerisidir. Bir antrenmanda ya da aktivite sırasında yüklenme uzunca bir süre azalmadan kuvvet harcanması ihtiyacı oluyorsa kuvvette devamlılık gelişiyor demektir (Atılan 2010).

Kuvvette devamlılık uzun süren aktivitelerde yüksek bir direncin yenilmesi gereken spor dallarında performansın etkinliğini belirler. Sürekli olarak kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın uzun süre dirence karşı dayanabilme kapasitesi olarak tanımlanır (Karanlık 2019).

1.5. Kuvvet Antrenman Türleri

- İstasyon Çalışması
- Dalgasal Antrenman Metodu
- Seri Antrenman Metodu
- Derinlik Sıçraması
- Kas Yapıcı Maksimal Antrenman Metodu
- Tekrar Antrenman Metodu
- İntramüsküler Koordinasyon Antrenman Metodu
- Piramidal Antrenman Metodu
- İnterval Antrenman Metot (Taşkıran 2018).

1.6. Kuvvet Antrenman Metotları

Antrenörler ve koçlar kas hacminde önemli bir düşüş yaşanmadan yüksek yükler ile antrenman yapabilmek için bazı antrenman sistemleri önermişlerdir (Dos Santos ve ark 2018).

Kuvvet kavramı genellikle maksimal kuvvet ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Maksimal kuvvet kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvetin temelini oluşturmaktadır. Maksimal kuvvet başka bir ifade ile mutlak kuvvet anlamına

gelmektedir ve kuvvetin egemen olduğu spor dallarında büyük bir önem taşımaktadır (Sönmez 2014).

1.6.1. Maksimal Kuvvet Antrenmanı

Maksimal kuvvet antrenmanında yüklenmenin şiddeti Harre'ye göre %80-%100 arasında tekrar sayısı ise 1 ile 10 arasında değişmektedir. Maksimal kuvvet antrenmanı kısa süreli ve patlayıcı kasılma şeklinde gerçekleştirilirse daha etkili olmaktadır (Sevim 2002).

Maksimal kuvvet geliştirme metotları 4 grupta toplanmış olup bunlar tekrar yükleme metodu, kısa süreli maksimal yüklenme metodu, arttırmalı yüklenme metodu, izometrik yüklenme yöntemidir (Sönmez 2014).

1.6.2 Çabuk Kuvvet Antrenmanı

Çabuk kuvvet tüm branşlar da olduğu gibi sportif oyunlarda da önemli olmaktadır. Çabuk kuvvetin geliştirilmesi için maksimal kuvvetin yanı sıra hareket hızınında geliştirilmesi gerekmektedir. Çabuk kuvvetin geliştirilmesinde yüklenme yoğunluğu maksimal kuvvetin %40' %60 olmasında fayda görülmüştür. Branşa özgü kuvvetin geliştirmesi amaçlandığı takdirde az yüklere yer verilmelidir. Çabuk kuvvet kas içi koordinasyon ile aktif hale gelen kasların kuvvetine ve kaslar arası kasılma hızına bağlıdır (Sönmez 2014).

1.6.3. Kuvvette Devamlılık Antrenmanı

Kassal dayanıklılık uzun süren aktiviteler boyunca kasların yorgunluğa karşı direnç gösterebilme becerisidir. Kuvvette devamlılık antrenmanında prensip olarak yüklenme yoğunluğu %20 %40 olacak şekilde tekrar sayıları ise 20 ile 40 arasındadır. Dinlenme süresi olarak 40-60 saniye olacak şekilde verimsel dinlenme gerçekleştirilir. Set sayısı 5 ya da 6 arasında değişebilir. Metot olarak istasyon çalışmaları circuit ve piramidal yöntemlerden yararlanılabilir (Bağış 2018).

1.7. Kuvvet Antrenmanında Dikkat Edilecek Noktalar

Kuvvet antrenmanları risk taşıyan uygulamalar olması nedeniyle uygulamalar esnasında yapılacak antrenmanların amacına göre ısınma yapılmalıdır. Özellikle esnetme hareketlerinden faydalanılmalıdır (Gül 2013).

- Kuvvet antrenmanları antrenmanların aynı saatte gerçekleştirilmesi uyum açısından önemli olmaktadır.
- Hatalı uygulanan teknikler anında bırakılmalı aşırı zorlama yapılmamalıdır.
- Sporcular uygulayacağı antrenmanın yararına inanmalıdır.
- Kuvvet antrenmanları dengeli ve yeterli beslenme ile desteklenmelidir.
- Kuvvet antrenmanlarında iki antrenman arası dinlenme antrenmanın yoğunluğuna göre 24-48 saat olmalıdır.
- Kuvvet antrenmanları amacına göre yıllık antrenman periyotlamasının ilkelerine göre planlanmalıdır
- Eşli çalışmalar yapılmalı doğru nefes alıp verme teknikleri öğrenilmelidir (Gül 2013).

1.8. Pliometrik Egzersizlerin Tarihçesi

Pliometrik egzersizler 1920'li yıllardan beri doğu bloğu ülkelerinde keşfedilmiş olmakla birlikte 1960'lı yıllara kadar çok tanınmış bir antrenman yöntemi değildi. Soğuk savaş döneminde olimpiyatlarda özellikle atletizm branşında doğu bloğu sporcularının kazanmış olduğu başarılar dünyanın ilgisini Rusya'da yapılan şok ve ya sıçrama antrenmanları olarak bilinen bu egzersizler üzerine çekmiştir. Dr. Yuri Verkoshansky adlı bilim adamı tarafından düzenlenmiş olan tekrarlı sıçrama hareketleri gövde ve bacak kaslarının patlayıcı kuvvetini sürat ve çeviklik becerilerinin arttırılması amacıyla uygulanmaktaydı (Bayraktar ve Çilli 2017).

Pliometrik egzersizlerin bu ilk oluşumları yalnızca yukarı doğru sıçramanın yanı sıra kasadan sıçramalar farklı yönlere doğru koşu drilleri ve ağırlıkla yapılan uygulamaları içermekteydi. Sıçrama antrenmanı ya da diğer adıyla şok antrenmanını gerçekleştiren olimpik sporcuların elde ettikleri rekorlar dikkatleri doktor Verkoshansky'nin üzerine çekmiştir. 1972 Münih olimpiyatlarında 100 m ve 200

m’de yarışmış olan Valery Borzov bu yeni antrenman sistemine yer vermiş olan sporculardan sadece birisiydi. Doğu bloğu ülkelerinde bu tür egzersizler uygulanmış olsada pliometri terimini ilk olarak Fred Wilt adında Amerikalı antrenör kullanmıştır. Dr Verkoshansky’nin antrenman yöntemini geniş bir ölçüde inceleyen Fred bu yöntemin ölçülebilir artışlar meydana getirdiğini ve latince ply artış metric ölçüm anlamına gelen kelimeleri kullanarak pliometriğin tanımını ortaya koymuştur (Bayraktar ve Çilli 2017).

1.8.1. Pliometrik Metot

Antik çağlardan beri sporcular daha hızlı koşmak daha yükseğe sıçramak için birçok metot tasarladılar. Bu hedeflere ulaşmak için ise güç gereklidir. Kuvvet kazanımları yalnızca belirli kuvvet antrenmanları uygulanarak güce dönüştürülebilir. En başarılı güç antrenman yöntemlerinden biri de pliometrik antrenman metodudur. Pliometrik hareketler omurilikten kaynaklanan gerilme refleksine dayanır. Gerilme refleksinin esas amacı aşırı gerilmeyi sınırlamaktır (Bompa ve Buzzichelli 2015).

Yıllar boyunca birçok sporda verimi etkileyen gerilme kısalma döngüsünün önemi geri planda kalmış göz ardı edilmiştir. Temel kuvvet antrenmanlarının patlayıcı bölüm içeren çoğu hareketlerde yeterli olduğu düşünülmekteydi. Oysa geleneksel olarak yapılan kuvvet antrenmanları bu konuda yetersiz kalmaktadır. Pliometrik çalışmalar ise bu ihtiyacı karşılamaktadır. Pliometrik uygulamalar patlayıcı kuvvetin ön planda olduğu eksantrik kasılma ve ardından konsantrik kasılmanın gerçekleştiği sporlarda uygulanabilmektedir. Pliometrik çalışmalar antrenman çeşitliliği sağlamasının yanı sıra eğlenceli bir yöntemdir. Pliometrik çalışmalara başlamadan önce sağlam bir ağırlık antrenman alt yapısı gerektirmektedir (Bompa 2001).

Pliometrik antrenman kasların dinamik ve hızlı bir şekilde eksantrik kasılmayı takiben hemen ardından gerçekleşen konsantrik kasılma hareketlerinden oluşur (Wang ve Zhang 2016). Eksantrik ve eş merkezli hareketlerin bu kombinasyonu, esneme kısaltma döngüsü (stretch shortening cycle) SSC adı verilen doğal bir kas işlevi türü oluşturur. Uzatma ve kısaltma döngüleri arasındaki süre, amortisman aşaması olarak bilinir. Amortisman aşaması, kastaki artan gerginlikten

yararlanmak için hareketlerin hızlı bir şekilde tersine çevrilmesiyle çok kısa tutulur (Patel 2014).

Pliometrik egzersizler bir kasın mümkün olan en kısa sürede maksimum güce ulaşmasını sağlayan egzersizlerdir. Pliometrik egzersizlerin amacı kasın hem doğal hem de elastik bileşenlerini tendonu ve gerilme refleksini kullanarak hareket gücünü arttırmaktır. Pliometrik egzersizler sporcuları daha hızlı hale getirmek için sıçrama atlama ve fırlatma etkinliklerinden oluşmaktadır (Shah 2012).

Pliometrik egzersizler genellikle kapasite olarak tanımlanan patlayıcı reaktif hareket elde etmek için kuvveti ve hareket hızını geliştirmeyi amaçlayan egzersizlerdir. Pliometrik antrenman yerden eş merkezli fazın gerçekleştirilmesinden daha verimli atlama için potansiyel elastik enerji yaratmak amacıyla, atlama sırasında yere geri dokunurken hızlı kas uzaması için yerçekimi kuvvetini kullanmakla ilgilidir (Nikolic 2018).

1.8.2. Pliometrinin Hareket Evreleri

Pliometrik çalışmalar eksantrik amortizasyon ve konsantrik kısım olmak üzere üç evreden oluşmaktadır.

Eksantrik Evre

Eksantrik evrede kasın elastik bileşenlerinin gerilmesi sonucunda ortaya çıkan enerji kasta depolanmakta ve konsantrik kasılma esnasında kullanılmakta bunun sonucunda ortaya daha büyük bir enerji çıkmaktadır (Chu 1992).

Amortizasyon Evresi

İş yükünün artmasıyla orantılı olan bu evre eksantrik yüklenme evresinden konsantrik kasılma evresine kadar geçen süreyi ifade etmektedir. Eğer bu evre kısa olması durumunda kas içinde depo halinde bulunan elastik enerji miktarının artmasıyla verim de artış gösterecektir (Arslan 2004).

Konsantrik Kasılma Evresi

Konsantrik kasılma esnasında kasılmakta olan kaslar, eksantrik yüklenme anında gerilme eylemini başlatmakta olup kas iğciklerini uyaran hızlı bir uzama

gösterir. Ortaya çıkan durum, agonist ekstrafüzal liflerin kasılması ile başka bir ifadeyle konsantrik kasılma ile sonuçlanır. Bir ağırlığın yerden kaldırılması durumu bununla gerçekleştirilir. Konsantrik evrede kas gerilimi ne kadar hızlı olursa daha fazla konsantrik kasılma meydana gelir (Arslan 2004).

1.8.3. Pliometrik Antrenmanların Anatomik ve Mekanik Özellikleri

Vücudumuzun iskelet kas yapısı eklemler ve onlara bağlı çokça kemikten vücudumuzun hareket etmesini sağlayan kuvvet ihtiyacının karşılandığı eklemlerin üzerinden çapraz bir şekilde geçen birçok kas grubundan oluşmaktadır. Pliometrik antrenman açısından omurgamız vücut ağırlığı için destek ve postürü sağlamanın yanı sıra sıçrama ve sekme hareketleri sırasında oluşan sarsıntıyı emen bir mekanizma olarak inşa edilmiştir (Sayar 2018).

Pliometrik hareketleri uygularken vücut ağırlık merkezinin konumu vücudun yere temas etmesi durumunda değişebilmektedir. Sekme ya da sıçrama esnasında vücut yer değiştirirken ağırlık merkezinin doğrultusunu yerden ayrılma esnasında uygulanan kuvvetin miktarı belirler. Bacakların kuvveti vücudu havaya doğru fırlatırken kuvvetin vücudun eylemsizliğini ve yerçekimini yenmesi gerekmektedir. Vücut ağırlığı ile ilişkili olan bu kuvvet yerçekimini yenmek ve daha yükseğe sıçramak için kuvvet ve çabuk kuvvet antrenmanları sayesinde arttırılabilir. Bu kuvvet bacakların uzatılması esnasında hızlı kasılması ve kolların kuvvetli bir şekilde savrulmasıyla oluşur. Bacak kasları ne kadar hızlı kasılırsa yere düşen kuvvet te o derece büyük olur (Bompa 2001).

Eklemin bükülmesi sırasında oluşan çökme derinliği bacakların kuvvetiyle ilgilidir. Ne kadar çok çökülürse bacak kasılması için gerekli olan kuvvette o derece büyük olur. Bir sporcu yukarıya doğru sıçradığında bütün vücudunu atması için kuvvet gereklidir. Yerden sıçraması için vücut esnek olmalı çok hızlı hareket etmelidir. Pliometrik uygulamaların niteliği hareketi gerçekleştirmek için gerekli olan kuvvet düzeyine erişebilmek için bedensel etkinlikteki hız düzeyine bağlıdır (Bompa 2001).

Mekanik olarak sıçrama bacağı yerle teması durumunda ağırlık merkezini sporcu yere yaklaştırmalıdır. Bu durumda aşağı doğru bir hız meydana gelir. Bu sarsıntı şok evresi tüm sıçrama uygulamalarının önemli bir kısmıdır. Çünkü sporcu

farklı yönlere sıçramaya bu evrede hazırlanmaktadır. Uzun bir sarsıntı evresi çabuk kuvvetin kaybına neden olur. Bu şekilde gerçekleştirilen eylem sporcunun istenmeyen yöne doğru durumunu ortaya çıkartır. Bu nedenle yatay ve dikey hızda düşüşe sebep olur (Bompa 2001).

Tekrar ve çabukluk içeren hareketlerde yaralanma ihtimali vardır. Çoğunlukla yaralanmalar dış kuvvetler tarafından kemiklerin kasın ve bağ dokuların sağlamlık düzeyini aştığında gerçekleşir. Pliometrik uygulamalar esnasında iskelet kas sisteminin pek çok bölümü biyomekanik bakımından çok etkili olan yüklenmelerin etkisinde kalmaktadır. Bilekte, kalçada, ayakta, omurgaların arasındaki disklerde bulunan dokular basıncın dağıtılmasını sağlayarak doğal bir emici görevi görmektedirler (Bompa 2001).

Tamamen dengeli ve düzgün bir pliometrik uygulama gerçekleştirmek için sıçrarken ve teknik uygulama anında düzgün bir kuvvet gereklidir. İki ayağında yerden kesilmesinin ardından vücudun iki tarafının düzgün bir şekilde hareket etmesi için zemini itiş benzer anda ve eşit olması gerekmektedir. Pliometrik çalışmalarda bir hareket mekanik açıdan kasın merkezinde bulunan gerilme refleksiyle alakalıdır. Gerilme refleksindeki esas amaç kas geriminin derecesini belirlemek ve kas liflerinin aşırı gerilmesini önlemektir (Bompa 2001).

1.8.4. Pliometrik Antrenmanın Faydaları

Pliometrik antrenmanlar dikey sıçrama yeteneği bacak kaslarının gücünü geliştirmek için tercih edilen bir metottur. Pliometrik aktiviteler propriosepsiyon kinestezisini ve kas performansı özelliklerini geliştiren nöral adaptasyonları kolaylaştırır. Pliometrik antrenmanlar sayesinde zemin reaksiyon süresi azalır ve çevikliğin gelişmesine yardımcı olur. Pliometrik antrenmanlar ergenlik döneminde uzunca bir süre devam ettirilirse kemik kütlesinde artışa neden olur. Pliometrik antrenmanlar kadın sporcular arasında da diz stabilizasyonu ve ciddi diz yaralanmalarının önlenmesi üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir (Patel 2014).

1.8.5. Pliometriğin Fizyolojisi

Kas esnekliği sert kısaltma döngüsünün basit bir eş merkezli kas hareketinden daha fazla güç üretebileceğini anlamada önemli bir faktördür. Kaslar hızlı gerilmeyle

oluşan gerilimi kısaca depolayabilir, böylece bir çeşit potansiyel enerjiye sahip olurlar. Gerilme refleksi sert kısalma döngüsünün ayrılmaz bir parçası olan başka bir mekanizmadır. Uzama refleksinin yaygın bir örneği lastik çekiçle vurulduğunda yaşanan diz sarsıntısıdır. Dokunma kuadriseps tendonunun gerilmesine neden olur. Gerilme yanıt olarak kasılan kuadriseps kası tarafından algılanır. Gergin ya da miyotatik refleks bir kasın gerilme hızına tepki verir ve insan vücudundaki en hızlı refleksler arasındadır. Bunun nedeni kastaki duyu reseptörlerinden omurilikteki hücrelere ve geri hareketten sorumlu kas liflerine doğrudan bağlantı olmasıdır (Chu ve Meyer 2013).

Diğer reflekseler gerilme refleksinden daha yavaştır çünkü bir reaksiyon ortaya çıkmadan önce birkaç kanaldan merkezi sinir sistemine iletilmeleri gerekmektedir. Gerilme refleksindeki minimum gecikme nedeniyle kas gerilme kısaltma döngüsü sırasında herhangi bir etki yöntemine göre daha hızlı harekete geçmektedir. Bir kas gerildikçe ve ya uzatıldıkça gerginlikten sonra daha büyük eş merkezli kuvvet potansiyeli kasın gerilme hızındaki artışlarla aşamalı olarak arttırılabilir (Chu ve Meyer 2013).

Fizyolojik bir şekilde aşırı zorlama ya da yırtılma riski ile karşı karşıya kalındığı zaman gerilmeyi algılayan gerilme reseptörler proprioseptif sinirlerden uyarılar iletirler. İskelet kasları ile bağlantılı olan sistemleri kas algıçları kontrol ederler. Sistemleri denetleyen algıçlar golgi tendon organı ve kas iğcikleridir. Bunların görevi kasın gerilimi hızı ve basıncı gibi konular ile ilgili üst beyin merkezlerine bilgi aktarımı gerçekleştirirler (Bompa 2001).

Golgi tendon organı refleksi aşırı kas gerilimi oluştuğunda gerçekleşmektedir. Omiriliğe iletilmekte olan uyarılar kasılmakta olan kasa engelleyici cevaplar gönderilmesine sebep olmaktadırlar. Bu nedenle kasta aşırı bir şekilde gerilim oluşması önlenmiş olur. Golgi tendon organı dış kuvvetler altında kasın ya da kirişin zarar görmesini önleyen bir koruyucu olarak düşünülmektedir (Bompa 2001).

Pliometrik hareketler karmaşık sinir mekanizmaları ile meydana gelmektedir. Pliometrik antrenmanların sonucunda sinir ver kas düzeylerinde birçok değişiklikler oluşmaktadır. Oluşan değişiklikler sayesinde daha hızlı ve kuvvetli bir şekilde hareket etmek kolaylaşmaktadır. Golgi tendon organı bağlı bulunduğu kasların

kasılması ile uyarılmaktadır. Golgi tendon organı gerilmelerde oluşan ani artışlara hızlı bir şekilde yanıt verir ve gerilme şiddeti azaldığı zamanlarda da düşük düzeyde uyarılar gönderir (Bompa 2001).

1.8.6. Pliometrik Antrenman İçin Genel Uygulama Önerileri

Sıçramalar hızlı bir şekilde yapılır. Seri ve tekrar sayıları sporcuların antrenman düzeylerine göre ayarlanır. 4 ila 6 arasında seri yapılır seriler arası dinlenme süresi ise 3-5 dakikadır Pliometrik antrenmanlar % 100 yüklenme şiddeti ile yapılır. Pliometrik hareketleri yapabilmek için doğru teknik öğrenilmesi gerekmektedir. Pliometrik antrenman programları düzenlenirken bayanların anatomik ve biyolojik yapıları dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Pliometrik egzersizler huni, ipi, sıçrama kutuları, ağırlık topu gibi materyallerle çok çeşitli ekipmanlarla gerçekleştirilir (Günay ve ark 2019).

1.8.7. Pliometrik Antrenmanın Temelleri

Pliometrik hareketlerin dayanmış olduğu temel prensip kastaki konsantrik gücün eksantrik bir kasılmanın ardından hemen yapıldığı takdirde daha fazla olacağıdır. Bu sistem helozonik yapıdaki bir yayın maksimal uzunluğa gelinceye kadar gerdirilip ardından bırakılarak uzağa gitmesine benzetilebilir. Burada yüklenmiş olan elastik enerji mekanik enerjiye dönüşmektedir. Sıçrama egzersizleri bu nedenle alt ekstremite için son derece önemli olan pliometrik egzersizlerdendir (Deniz 2005).

Pliometrik antrenmanlar gerim ve koşu hızının gücünü arttırmak amacıyla önerilen antrenman metotlarından olmakla birlikte patlayıcı kas kasılmalarını gerektiren faaliyetlerde performansın iyileşmesine neden olmaktadır (Malisoux ve ark 2006).

Pliometrik hareketler kasın konsantrik kasılmasının hemen öncesinde kasın hızlı bir şekilde uzamasını içermekte olup ortaya çıkan art arda eyleme gerilme kısalma döngüsü adı verilmektedir (Hermassi ve ark 2014).

Pliometrik çalışmalar patlayıcı kuvvet ve daha hızlı tepkiler vermeyi sağlayan önemli bir antrenman yöntemi olduğu söylenebilir. Bu nedenle patlayıcı kuvvetin ve sıçrama becerisi için pliometrik metot önemli olmaktadır (Bompa 2001).

Pliometrik çalışmalar yapılırken yapılan hareketlerin branşa uygunluğuna özen gösterilmeli hareketlerin nasıl ve hangi amaca göre yapılacağı göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmelidir. Pliometrik çalışmalar yapılırken hareketi yapan sporcu ve hareketleri uygulatan kişi de hareketlerin nasıl bir açı ve hangi amaca yönelik olarak gerçekleştirileceğini de bilmelidir (Akçınar 2014).

1.8.8. Pliometrik Sıçrama Çeşitleri

Sabit Sıçramalar

Bu tür sıçramalarda sporcu olduğu yerde yukarı yönde sıçrama hareketi yapar ve aynı yere tekrar düşer. Bu sıçramalar amortizasyon aşamasını kısa tutmak amacı ile düşük şiddette arka arkaya yapılan alıştırmalardır (Ardıçlı 2005).

Durarak Sıçramalar

Bu tür egzersizlerde sporcular olduğu yerde durarak ileriye ve ya dikey yöne doğru sıçramalar gerçekleştirirler. Durarak sıçrama egzersizlerine squat pozisyonu ile başlanır ve hareketler art arda maksimal bir şiddetle yapılır. Dinlenmeler tam dinlenme şeklinde gerçekleştirilir (Ardıçlı 2005).

Yan Sıçramalar

Yan sıçrama egzersizlerinin temel amacı sporcuların havada kalma süresini arttırarak sporcuları yön değiştirme becerilerini geliştirmektir (Ardıçlı 2005).

Karışık Sekme ve Sıçramalar

Bu tür egzersizler durarak ve sabit olarak yapılan egzersizlerin oluşturduğu egzersizlerdir. Bu alıştırmalar engeller kullanılarakta gerçekleştirilebilir. Egzersizler yapılırken yüksek bir şiddette uygulanmalıdır. Bu tür alıştırmalar kasa drillerine geçişte hazırlık olarakta uygulanmaktadır (Ardıçlı 2005).

1.9. Dizin Anatomisi

Eklem yüzey şekline bakıldığında diz eklemi menteşe grubunun içinde yer alan bir eklemdir. Vücudumuzdaki en büyük eklem olup karmaşık bir yapıya sahiptir. Menteşe grubu eklemlerde eklem yüzleri yalnızca tek bir eksen etrafında

ekstansiyon ve fleksiyon yaptırabilirken diz ekleminde bacak fleksiyon durumuna getirildiği zaman bir miktar bacağa sirkümdüksiyon ve rotasyon hareketide yaptırabilir (Deniz 2005).

Diz eklemi patella ile femur arasında olan patellafemoral eklem ve tibia ile femur arasında olan tibiofemural eklem olmak üzere bu iki fonksiyonel eklemler tarafından oluşur (Acarer 1995).

Diz eklemini oluşturan yapılar ise patella, distal femur, proksimal tibia gibi kemiklerin yanı sıra bağlar gibi yumuşak dokulardan oluşur. Genellikle diz ekleminin tibiofemoral ve patellafemoral gibi eklemlerden meydana geldiği kabul edilmektedir (Esmer ve ark 2011).

Mekanik açıdan diz ekleminin iki temel özelliği vardır. Birinci özellik olarak vücut ağırlığı ve diğer yüklerin meydana getirmiş olduğu baskıya karşı ekstansiyon durumunda stabilize sağlamak ikinci olarakta yürüme koşma gibi eylemlere karşı ayağın düzensiz zeminlere uyum sağlaması için belirli derecede fleksiyon oluşturarak mobilite kazanmasını sağlamaktır (Acarer 1995).

Diz hareketleri öncelikle basit ekstansiyon ve fleksiyon hareketleri olmak üzere 3 translasyonal ve 3 rotasyonal açı hareketlerini içermektedir. Medial ve lateral bağlar dizde valgus ve vagus hareketlerinin yanı sıra medial ve lateral rotasyonu önlemek için hareket ederler (Dugan 2005).

1.10. Eklem Pozisyon Hissi

1906 yılında Sherrington tarafından tanımlanan propriosepsiyon, kişinin ekstremitesinin uzaydaki hareket ve pozisyonunun farkında olması şeklinde tanımlanmaktadır. Propriosepsiyon, periferal mekanoreseptörler vasıtası ile ağrı ve pozisyon değişiminin algılanması ile başlamaktadır. Bu reseptörler, impulsu elektriksel bir uyarıya çevirir çıkan yollar aracılığı ile beyin kökü, serebrum ve serebelluma aktarılmasını sağlar. Burada şekillenmiş olan yanıtlar ise efferent yollar aracılığı ile hedef kas ve tondonda son bulur (Demir 2016).

Propriosepsiyon vestibüler ve görsel katkılar ile postural kontrol ve denge pozisyon hissi eklem kinestezisi ve kas reaksiyon zamanı gibi konuları içine alan çok

geniş bir kavramdır. Birçok araştırmacı tarafından ise eklem pozisyon hissinin ya da hareketin farkında olma olarak ifade edilmiştir (Ergen ve ark 2007).

Oysa başka araştırmacılar tarafından ise propriosepsiyon nöromüsküler kontrolüde içine alan ve geniş kapsamda düşünülmekte olan eklem hareket hissini içeren özelleşmiş dokunma duyusu olarakta tanımlanmaktadır (Lephart ve ark 1997).

Latince kelimeler olan proprio ve ception kelimelerinin birleşiminden meydana gelen propriosepsiyon özelleşmiş algılama olarak ifade edilmektedir. 1906 yılından günümüze dek yapılmış olan çalışmalar propriosepsiyon teriminin tek başına tüm süreci ifade etmeye ya da anlatmaya yeterli olmadığını göstermektedir. Bu süreç yalnızca algılama süreci olmamakla beraber diğer taraftan algılanan olayın analizi ve analiz sonucu durumunda risk oluşturan faktörlerin ortaya çıkması ortada olan risklerin engellenmesi amacıyla santral sinir sisteminden de bir cevap gelmesi gereklidir. Bu nedenlerden dolayı bu süreçte iki önemli bileşen rol oynamaktadır. Bunlardan birincisi durum pozisyonuna etki eden etmenlerin santral sinir sistemi aracılığı ile algılanıp analizinin yapılması ikinci olarakta yapılan analiz sonucu oluşabilecek risk faktörlerinin yok edilebilmesi için bir yanıt oluşmasıdır (Kaynak ve ark 2015).

Sıçrama, koşma ya da yürüme esnasında meydana gelen istemli hareketler esnasında kısmen üst ve alt ekstremitelerin ani hareketlerine bağlı olarak, bu bölümlerin kassal yapısı sürdürülmek istenilen postürde önemli rol oynar. Ayakların pozisyonundaki ani değişiklikler, periferik reflekslerle etkileşen programlara ve merkezi üreteçlere bağlı bir dizi kassal ateşlemeyi uyarır. Motor kontrolün ince ayarı için gerekli afferent bilgi proprioseptif, görsel, vestibüler ve somatosensoriyel reseptörler ile sağlanır (Ergen ve ark 2007).

Propriosepsiyon hareket duyusunun dinamik ve statik yönlerini kapsamaktadır. Hareketin hızı ve yönüyle ilgili nöromüsküler sistem geribildirimini dinamik duyu sağlar. Bir vücut parçasının diğerine göre bilinçli oryantasyon durumunu ise statik duyu sağlamaktadır. Bu nedenle propriosepsiyon statik ya da dinamik aktiviteler esnasında vücudun dengesini sağlayan karmaşık nöromüsküler bir süreç olmaktadır (Bunton ve ark 1993).

Başka bir ifadeyle propriosepsiyon ekstremite ve eklem pozisyon duyusunu hissetme algılama becerisi olarak ifade edilmektedir. Propriosepsiyon somatosensoriyel sistemin sporcuların performansında önemli olan bir bileşendir. Eklem pozisyon hissi ile ilişkili afferent bilgileri sağlamak esas amacıdır. Reseptörlerden gelen sinyallerin kaslar tendonlar eklem kapsülleri ve derin organlardan alınan bilgilerin aktarılmasında motor işlev görmektedir. Yaralanmaları engelleme ve rehabilitasyon alanlarında faydalanılmaktadır (Göktepe 2018).

1.10.1. Propriosepsiyonun Nörofizyolojisi

Motor kontrolün sağlanması sırasında iç kulakta var olan baş hareketleri ile uyarılmakta olan denge duyusu ve görme duyusu ve proprioseptif duyular önemlidirler (Lepers ve ark 1997).

Vücuda proprioseptif bir uyarı sunulduğunda görsel sistem vestibüler sistem ve periferik mekanoreseptörler dahil olmak üzere üç ayrı yerde girdi oluşur. Bu periferik mekanoreseptörler cilt, eklem, bağları, tendonlar ve kaslar dahil olmak üzere vücudun çeşitli yerlerinde bulunur. Temel olarak mekanoreseptör eklemleri stabilize etmek ve yaralanmayı önlemek için refleksleri başlatarak pozisyon hissi ve bilinçli farkındalık sağlamak için mekanik bir role hizmet eden özel bir sinir pleksusudur (Hewett ve ark 2002).

Proprioseptif duyu organları tendonlarda kaslarda ve tendonların bağlı oldukları kemiklerde bulunurlar. Eklemlerde meydana gelen dokunma, basınç, ağrı gibi etkenlerle uyarılan reseptörler bu sistem içindedirler ve uyarıldıkları zaman feed back yanıtlar meydana getirmektedirler (Çelebi 2001).

Nöromüsküler kontrolün değerlendirmesi spinal refleks, kortikal ve beyin sapı yollarının ölçülmesini kapsar. Nöromüsküler sistemin karmaşık yapısını farklı parçalar olarak ele almak afferent kontrol sistemlerinin detaylı bir şekilde açıklanmasını mümkün kılar (Lephart ve ark 1997).

İskelet kas sisteminde bulunan proprioseptif duyu kas, tendon, ligament, eklem kapsülü içindeki reseptörlerden alınan bilgileri MSS sayesinde tekrar kaslara aktarmaktadır. Bu nedenle kasın kasılma miktarı ekleme uygulanan gerim miktarı ve dolayısıyla bir bütün olarak vücut pozisyonu hakkında bilgileri içermektedir.

Böylece eklemin kontrolü ve eklem pozisyon hissinin gelişmesine katkıda bulunmakta denge becerisinin korunmasına ve sürdürülmesinde olanak sağlamaktadır. Golgi tendon organ ve kas iğciği ise önemli proprioseptörlerdendirler (İnal 2004).

1.10.2. Merkezi Sinir Sistemindeki Proprioseptif Bölgeler

Merkezi sinir sistemi beyin ve omurilikten oluşmaktadır. Ortalama olarak bir yetişkin beyni 1300 ve 1400 gram arasındadır. Beyin milyarlarca glia adı verilen hücrelerden oluşur. Omurilik ise columna vertebralis adı verilen pek çok kemikten oluşan bir yapı içindedir. MSS ise oluşturan yapılar serebral korteks, beyin sapı, hipotalamus, serebelllum, limbik sistem, bazal ganglia ve orta beyindir (Gelir ve ark 2014).

1.10.3. Proprioseptif Duyu Reseptörleri

Propriseptif duyu ile ilgili beş tür reseptör bulunmaktadır. Bunlar golgi tendon organ, kas iğciği, ruffini cisimcikleri, paccini cisimcikleri, serbest sinir uçlarıdır (Çetin 2001).

1.10.4. Mekanoreseptörler

Kas İğciği

Kas iğciği kas lifleri arasında onlara paralel bağlantılı konumda bulunmaktadırlar. Kasın boyu ve boyundaki değişimin hızı konusunda merkezi sinir sistemine bilgi aktarırlar. Kas boyunun ani ve hızlı olarak uzamasına karşı hassastırlar. Kas iğcikleri çalıştıkları anda kasın kasılmasına yol açarlar (Gelir ve ark 2013).

Golgi Tendon Organ

Golgi tendon organ (GTO) ani kas gerilimi arttığında düşük düzeyde uyarılar verirler. Her kas geriliminin anında bilgi iletimi ile kas gerilimi sinir sistemine iletilmektedir. Kastaki gerilim arttığında uyarılar omiriliğe aktarılır. Bu inhibitör negatif feedback sistemi sayesinde sağlanır. Gerim çok yükselmeye başladığı anda kas gerilimi engellenir (Wyke 1966).

Ruffini Reseptörleri

Eklem kapsülü içinde yer alırlar. Yüzeyel tabakalarda sayıları oldukça fazladır. Düşük mekanik gerilime sahip ve yavaş adapte özelliği gösteren sonlanmalardır. Eklem pozisyonu, gevşeme, basınç ve eklem rotasyonal hızı sinyallerini bu sonlanmalar vermektedirler (Freeman ve Wyke 1967).

Paccini Cisimcikleri

Kapsülün derin yerlerinde konumlanırlar. Eklemin medial menisküste ve kalın koruyucularında yer alırlar. Düşük mekanik eşiğe adapte olurlar fakat ruffini reseptörlerine göre ters bir şekilde hızlı adapte olabilen reseptörlerdir. Statik şartlarda ve eklemin döndürüldüğü durumlarda durgunluk gösterirler ancak yavaşlanma ve hızlanmalara karşı çok duyarlıdırlar (Boyd 1954).

1.10.5. Propriosepsiyon Ölçüm Yöntemleri

Kinestezi ve eklem pozisyon hissinin ölçümü:

- Bu amaçla geliştirilmiş özel cihazlar (PTC)
- İzokinetik dinamometreler
- Gonyometreler, inklinometreler
- Hareket analiz sistemleri

Denge ve postural kontrolün ölçümü:

- Kuvvet platformları
- Stabilometreler

Alet kullanılmayan yöntemler:

- Sıçrama testleri
- Ekstremite eşleştirme testleri

Kassal gecikmenin ölçümü:

- Elektromiyografik analizler (Ergen ve ark 2008).

1.10.6. Propriosepsiyonu Değerlendirme

Propriosepsiyon çok çeşitli yöntemlerle ölçülmeye çalışılmaktadır fakat tam olarak ölçüm yapabilen bir metot henüz tanımlanmamıştır (Demir 2016).

Eklem Pozisyon Hissi

İncelenecek olan eklem pasif ya da aktif olarak önceden belirlenmiş olan açıya getirilir. Getirilen açıda bir süre bekletildikten sonra tekrar başlangıç pozisyonuna dönülür. Daha sonra kişiden beklemiş olduğu açıyı bulması istenir. Kişinin bulmuş olduğu açı ile hedef açı arasında olan fark kaydedilir (Demir 2016).

Literatürde eklem pozisyon hissi reprodüksiyon testleri şeklinde isimlendirilmektedir. Kinestezi ile beraber propriosepsiyonu ölçmede en çok kullanılmakta olan yöntemlerden birisidir Hedef açıda ilk olarak bekletilir ve sonra başlangıç noktasına geri çevrilir ve kişinin aktif ya da pasif hedef açıyı bulması istenir ve kişinin bulduğu açı ile hedef açı arasındaki fark kaydedilir (Okçu 2012).

1.11. Denge

Denge destek alanı üstünde vücudun koruma becerisi olarak tanımlanabilir (Spirdus 1995) Denge dinlenme esnasında ya da hareket anında yer çekime karşı gösterilen uyum olarakta ifade edilmektedir (Altay 2001).

Gelişmiş denge becerisi, kişilerin günlük yaşantısını rahatça sürdürebilmesinin yanında spor aktivitelerinde akıcı ve dinamik hareketlerin gerçekleştirilebilmesi ve sürdürülebilmesi bakımından önem arz etmektedir. Vücut postüral kontrolü spor faaliyetleri esnasında zorlanır. Bu da yapılan hareketlerin sonuçlandırılabilmesi için gerekli olan postüral adaptasyonun gelişmesine olanak sağlar. Yapılan araştırmalar göstermektedir ki denge geliştirilebilir ve öğrenilebilir bir yetidir (Ateş ve ark 2017).

Ayrı vücut bölümlerinin uygun dengeleme hareketleri dik duruşun sürdürülmesinde öncelikle vücut bölümlerinin stabilize edilmesinde ve ikinci olarak vücudun gerekli dinamik değişikliklerinin yapılabilmesi için gereklidir. İnsan vücudunun dengelenmesi duyu, kas ve merkezi sinir sisteminin koordinasyonunu

gerektiren karmaşık bir süreçtir. Spor denildiğinde aklımıza ilk gelen kavram olmasa da denge kavramı sporun temel özellikleri arasında yer almaktadır (Kejonen 2002).

Postural stabilitenin kontrolü proprioseptif vestibüler ve görsel geri bildirim ile sürdürülen yüksek derecede karmaşıklığa sahip nöromüsküler mekanizmalar sistemini içerir. Dengenin kontrolü duysal girdilerin bütünleşmesinin yanı sıra esnek hareket şekillerini ve planlanmasını da içeren karmaşık motorik bir beceridir (Ferdjallah ve ark 2002).

Dengede önemli bir rolü olan bir başka unsur ise merkezi sinir sistemidir. Dengenin sağlanması sırasında birinci yol vestibüler sinirden vestibüler çekirdek ve serebelluma kadar gitmektedir. Serebellumun motor faaliyeti sağlamasının yanı sıra vestibüler ve görsel sistem arasında iletişimi gerçekleştirir aynı zamanda postural stabilite ayakta durma ve yürüme gibi eylemlerde önemli rol oynar (Manzoni 2005).

Denge bir taraftan vücudun var olan durumunu korumak diğer taraftan geniş ölçüde durum değişiklikleri halinde vücut pozisyonunun korunması ve dengeyi yeniden sağlamasıdır. Denge dinamik ve statik denge olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Nörofizyolojik bakımdan iyi bir denge için proprioseptörler, vestibüler sistem, medulla spinalis, serebellum ve göz gibi yapılar işbirliği içerisinde çalışırlar. Biyomekanik açıdan iyi bir denge için ise destek alanı geniş vücut ağırlık merkezi yere yakın bir şekilde olmalı ve yerçekimi destek alanının içine düşmesi gerekmektedir (Karadenizli ve Türegün 2017).

Somatosensoriyel, vestibüler ve görsel sistemler dengenin duyusal bileşenleridir. Vestibüler sistemin özelliklerinden birisi, eğer iki sistemde birbirinden farklı bilgi olursa vestübüler sistem devreye girerek kararı verir. Vestibüler bilgi semisürküler kanallardan bilgiyi alır bunu vestibüler çekirdeklere iletirler. Buradan da hemen vestibulospinal yollarla spinal korda uyarılar iletilir. Hem her 2 çekirdeğe hem de kortekse görsel uyarılar gider. Görsel sistem, diğer sistemlerin işlevlerini yerine getiremediği zamanlarda daha etkin olarak çalışır. Eklem ve kaslardan gelen bilgi reseptörler aracılığıyla Somatosensoriyel sisteme iletilir. Daha sonra serebellum ve duyusal kortekse ulaşır. Proprioseptif uyarı dorsal kök-mediyal lemniscus yoluyla yukarı gider. Bu yolla dokunma, vibrasyon, eklem pozisyonu ve eklem hareketi ile ilgili bilgiler talamusa oradan da duyusal kortekse taşınır. Propriyoseptif duyu

spinocerebellar aracılığı ile bilgiyi golgi tendon organı, kas iğcikleri, eklem ve deri reseptörlerinden serebelluma taşır. Serebelluma gelen bu bilgi bilinç dışı algılanır (Beğen 2008).

Denge pek çok kasın koordinasyonu ile duyusal bilginin bütünlüğünü gerektirir. Özellikle kalça, diz ve ayak bileğini içeren motor aktivitelerin tümü vücudun yer üzerindeki ağırlık merkezini kurabilmesi içindir. Ayakta sabit durduğumuzda bu pozisyonumuzu korumamızda propriyosepsiyon duyusunun birincil rolü vardır. Bu durumda görsel ve vestibüler sistemler ikinci önemli pozisyondadır. Eğri büğrü bir yerde durduğumuzda ise görsel ve vestibüler sistemler dengeyi kurmaya yardımcı olurlar. Buzda veya kar yığınında yürümek, ormanda ilerlemek tüm bu sistemlerin ortak çalışmasıyla dengeli olmaktadır (Beğen 2008).

1.11.1. Statik Denge

Statik denge, vücut dengesini sabit bir yerde ya da sabit pozisyonda sağlayabilme yeteneğidir (Hazar ve Taşmektepligil 2008).

Statik denge sabit ve dışarıdan hiçbir kuvvete ihtiyaç duyulmaksızın vücut bölümlerinin ya da genel postürün belli bir pozisyonda korunmasını sağlamak için otomatik şekilde ortaya çıkan denge biçimidir (Nichols ve ark 1995).

Başka bir tanımlamaya göre ise destek yüzey genişliğinin ve yer çekimi çizgisinin ayarlanması ile oluşturulan farklı pozisyonları, sabit bir durumda sürdürebilme becerisi şeklinde tanımlanmaktadır (Karakoç 2014).

1.11.2. Dinamik Denge

Durağan bir biçimden hareketli bir duruma geçiş yapılırken özneye etkisi olan kuvvetler öznenin dengesini bozma çabası içerisinde olurlar. Bir cisme dikey veya herhangi bir açıyla kuvvet uygulanması, cismin hareket etmesine neden olur (İnal 2004). Dinamik denge bir hareketin gerçekleştirildiği anda vücut kontrolünü devam ettirebilme becerisi olarak tanımlanır (Karadenizli ve Türegün 2017).

Dinamik denge rutin yaşamsal aktivitelere ait çeşitli hareket bileşenlerini ve bileşenler arası bütünlüğü kapsamaktadır. Denge durumu dinamik olan bir kişi hareket halindedir (Chaudhari ve Andriacchi 2006).

Hareket halindeyken dengeyi gerçekleştirebilme yeteneğine dinamik denge denir. Dinamik denge değişen durumlarda dengenin korunmasını ve ya tekrardan sağlanmasını içerir. Denge becerisi dengenin bozulduğu durumlarda ve dengenin kolay bir şekilde bozulabileceği şartlarda meydana gelen problemleri çözmeyi sağlar (Muratlı 2003; Kocaağa 2014).

Dinamik dengeyi gerektiren koşma, yürüme gibi eylemlerde denge kontrolünün devam ettirilmesinde kalça temel bölgedir. Vücudun bölümlerinin (kollar, gövde ve baş) dengede kalabilmesi için oldukça önemlidir. Çünkü salınım evresinden sonraki ayağın ilk temasında ve itme evresinde gövdenin başın ve kolların düzenine etki eden kuvvetler meydana gelir (Winter 1995).

Yapılacak olan bir hareketin doğru olarak gerçekleştirilebilmesi için postür sağlanmalıdır. Spor branşlarında saliseler bile oldukça önemli rol oynadığından dolayı postürün sağlanması biyomekanik bakımdan önemli avantaj sağlamaya olanak tanır. Sportif başarının sağlanabilmesi için başarıyı etkileyen faktörlerinde iyi incelenmesi ve bu faktörlerde gelişim sağlanması gerekir. Performansa etki eden bir diğer etken olan denge yeteneğinin araştırılması bu açıdan önemli olmaktadır (Küçük ve Erim 2021).

1.12. Visual Sistem

Denge görme sistemi ve motor sistemler arasındaki bağlantı ile ortaya çıkmaktadır. Dengenin proprioseptif, vestibüler, hareket ve görsel nörofizyolojik sistemlerin bütünlüğü ile sağlandığını, bunlardan birinin yokluğunda dengenin, olumsuz yönde etkileneceği belirtilmektedir (Mcleod ve ark 1989).

Vücudun doğrusal veya dönme şeklindeki küçük hareketleri bile retinadaki görüntüyü hızlı bir şekilde kaydırır ve bu durum denge merkezlerine aktarılır. Vestibüler organı zarar görmüş insanların gözleri açık bir halde hareketler yavaşça yapıldığında dengeleri neredeyse normaldir fakat hareketler hızlı bir şekilde ve gözler kapalı olarak yapıldığında dengeleri hemen kaybolur (Gökmen 2013).

1.13. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem periferik, vestibüler organ, vestibüler sinir, vestibüler çekirdekler nukleuslar, vestibüler sistemle ilgili beyincikte yer alan çekirdekler,

beyincik, beyin sapı, omurilik ve yüksek merkezler arasında bağlantı sağlayan sinir liflerinden oluşmaktadır (Altay 2001).

Dengenin kontrolünde en önemli sistem vestibüler sistemdir. Kişinin doğrusal veya açısal hareketlerini vestübüler sistem algılar (Sucan ve ark 2005). Vücut kas sistemi, vücudun dengesinin sağlanması, proprioseptif sistem ve baş hareketlerinin gerçekleştirilebilmesinde vestübüler sistem rol oynar (Şahin 2009).

1.14. Vücut Duyusu (Somatosensoriyel)

Somatosensoriyel sistem duyusal uyarı alanı, uyarının nöron sinyale dönüşümü, sinyalin afferent yollarla merkezi sinir sistemine taşınması, merkezi sinir siteminde sinyalin işlemesi, hareket ve fonksiyonel görevlerin yapılması ve eklem stabilizasyonu ile ilgilidir (Benli 2003).

Kas iskelet sistemine içerisinde yer alan proprioseptif duyu kas, ligament, tendon, eklem kapsülü içindeki reseptörlerden alınan bilgileri, merkezi sinir sistemi aracılığıyla kaslara geri aktarır. Eklem kontrolünü ve hareketle ilgili hissiyatın gelişimini sağlamakta, dengenin korunmasında ve sürdürülmesinde de yardımcı olmaktadır. Golgi tendon organı ve kas iğciği en önemli proprioseptörlerdendir (İnal 2004).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Grubu

Araştırmaya Konya ilinde yaşları 15-18 arasında kulüp sporcusu olan toplam 20 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. 10 sporcu (5 kadın, 5 erkek) deney ve 10 sporcu (5 kadın, 5 erkek) kontrol grubu olmak üzere iki farklı grup oluşturuldu. Sporculara araştırma hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş ve gönüllü olarak katıldıklarına dair form imzalatılmıştır. Araştırma grubunun oluşturulmasında katılımcıların herhangi bir sakatlık sürecinde veya yakın zamanda performanslarını etkileyecek herhangi bir sakatlık yaşamış olmamaları esas olarak belirlenmiştir. Araştırmada ön test ve son test modeli uygulanmıştır. Araştırmaya katılan taekwondocuların boy ve kilo ölçümleri alındıktan sonra denge, eklem pozisyon hissi, durarak uzun atlama ve dikey sıçrama ölçümleri alınmıştır. Ön test ölçümleri alındıktan sonra deney grubu standart taekwondo antrenmanlarına ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 gün (Pazartesi – Çarşamba - Cuma) pliometrik antrenman programı uygulanmış, kontrol grubu ise standart taekwondo antrenmanlarına devam etmişlerdir. 8 haftalık antrenmanın sonunda deney ve kontrol grubunun son testleri alınmıştır. Uygulanan testler Spor Bilimleri Fakültesi performans ölçüm laboratuvarında uygulanmıştır. Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinin 18.01.2021 tarih ve 09 sayılı girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurul kararına uygun olarak yapılmıştır.

2.2. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Sporcuların boy uzunluk ölçümleri santimetre (cm) cinsinden, anatomik pozisyonda, ayakkabısız ve topuklar birbirine değecek şekilde, 0.01 mm hassasiyetinde boy ölçer kullanılarak belirlenmiştir. Sporcuların vücut ağırlıkları kilogram (kg) cinsinden, uygun spor kıyafetle, ayakkabısız ve anatomik duruş pozisyonundayken Tefal Marka 0.01 gr hassasiyetinde dijital tartı aleti kullanılarak tespit edilmiştir.

2.3. Denge Testi

Sporcuların denge ölçümleri için Biodex Denge Sistemi (Biodex Balance System, BBS, Biodex Medical Systems Inc, Shirley, NY) kullanılarak ölçülmüştür. Sistem; 360° eklem hareket açıklığında, yüzeyi 20°'ye kadar eğim (tilt) yapabilen

hareketli bir denge platformuna sahiptir. Birden 12'ye kadar ayarlanabilen stabilite seviyeleri mevcuttur. Level 1 en az stabil, level 12 ise en stabil seviyeye sahiptir. Platform dengenin objektif olarak değerlendirilmesi için bilgisayar yazılımı ile bağlantılıdır. Bu yazılım sayesinde genel bir postural kontrol skorunun yanı sıra anteroposterior (AP) ve mediolateral (ML) doğrultularında postural skorları da elde edilebilir. Postural kontrol skoru kişinin genel olarak denge yeteneğini ifade eder ve yüksek denge skoru denge performansının düşük olduğunu ifade eder (Arnold ve Schmitz 1998, Hinman 2000). Postural kontrol ölçümü yapılmadan önce sporculara dominat ayağı sorulmuş ve dominant ayak belirlendikten sonra sporcular platform üzerinde dizler hafif fleksiyonda 45º, dominant bacak üzerinde, diğer bacak dizden 90º fleksiyonda ve kollar göğüste çapraz olacak şekilde test uygulanmıştır. Test sırasında ekran kapatılmış ve sporcuların yaklaşık 1 metre uzaklıkta ve göz hizasında bulunan sabit bir noktaya bakmaları istenmiştir. Postural kontrol ölçümü için platform gözler açık koşulda level 8 ve gözler kapalı koşulda level 10'a ayarlanmıştır. Ölçümler gözler açık ve kapalı koşullarda gerçekleştirilmiştir. Testler öncesi sporcular, her biri 30 saniye sürecek üç deneme testinden sonra, yine aynı şekilde her biri 30 saniye süren gözler açık ve kapalı olmak üzere sekiz kez denge testine (normal denge, mental görev sırasındaki denge, görsel görev sırasındaki denge ve sözel görev sırasındaki denge) alınmıştır. Her test arasında 5 dk dinlenme periyodu verilmiştir. Sporculara antrenman öncesi ve sonrası ölçümler aynı şekilde uygulanmıştır (Erkmen ve ark 2009).



Resim 2.1. Biodex denge sistemi.

2.4. Eklem Pozisyon Hissi

Sporcuların eklem pozisyon hissi ölçümleri, izokinetik dinamometre (Lumex Inc, Ronkonkoma, NY, USA) (HUMAC NORM 2004) ile yapılmıştır. Dizin izokinetik ölçümleri için hareket şekilleri fleksiyon ve ekstansiyondur. Sporcu cihaza sandalyenin sırt açısı 85° olacak şekilde oturtularak ve diz eklemi maksimal fleksiyon ekstansiyon yapacak şekilde ayarlanmıştır. Sporcu sandalyeye uygun bir pozisyonda yerleştirildikten sonra dinamometre ölçüm yapılacak ekstremiteye göre ve sporcuların fiziksel özelliklerine göre pozisyonlandırılmıştır. Dinamometre kalibrasyonu her birey için test öncesi yapılmıştır. Daha sonra ölçüm yapılacak ekstremiteye uygun aparat, dinamometrenin şaftına monte edilmiştir. Görsel ve işitsel uyarıların engellenmesi için test esnasında sporculara kulaklıkla müzik dinletilmiş ve sporcuların gözüne maske takılmıştır.

Propriosepsiyon eklem pozisyon hissiyle değerlendirilmiştir. Eklem pozisyon hissi daha önceden öğretilen eklem pozisyonunun aktif şekilde bulunması (EPAB) yeteneği şeklinde ölçülmüştür. Sporcuların dominant ayakları belirlenmiştir. Diz maksimum fleksiyondan yavaşça ekstansiyona doğru getirilirken sırasıyla 30°, 45° ve 60° fleksiyon açılarında 10 saniye durdurularak bu açılar sporculara öğretilmiştir. Daha sonra dizlerini tekrar maksimum fleksiyona getirmeleri ve olgulardan, öğretilen bu açıları bulmaları istenmiştir. Olgular bu başlangıç pozisyonundan daha önce öğrendikleri 30°, 45° ve 60° fleksiyon açılarına doğru dizlerini aktif olarak hareket ettirerek bu açıları bulmaya çalışmışlardır. Olguların buldukları her bacak için tüm açılarda üç tekrar alınmış ve en iyi dereceler kaydedilmiştir.

2.5. Dikey Sıçrama Testi

Testin uygulanmasında TKK 5406 jump metre kullanılmıştır. Ölçüm öncesi sporcuların test cihazına uyum sağlaması için yeterince tekrar yapmalarına izin verilmiştir. Test uygulanırken sporcular ölçüm aracının matı üzerinde çift ayak durarak ve ölçüm aracının ışıklı uyarısı sonrasında istedikleri bir anda mümkün olduğunca en yüksek mesafeye sıçramaları talimatı verilmiştir. Dikey sıçrama sırasında kol ve bacak salınımına izin verilmiştir. Sporcuların sıçrama sonrası matın üzerine çift ayak düşmesi istendi. Testin bitimi ile sporcuların dikey sıçrama mesafeleri ölçüm cihazının ekranından okunarak kaydedilmiştir. Test 3 kez tekrar

edilerek, tekrarlar arasında 1 dk dinlenme verilmiştir. Ölçülen 3 denemenin en iyisi sporcuların dikey sıçrama performansı olarak kaydedilmiştir (Harman ve Garhammer 2008).



Resim 2.2. Jump metre.

2.6. Durarak Uzun Atlama Testi

Araştırmaya katılan sporcuların ayak parmak uçları çizginin hemen arkasında, ayaklar normal aralıkta olacak şekilde yerleştirilip, yere paralel bir şekilde, kollar önde, dizler bükülü konumda, kolların salınımıyla birlikte sporcular ileriye sıçrayabileceği kadar uzağa sıçradılar ve ayakları aynı anda yere temas etti. Test iki kez tekrarlanarak sporcuların en iyi mesafesi metre cinsinden kaydedilmiştir.

2.7. Pliometrik Antrenman Programı

Tablo 2.1. Pliometrik antrenman programı 1. ve 2. hafta.

PAZARTESİ	**ÇARŞAMBA**	**CUMA**	**Set * Tekrar Sayısı**	**Tekrarlar Arası - Setler Arası Dinlenme**
Squat Jump	Squat Jump	Squat Jump	3*5	30 sn – 90 sn
Jump to Box	Jump to Box	Jump to Box	3*10	30 sn – 90 sn
Lateral Jump to Box	Lateral Jump to Box	Lateral Jump to Box	3*10	30 sn – 90 sn
Bounding With Rings	Bounding With Rings	Bounding With Rings	2*12	30 sn – 90 sn
Lateral Hurdle Jump	Lateral Hurdle Jump	Lateral Hurdle Jump	2*15	30 sn – 90 sn
Tuck Jump	Tuck Jump	Tuck Jump	3*10	30 sn – 90 sn
ANTRENMAN İÇERİĞİ			**ANTRENMAN SÜRESİ 30 DK**	

Tablo 2.2. Pliometrik antrenman programı 3. ve 4. hafta.

PAZARTESİ	ÇARŞAMBA	CUMA	Set * Tekrar Sayısı	Tekrarlar Arası - Setler Arası Dinlenme
Split Squat Jump	Split Squat Jump	Split Squat Jump	3*10	30 sn – 90 sn
Tuck Jump	Tuck Jump	Tuck Jump	3*10	30 sn – 90 sn
Lateral Box Push Offs	Lateral Box Push Offs	Lateral Box Push Offs	3*10	30 sn – 90 sn
Jump to Box	Jump to Box	Jump to Box	3*12	30 sn – 90 sn
Lateral Hurdle Jump	Lateral Hurdle Jump	Lateral Hurdle Jump	2*15	30 sn – 90 sn
Bounding	Bounding	Bounding	3*5	30 sn – 90 sn
ANTRENMAN İÇERİĞİ			**ANTRENMAN SÜRESİ 30 DK**	

Tablo 2.3. Pliometrik antrenman programı 5. ve 6. hafta.

PAZARTESİ	ÇARŞAMBA	CUMA	Set * Tekrar Sayısı	Tekrarlar Arası - Setler Arası Dinlenme
Tuck Jump	Tuck Jump	Tuck Jump	3*12	30 sn – 90 sn
Single Leg Lateral Hops	Single Leg Lateral Hops	Single Leg Lateral Hops	3*12	30 sn – 90 sn
Split Squat Jump	Split Squat Jump	Split Squat Jump	3*10	30 sn – 90 sn
Lateral Jump to Box	Lateral Jump to Box	Lateral Jump to Box	3*10	30 sn – 90 sn
Zig Zag Hops	Zig Zag Hops	Zig Zag Hops	5*2	30 sn – 90 sn
Lateral Hurdle Jump	Lateral Hurdle Jump	Lateral Hurdle Jump	2*15	30 sn – 90 sn
ANTRENMAN İÇERİĞİ			**ANTRENMAN SÜRESİ 30 DK**	

Tablo 2.4. Pliometrik antrenman programı 7. ve 8. hafta.

PAZARTESİ	ÇARŞAMBA	CUMA	Set * Tekrar Sayısı	Tekrarlar Arası - Setler Arası Dinlenme
Tuck Jump	Tuck Jump	Tuck Jump	3*12	30 sn – 90 sn
Squat Jump	Squat Jump	Squat Jump	3*10	30 sn – 90 sn
Single Leg Lateral Hops	Single Leg Lateral Hops	Single Leg Lateral Hops	3*12	30 sn – 90 sn
Split Squat Jump	Split Squat Jump	Split Squat Jump	3*10	30 sn – 90 sn
Lateral Hurdle Jump	Lateral Hurdle Jump	Lateral Hurdle Jump	2*15	30 sn – 90 sn
Jump to Box	Jump to Box	Jump to Box	3*12	30 sn – 90 sn
ANTRENMAN İÇERİĞİ			**ANTRENMAN SÜRESİ 30 DK**	

2.8. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde SPSS 27.0 paket programı kullanıldı. Araştırma verileri ortalama ve standart sapma olarak özetlendi. Normallik dağılımı Shapiro Wilk testi ile incelendi. Bağımsız grupların karşılaştırılmasında Bağımsız Örneklemler için t-testi, bağımlı grupların karşılaştırılmasında Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulandı. İstatistik önem düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.

3. BULGULAR

Araştırmaya katılan sporcuların tanımlayıcı özellikleri Tablo 3.1'de, bu özelliklerin gruplar arası karşılaştırması ise Tablo 3.2'de görülmektedir. Yaş, boy uzunluğu ve spor deneyiminin deney ve kontrol grupları arasında farklılık göstermediği ($p>0,05$), Kontrol grubunun vücut ağırlığının deney grubundan anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Tablo 3.1. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri.

Değişkenler	**Gruplar**	**n**	**Ortalama**	**Std. Sapma**
Yaş (yıl)	Deney	10	16,90	0,74
	Kontrol	10	16,90	1,20
Boy Uzunluğu (cm)	Deney	10	169,00	10,58
	Kontrol	10	174,30	6,20
Vücut Ağırlığı (kg)	Deney	10	55,50	7,08
	Kontrol	10	65,40	12,76
Spor Deneyimi (yıl)	Deney	10	6,50	1,35
	Kontrol	10	6,30	1,34

Tablo 3.2. Katılımcıların tanımlayıcı özelliklerinin gruplar arası karşılaştırması.

Değişkenler	**Levene Test**				
	F	**p**	**t**	**sd**	**p**
Yaş	2,381	0,140	0,000	18	1,000
Boy Uzunluğu	2,032	0,171	-1,366	18	0,189
Vücut Ağırlığı	1,276	0,274	-2,146	18	**0,046***
Spor Deneyimi	0,776	0,390	0,332	18	0,743

* $p<0,05$

Katılımcıların ön test - son test GA ve GK koşullarda ölçülen denge skorları Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3. Katılımcıların ön test - son test GA ve GK koşullarda denge skorları.

Değişkenler		**Ön Test**		**Son Test**	
	Gruplar	**Ortalama**	**Std. Sapma**	**Ortalama**	**Std. Sapma**
GA Denge	Deney	2,25	0,50	1,67	0,44
	Kontrol	2,71	1,12	2,65	0,98
GK Denge	Deney	3,09	0,97	2,52	0,84
	Kontrol	3,17	0,78	3,14	0,47

GA koşulda deney ve kontrol gruplarının ön test denge skorları arasında anlamlı farklılık yokken (p>0,05) son testte deney grubunun denge skorlarının kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu tespit edildi (p<0,05). GK koşulda ise hem ön test hem de son test denge skorlarının gruplar arasında farklı olmadığı belirlendi (p>0,05; Tablo 3.4).

Tablo 3.4. GA ve GK koşullarda denge skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.

Değişkenler	**Testler**	**Levene Test**		**t**	**sd**	**p**
		F	**p**			
GA Denge	Ön Test	14,917	0,001	-1,188	12,387	0,257
	Son Test	15,286	0,001	-2,885	12,484	**0,013***
GK Denge	Ön Test	0,281	0,603	-0,202	18	0,842
	Son Test	2,188	0,156	-2,039	18	0,056

* p<0,05

Uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenman sonrasında deney grubunun GA koşulda denge skorlarında anlamlı düzeyde azalma saptandı (p<0,05). Benzer şekilde, GK koşulda da deney grubunun denge skorlarında pliometrik antrenman sonrasında anlamlı azalma belirlendi (p<0,05). Kontrol grubunun ise ön test – son test ölçümleri arasında hem GA koşul hem de GK koşulda denge skorlarında anlamlı değişim tespit edilmedi (p>0,05; Tablo 3.5).

Tablo 3.5. GA ve GK koşullarda denge skorlarının ön test – son test karşılaştırılması.

Gruplar	**Değişkenler**	**Fark**				
		Ortalama	**Std. Sapma**	**t**	**sd**	**p**
Deney Grubu	GA Denge	0,580	0,210	8,744	9	**0,000***
	GK Denge	0,570	0,250	7,220	9	**0,000***
Kontrol Grubu	GA Denge	0,060	0,196	0,970	9	0,357
	GK Denge	0,030	0,392	0,242	9	0,814

* p<0,05

Deney ve kontrol gruplarında dominant ve non-dominant bacakların 30°, 45° ve 60°'de ölçülen eklem pozisyon hissi değerleri Tablo 3.6'da görülmektedir.

Tablo 3.6. Dominant ve non-dominant bacak eklem pozisyon hissi değerleri.

Değişkenler	Gruplar	Ön Test		Son Test	
		Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
Dominant 30°	Deney	1,40	0,60	0,53	0,36
	Kontrol	1,73	1,30	2,23	1,17
Non-dominant 30°	Deney	2,70	1,47	1,67	1,03
	Kontrol	2,50	1,79	2,20	1,60
Dominant 45°	Deney	2,10	0,97	1,50	1,33
	Kontrol	2,43	1,76	2,00	1,19
Non-dominant 45°	Deney	2,30	1,33	1,20	0,82
	Kontrol	2,37	1,73	4,00	1,75
Dominant 60°	Deney	2,27	1,61	1,17	1,20
	Kontrol	2,53	1,34	1,97	1,21
Non-dominant 60°	Deney	2,17	1,87	1,50	0,95
	Kontrol	2,13	1,08	2,80	1,40

Dominant ve non-dominant bacak 30°, 45° ve 60° eklem pozisyon hissi ön test ölçümlerinin deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Son testte ise non-dominant 30°, Dominant 45° ve Dominant 60° eklem pozisyon hissi ölçümleri deney ve kontrol grupları arasında farklı değilken ($p>0,05$), deney grubunun Dominant 30°, non-dominant 45° ve non-dominant 60° eklem pozisyon hissi ölçümlerinin kontrol grubundan daha düşük olduğu saptandı ($p<0,05$; Tablo 3.7).

Tablo 3.7. Eklem pozisyon hissinin deney ve kontrol grupları arası karşılaştırılması.

Değişkenler	Testler	Levene Test				
		F	p	t	sd	p
Dominant 30°	Ön Test	4,386	0,051	-0,734	18	0,473
	Son Test	10,771	0,004	-4,408	10,685	**0,001***
Non-dominant 30°	Ön Test	0,076	0,786	0,273	18	0,788
	Son Test	2,147	0,160	-0,603	18	0,554
Dominant 45°	Ön Test	3,808	0,067	-0,525	18	0,606
	Son Test	0,375	0,548	-0,889	18	0,386
Non-dominant 45°	Ön Test	0,427	0,522	-0,097	18	0,924
	Son Test	3,729	0,069	-3,087	18	**0,006***
Dominant 60°	Ön Test	1,192	0,289	-0,402	18	0,692
	Son Test	0,037	0,850	-1,484	18	0,155
Non-dominant 60°	Ön Test	1,414	0,250	0,049	18	0,962
	Son Test	0,531	0,476	-2,435	18	**0,026***

* $p<0,05$

Eklem pozisyon hissinin ön test – son test karşılaştırmasına göre; uygulanan antrenman programı sonrasında deney grubunun dominant 30° ve non-dominant 45° eklem pozisyon hissi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma belirlendi ($p<0,05$), ancak non-dominant 30°, dominant 45°, dominant 60° ve non-dominant 60°'deki eklem pozisyon hissi ölçümlerinin ön test – son test arasında anlamlı düzeyde farklı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Kontrol grubunda ise dominant ve non-dominant bacak 30°, 45° ve 60° eklem pozisyon hissi ön test – son test ölçümleri arasında istatistiksel farklılık olmadığı saptandı ($p>0,05$; Tablo 3.8).

Tablo 3.8. Eklem pozisyon hissinin ön test – son test karşılaştırılması.

Değişkenler	**Gruplar**	**Fark**		**t**	**sd**	**p**
		Ortalama	**Std. Sapma**			
Dominant 30°	Deney	0,87	0,69	3,980	9	**0,003***
	Kontrol	-0,50	1,82	-0,868	9	0,408
Non-dominant 30°	Deney	1,03	1,49	2,199	9	0,055
	Kontrol	0,30	1,93	0,491	9	0,635
Dominant 45°	Deney	0,60	0,89	2,141	9	0,061
	Kontrol	0,43	1,59	0,863	9	0,410
Non-dominant 45°	Deney	1,10	1,43	2,429	9	**0,038***
	Kontrol	-1,63	2,35	-2,199	9	0,055
Dominant 60°	Deney	1,10	1,99	1,750	9	0,114
	Kontrol	0,57	1,60	1,118	9	0,293
Non-dominant 60°	Deney	0,67	1,45	1,455	9	0,180
	Kontrol	-0,67	1,74	-1,210	9	0,257

* $p<0,05$

Araştırmada yer alan grupların durarak uzun atlama ve dikey sıçrama performansları Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.9. Durarak Uzun Atlama ve Dikey Sıçrama ölçüm sonuçları.

Değişkenler	**Gruplar**	**Ön Test**		**Son Test**	
		Ortalama	**Std. Sapma**	**Ortalama**	**Std. Sapma**
Durarak Uzun Atlama (cm)	Deney	200,70	21,577	215,10	24,342
	Kontrol	181,20	25,464	181,30	23,875
Dikey Sıçrama (cm)	Deney	54,00	8,179	58,40	7,589
	Kontrol	48,20	9,659	48,30	9,592

Gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına göre; ön test durarak uzun atlama performansı deney ve kontrol grupları arasında farklı değildi ($p>0,05$). Ancak son

testte deney grubunun durarak uzun atlama performansı kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksekti ($p<0,05$). Bu sonuca paralel olarak; ön testte dikey sıçrama performansları gruplar arası farklı değilken ($p>0,05$) son testte deney grubunun dikey sıçrama mesafesi kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksekti ($p<0,05$; Tablo 3.10).

Tablo 3.10. Durarak uzun atlama ve dikey sıçrama ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Değişkenler	**Testler**	**Levene Test**				
		F	**p**	**t**	**sd**	**p**
Durarak Uzun Atlama	Ön Test	0,290	0,597	1,848	18	0,081
	Son Test	0,086	0,772	3,135	18	**0,006***
Dikey Sıçrama	Ön Test	0,087	0,772	1,449	18	0,164
	Son Test	0,770	0,392	2,611	18	**0,018***

* $p<0,05$

Uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenman sonrasında deney grubunun durarak uzun atlama mesafesinde anlamlı düzeyde artış tespit edilirken ($p<0,05$), kontrol grubunun ön test – son test ölçümleri arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Deney grubunun ön test dikey sıçrama mesafesi son test ile kıyaslandığında istatistiksel olarak daha yüksekti ($p<0,05$) ancak kontrol grubunun ön test – son test dikey sıçrama mesafeleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$; Tablo 3.11).

Tablo 3.11. Durarak uzun atlama ve dikey sıçrama ölçümlerinin ön test – son test karşılaştırması.

Değişkenler		**Fark**				
	Gruplar	**Ortalama**	**Std. Sapma**	**t**	**sd**	**p**
Durarak Uzun Atlama	Deney	-14,400	7,471	-6,095	9	**0,000***
	Kontrol	-0,100	3,929	-0,080	9	0,938
Dikey Sıçrama	Deney	-4,400	1,174	-11,854	9	**0,000***
	Kontrol	-0,100	1,663	-0,190	9	0,853

* $p<0,05$

4. TARTIŞMA

Bu araştırma, genç taekwondo sporcularına uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanın denge, eklem pozisyon hissi ve çabuk kuvvete etkisini tespit etmek amacıyla gerçekleştirildi. Genel olarak araştırmanın bulguları; pliometrik antrenmanın denge, eklem pozisyon hissi, durarak uzun atlama ve dikey sıçrama performanslarına olumlu etkileri olduğuna işaret etmektedir.

Araştırma kapsamında uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenman sonrası genç taekwondocuların hem GA koşulda hem de GK koşulda denge skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görüldü. Diğer bir ifade ile pliometrik antrenman taekwondocuların denge performansının gelişmesine neden oldu.

Bu araştırmanın bulguları pliometrik antrenmanın bireysel (Gülen 2021, Öner 2021, Jlid ve ark 2020) ve takım sporlarından (Hançerlioğulları 2020, Genç ve Ciğerci 2020, Turgut 2017) sporcuların denge performansının geliştirdiğini bildiren önceki araştırmalarla paralellik göstermektedir.

Gülen (2021) 14-25 yaş taekwondo sporcularına uyguladığı pliometrik antrenmanların denge performansına etkisini incelemiştir. Pliometrik antrenmanlar sonrasında kontrol grubuna kıyasla antrenman grubunun denge performansında anlamlı gelişim bildirmiştir. Öner (2021) yapmış olduğu çalışmada 11-13 yaş aralığındaki tenisçilere uygulanan direnç ve pliometrik çalışmaların performans parametreleri ve bazı motorik özellikler üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmalar deney grubuna 10 hafta süresince uygulanmıştır. Çalışma sonuçları, kontrol grubuna kıyasla deney grubunda, denge performansı bakımında daha anlamlı gelişme sağlandığını göstermiştir. Ramírez-Campillo ve ark (2015) ise kuvvet antrenmanının bir çeşidi olan pliometrik antrenmanların, postural kontrolü geliştirebileceğini bildirmişlerdir. Çalışmalarında 6 haftalık bir pliometrik antrenman programı uygulamışlar, GA ve GK koşullarda denge performansının anlamlı düzeyde geliştiğini bildirmişlerdir.

Hançerlioğulları (2020) tarafından yapılan çalışmada takım ve bireysel spor dallarında yer alan sporculara altı hafta pliometrik ve core antrenman programı uygulamış, takım ve bireysel sporcuların denge performanslarında anlamlı düzeyde gelişim rapor etmiştir.

Genç ve Ciğerci (2020) yapmış oldukları çalışmada 13-14 yaş grubu hentbol sporcularına sekiz hafta boyunca pliometrik antrenman programı uygulamış ve araştırma sonucunda pliometrik antrenmanların denge performansını geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

Jlid ve ark (2020) U-21 futbolcularında altı haftalık çok yönlü pliometrik antrenman uygulamasının sporcuların hem baskın (dominant) hem de baskın olmayan (non-dominant) ayakta denge parametrelerinde gelişime neden olduğunu tespit etmişlerdir. Turgut (2017) erkek hentbolcu öğrencilere yapmış olduğu araştırmada sekiz haftalık pliometrik antrenmanın, hentbolcuların denge performanslarını geliştirdiğini bildirmiştir. Şahin (2017) Elit taekwondocu ve sedanterlerin denge değerlerini karşılaştırmış olduğu çalışmasında sporcuların denge değerlerinin sedanterlere göre daha iyi düzeyde olduğunu tespit etmiştir.

Akçınar (2014) 11-12 yaşları arası toplam 38 erkek futbolcunun dahil olduğu çalışmasında pliometrik antrenmanların futbola özgü beceriler ve denge üzerine etkisini incelemiştir. Katılımcıları kontrol ve deney olmak üzere 2 gruba ayırmıştır. Denek grubu haftada 3 gün gerçekleştirdiği futbol antrenmanına ek olarak 2 günde pliometrik antrenman çalışmalarına dahil edilmiştir. Kontrol grubu yalnızca futbol antrenmanlarına devam etmişlerdir. Araştırma sonuçları deney grubunun ön test ve son test karşılaştırmalarında sağ ayak lehine anlamlı farklılığın olduğunu göstermiştir. Ayrıca kontrol ve deney grubu karşılaştırıldığında deney grubunda anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ek olarak dinamik denge ölçümlerinde sol ayakta herhangi bir anlamlı farklılık görülmemiştir.

Yapılan başka bir çalışmada ise genç basketbolculara su içinde ve su dışında pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Araştırma sonuçları ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir gelişme sağlandığını göstermiştir (Arazi ve Asadi 2011).

Erkmen ve ark (2007) yapmış oldukları araştırmada, çeşitli branş sporcularının denge performanslarını incelemişlerdir. Denge değerlerine bakıldığında cimnastikcilerin denge performansının basketbol ve futbolculardan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Düzenli olarak tai chi yapan yetişkin bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada deney grubunda, kontrol grubuna kıyasla belirgin bir gelişme sağlandığı belirlenmiştir (Tsang ve ark 2005). Farklı spor branşından birçok katılımcının dahil edildiği başka bir çalışmada ise katılımcıların dinamik denge performansları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçları, cimnastik branşından katılım sağlayan sporcuların diğerlerine kıyasla denge performanslarının daha iyi olduğunu göstermiştir. Ayrıca yüzücülerin ve futbolcuların dinamik denge performanslarının, bireysel spor branşlarındaki sporculara kıyasla daha iyi olduğu ifade edilmiştir (Davlin 2004).

Chiang ve ark (2000) aktif judo sporcuları ile sedanterler bireyler karşılaştırmışlar, judo yapanların spor yapmayanlara göre denge becerilerinin anlamlı düzeyde yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Literatürde denge ile ilgili yapılan araştırmaların bulguları ile bu araştırmada elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir. Fong ve Ng (2013), düzenli fiziksel aktivitenin, belirli eklemlerin kortikal rolünü iyileştirerek ve özel olarak antrene edilmiş kas gruplarında cevap sürelerindeki gecikmeleri azaltarak propriyosepsiyonu artırabileceğini öne sürmüşlerdir. Özellikle görsel işaretlerin yokluğunda, diğer somato-duyusal sinyallerin daha verimli bir şekilde bütünleştirilmesi propriyosepsiyonda bir artışa yol açabilecek gibi görünmektedir (Zemkova ve Hamar 2010, Han ve ark 2015, Paillard ve Noé 2015).

Bu araştırmanın sonuçlarından farklı olarak; Kosova (2020) yaptığı araştırmada, genç eskrimcilerde sekiz haftalık pliometrik ve direnç antrenmanlar sonucunda baskın ve baskın olmayan ayağın statik ve dinamik denge yetisinde değişim olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Karadenizli (2019) spor bilimleri fakültesi öğrencisi 16-25 yaş aralığındaki taekwondo ve muaythai sporcusuna 8 haftalık dinamik denge egzersiz programı uygulanmış. Uygulanan program sonucunda dinamik denge değerlerinde anlamlı gelişim rapor edilmemiştir.

Uzun ve ark (2018) judocularda 10 hafta uygulanan pliometrik antrenman sonrası denge performans ortalama değerlerinde anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Literatürde denge ile ilgili yapılan araştırmaların bulguları ile bu araştırmada elde edilen bulgular benzerlik göstermemektedir. Bu durum, uygulanan pliometrik antrenman programının içeriği, sporcunun yaşı, antrenman düzeyi, ölçüm yönteminin farklı olması gibi nedenlerden kaynaklanıyor olabilir.

Taekwondo sporcularına 8 hafta uygulanan pliometrik antrenman programı sonrasında eklem pozisyon hissindeki değişimler incelendiğinde; dominant bacak 30°, non-dominant bacak 45° ve non-dominant bacak 60° eklem pozisyon hissinde gelişime neden olduğu, ancak non-dominant bacak 30°, dominant bacak 45° ve dominant bacak 60° eklem pozisyon hissinde anlamlı değişim tespit edilmediği belirlenmiştir.

İzole pliometrik antrenman ve bütünleşik denge pliometrik antrenman, hem fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan rekreasyonel atletlerin ayak bileği eklem pozisyonu hissini geliştirir hem de yere iniş öncesi aşamada ayak bileği plantar fleksörlerinin kas aktivasyon seviyesini arttırır. Ayrıca, izole edilmiş pliometrik antrenman, medial tek bacakla yere iniş görevi sırasında ayak bileği plantar fleksöründe daha hızlı bir stabilizasyona yol açar. Mevcut bulgulara dayalı olarak pliometrik antrenman daha iyi bir antrenman türü olsa da her iki bileşen de rekreasyonel sporcuların ihtiyaçlarına göre seçilebilir ve FAI'li rekreasyonel sporcuların antrenman ve rehabilitasyon programlarına dahil edilebilir (Huang ve ark 2021).

Hazımoğlu (2020) yapmış olduğu çalışmasında çeşitli dans türleri ile eklem pozisyon hissi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Yapmış olduğu çalışmaya yaşları ortalaması 22,60 ± 1,84 yıl olan toplam 15 halk oyunları dansçısı, yaşları ortalaması 23,40 ± 1,72 yıl olan 15 sedanter birey ve yaşları ortalaması 22,66 ± 2,28 yıl olan 15 salsa dansçısı dahil edilmiştir. 60° ve 30° diz fleksiyon açılarındaki eklem pozisyon hissinin karşılaştırma sonuçları incelendiğinde en iyi sonuçların salsa dansçılarına ait olduğu tespit edilirken 90° diz fleksiyon açısındaki eklem pozisyon hissinde herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Sedanter bireyler ile halk dansçıları arasında propriyosepsiyon özelliğinin incelendiği bir çalışmada, baskın bacakta eklem pozisyon hissi ölçümleri 15º, 30º, 45º ve 60º'de değerlendirilmiştir. Ölçümler dijital gonyometre ile ve 3 ayrı

pozisyonda gerçekleştirilmiş. Sırt üstü pozisyonunda 60º ve 45º'de gerçekleştirilen ölçüm sonuçları halk dansçılarının değerlerinde anlamlı bir değişim olduğunu göstermiştir. Diğer pozisyon ve açılarda gerçekleştirilen ölçümlerde herhangi bir farklılık olmadığı bildirilmiştir (Akdoğan ve Ertan 2013).

Taekwondo ve dinamik postüral kontrol arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, araştırmaya toplam 26 katılımcı (13 kadın, 13 erkek) deney grubu olarak dahil edilmiştir. Ayrıca 16 katılımcı da (8 kadın, 8 erkek) kontrol grubu olarak dahil edilmiştir. Deney grubuna toplam 8 hafta boyunca propriyosepsiyon antrenman programı uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda diz eklemi 70º ve 30º propriyosepsiyon değerleri deney grubunda anlamlı bir değişim olduğunu rapor etmiştir (Arslan 2009).

Yapılan başka bir araştırmada nöromüsküler antrenman programı ile propriyosepsiyon arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmaya kadın hentbolcu sporcular dahil edilmiştir. Sporcular hazırlık sezonu süresince (5-7 hafta) haftada 3 gün 15 dakikalık nöromüsküler çalışmalara dahil edilmiştir. Ayrıca sporculara sezon boyunca da haftada 1 gün ve 15 dakikalık nöromüsküler antrenman programı uygulanmıştır. Çalışma sonuçları, uygulanan nöromüsküler antrenmanların diz eklemi 60º propriyosepsiyon değerinde herhangi bir anlamlı etkisinin olmadığını göstermiştir (Holm ve ark 2004).

Pincivero ve ark (2001) yaptıkları araştırmaya toplam 40 katılımcı (20 erkek – 20 kadın) dahil edilmiştir. Katılımcıların 15º, 30º ve 60º'de diz fleksiyon açılarında propriyosepsiyon özellikleri değerlendirilmiştir. Katılımcıların 15º gibi düşük diz eklem fleksiyon açılarında daha iyi propriyosepsiyona sahip oldukları belirlenmiştir. Diz fleksiyon açısının artmasının propriyosepsiyon hissini olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir.

Bu araştırmanın bulgularına göre taekwondocuların durarak uzun atlama ve dikey sıçrama performanslarının 8 haftalık pliometrik antrenman sonrasında geliştiği saptanmıştır. Bu sonuç, Öztürk (2019), Boyanmış (2018) ve Sarısoy (2017)'un bulgularını destekler niteliktedir.

Öztürk (2019) 13-16 yaş dövüş sporcularına uygulanan pliometrik antrenmanın durarak uzun atlama performansını geliştirdiğini belirtmiştir.

Boyanmış (2018) 15-19 yaş taekwondocularda pliometrik ve kan akımı kısıtlama antrenmanlarının durarak uzun atlama performansına etkisini araştırmış, pliometrik antrenman grubu ve kan akımı kısıtlama antrenman grubunda uzun atlama değerlerindeki gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tespit etmiştir.

Sarısoy (2017) sekiz hafta uygulanan pliometrik antrenmanın aktif kadın taekwondocularda durarak uzun atlama performansını geliştirdiğini bildirmiştir.

Bu araştırmanın sonuçlarına zıt olarak; Vassil ve Bazanovk (2012) voleybolcularda pliometrik antrenmanın etkilerini incelemişler ve düzenli voleybol antrenmanı yapan kontrol grubuna kıyasla ilave pliometrik antrenman programı uygulayan grubun durarak uzun atlama mesafelerinde artış olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Ateş ve Ateşoğlu (2007) erkek futbolcularda pliometrik antrenmanın üst ve alt ekstremite kuvvet performanslarına etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir.

Bu araştırmanın bulgularına göre 8 haftalık pliometrik antrenman programı sonrasında taekwondocuların dikey sıçrama mesafelerinde anlamlı düzeyde artış belirlenmiştir. Dikey sıçrama mesafesindeki artış, artan sinir iletim hızı, istemli kas aktivasyonu için gereken sürenin azalması ve merkezi sinir sistemi sinyali ile propriyoseptif geri bildirim arasında daha iyi koordinasyon gibi nöral adaptasyonları yansıtır (Craig 2004).

Pliometrik antrenmanın dikey sıçrama mesafesini geliştirdiğini bildiren önceki araştırma bulguları (Genç 2022, Kökgöz ve Kocaoğlu 2022, Aydemir ve ark 2021, Cüce ve ark 2021, Yarayan ve Müniroğlu 2020) ile bu araştırmanın bulguları benzerdir.

Genç (2022) pliometrik antrenman programının teakwondo sporcularının atletik performansına etkisini belirlemek için yapmış olduğu araştırma sonucunda, 8 haftalık antrenman ile dikey sıçrama değerlerinde anlamlı düzeyde bir farklılık tespit etmiştir.

Kökgöz ve Kocaoğlu (2022) yaptıkları çalışma ile pliometrik antrenman programlarının dikey sıçrama performansına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmaya adolesan dönemi (14-16 yaş) toplam 20 kadın tenis sporcusu dahil

edilmiştir. Katılımcılara uygulanan 4 haftalık pliometrik antrenman programı sonucunda dikey sıçrama performanslarında gelişim olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer sonuç kadın ve erkek taekwondocular için de bildirilmiştir (Aydemir ve ark 2021).

Cüce ve ark (2021) cimnastikçilerde altı haftalık pliometrik antrenmanlarının etkilerini araştırdığı çalışmada, pliometrik antrenman gurubunun dikey sıçrama değerlerinde anlamlı bir gelişim olduğunu bildirmişlerdir.

8 haftalık pliometrik antrenmanlar ile futbol oyuncularının (Yarayan ve Müniroğlu 2020, Ateş ve Ateşoğlu 2007), genç hentbolcuların (Pancar ve ark 2018), basketbolcuların (Cheng ve ark 2003) ve taekwondocuların (Singh ve ark 2015) dikey sıçrama performanslarının artabileceği rapor edilmiştir.

Bu araştırmanın sonuçlarından farklı olarak Ürer ve Kılınç (2014) erkek hentbolculara uygulanan pliometrik antrenmanların dikey sıçrama performansını etkilemediğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Vassil ve Bazanovk (2012)'da pliometrik antrenmanlar sonrasında voleybol oyuncularının dikey sıçrama mesafesinde değişim olmadığını bildirmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanın hem GA koşulda hem de GK koşulda taekwondocuların denge performanslarını geliştirdiği belirlenmiştir.

Pliometrik antrenmanın dominant bacak 30°, non-dominant bacak 45° ve non-domiant bacak 60°'de eklem pozisyon hissinde gelişime neden olduğu ancak non-dominant bacak 30°, dominant bacak 45° ve dominant bacak 60°'de eklem pozisyon hissinde anlamlı değişim olmadığı görülmüştür.

Genç taekwondo sporcularının Durarak uzun atlama ve dikey sıçrama testleriyle ölçülen çabuk kuvvet performansı 8 haftalık pliometrik antrenman sonrasında geliştiği belirlenmiştir.

Bu araştırmanın sonuçları doğrultusunda aşağıda bazı önerilere yer verilmiştir:

- Farklı antrenman programları ile pliometrik antrenmanın karşılaştırılması araştırılabilir.

- Daha sonraki çalışmalarda örneklem sayısı arttırılarak farklı yaş seviyelerindeki benzer spor dallarındaki sporcularda araştırılabilir.

- İleri zamanlarda yapılacak olan çalışmalar için farklı pliometrik egzersiz kombinasyonlarıyla veya farklı iki çalışma grubunun karşılaştırılması şeklinde çalışmaların yapılması önerilmektedir.

- Antrenörler antrenörlük seminerlerinde pliometrik çalışmaların önemi ile ilgili bilinçlendirilebilir.

6. KAYNAKLAR

Acarer N, 1995. Diz osteoartrozunda egzersizlerin kuadriseps hipertrofisi üzerine etkisi. Uzmanlık tezi, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim dalı, Konya.

Akçınar F, 2014. 11-12 yaş çocuklarda pliometrik antrenmanın denge ve futbola özgü beceriler üzerine etkileri. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Akdoğan E, Ertan H, 2013. Halk dansçılarında eklem pozisyon duyusunun (propriyosepsiyon) incelenmesi. Pamukkale Journal of Sport Sciences Pamukkale Journal of Sport Sciences, 122-33.

Altay F, 2001. Ritmik jimnastikte iki farklı hızda yapılan chaine rotasyon sonrasında yan denge hareketinin biyomekanik analizi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Arazi H, Asadi A, 2011. The effect of aquatic and land plyometric training on strength, sprint, and balance in young basketball players. Journal of Human Sport and Exercise, 6, 101-111.

Ardıçlı T, 2005. 15 -16 Yaş grubu futbolculara uygulanan pliometrik ve ağırlık antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi. Gazi Üniversitesi sağlık bilimleri enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara

Arnold BL, Schmitz RJ, 1998. Examination of balance measures produced by the biodex stability system. J Athl Train, 33, 323–7.

Arslan F, 2009. Taekwondo sporcularında 8 haftalık propriyosepsiyon antrenman programının dinamik postural kontrol üzerine etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Arslan Ö, 2004. Sekiz haftalık pliometrik antrenman programının 14 -16 yaş grubu bayan kısa mesafe koşucularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilgisi Enstitüsü, Ankara.

Ateş B, Çetin E, Yarım İ, 2017. Kadın sporcularda denge yeteneği ve denge antrenmanları. Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 2, 66-79.

Ateş M, Ateşoğlu U, 2007. Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremite kuvvet parametreleri üzerine etkisi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1, 21-28.

Atılan O, 2010. 12-14 Yaş Basketbol oyuncularının çabukluk ve sıçrama yetilerine bazı kuvvet antrenmanlarının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Aydemir B, 2020. Taekwondo temalı pliometrik antrenmanların 12-14 yaş taekwondo sporcularının motorik özellikleri ve müsabaka performansına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.

Aydemir B, Yüksek S, Ölmez C, 2021. Taekwondo temalı pliometrik antrenmanların 12-14 yaş taekwondo sporcularının motorik özellikleri üzerine etkisi. International Journal of Contemporary Educational Studies, 7, 335-351.

Aydos L, Pepe H, Karakuş H, 2004. Bazı ferdi ve takım sporlarında rölatif kuvvet değerlerinin araştırılması. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 5, 305-15.

Bağış YE, 2018. Hazırlık döneminde voleybolculara uygulanan kuvvet antrenmanlarının servis hızına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Baştürk G, Öncen S, Aydın S, 2019. Taekwondo sporcularında aerobik yorgunluğun vuruş tekniği üzerine etkileri. Spor Eğitim Dergisi, 3, 162-67.

Bayraktar I, Çilli M, 2017. Pliometrik antrenmanlar kuramsal ve uygulama yönleriyle. 1. Basım. Ankara, Nobel Akademi Yayıncılık, s.

Beğen A, 2008. Genç ve elit triatletlerde bisiklet egzersizi sonrasında dengenin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Benli K, 2003. Propriyosepsiyonun Anatom Fizyolojisi, IX. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi, 24-26 Ekim Nevşehir Kongre Kitabı, Nobel Yayın Dağıtım, s. 80-81, Ankara.

Bezci Ş, 2007. Elit taekwondocularda antrenman öncesi ve sonrası bazı hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Bompa T, 2001. Sporda çabuk kuvvet antrenmanı. Ankara, Bağırgan Yayımevi, s. 3-168.

Bompa T, Buzzichelli AC, 2015.Periodization training for sports. Third Edition Human kinetics p. 282.

Bompa T, Pasquale M, Cornacchia. 2015. Nitelikli kuvvet antrenmanı. 2. Baskı. Ankara, Spor Yayın Evi ve Kitabevi, s. 19.

Boyanmış AH, 2018. Taekwondocularda pliometrik ve kan akımı kısıtlama antrenmanlarının kuvvet gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Boyd IA, 1954. The histological structure of the receptors in the knee joint of the cat corraleted with their physiological esponse. J Physiol, I24, 476-88.

Bridge CA, Santos JF, Chaabene H, Pieter W, Franchini E, 2014. Physicial and physiologicial profiles of taekwondo athletes. Sports Medicine, 44, 713-33.

Bunton EE, Pitney WA, Cappaert TA, Kane AW, 1993. The role of limb torque, muscle action and proprioception during closed kinetic chain rehabilitation of the lower extremity. Journal of Athletic Training, 28, 10-20.

Chaudhari AM, Andriacchi TP, 2006. The mechanical consequences of dynamic frontal plane limb alignment for non-contact acl injury. Journal of biomechanics, 39, 330-38.

Cheng CF, Lin LC, Lin JC, 2003. Effects of plyometric training on power and power-endurance in high school basketball players. Annual Journal of Physical Education and Sports Science, 3, 41-52.

Chiang CC, Chiang JY, Shiang TY, 2000. The comparison of balance ability between judo players and non-athletes. In ISBS-Conference Proceedings Archive.

Chu DA, 1992. Jumping into plyometrics. Leisure Press, p. 4-6.

Chu DA, Meyer GC, 2013. Plyometrics. Human kinetics. p. 15.

Cicioğlu İ, 1995. Pliometrik Antrenmanların 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçraması ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Craig BW, 2004. What is the scientific basis of speed and agility. Strength Cond. J., 3, 13–14.

Cüce G, Yapıcı Öksüzoğlu A, Atabaş EG. 2021. The effect of plyometric and tabata training on jump performance, respiratory function parameters on aerobic gymnasts. Turkish Journal of Sport and Exercise, 23, 374-83.

Çelebi M, 2001. Isınma ve germe egzersizlerinin propriosepsiyon üzerine etkileri. Uzmanlık Tezi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim dalı, Ankara.

Çetin C, 2001. Futbolcularda diz eklemi laksitesi ve propriosepsiyonun değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim dalı, Ankara.

Davlin CD, 2004. Dynamic balance in high level athletes. Perceptual and motor skills, 98, 1171-1176.

Demir HM, 2016. Kuadriseps ve hamstring kaslarına kinesiotape uygulamasının kas kuvvetine proprriosepsiyona ve sıçramaya etkisi. Uzmanlık Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Isparta.

Deniz E, 2005. Diz osteoartritinde denge koordinasyon egzersizlerinin intraartiküler hyaluronik asit uygulamasının ve fizik tedavinin ağrı fonksiyonel kapasite proprioseptif bozukluk ve yaşam kalitesi üzerine kısa dönemdeki etkinliklerinin karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, İstanbul Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Hastanesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul.

Dos Santos L, Ribeiro AS, Cavalcante EF, Nabuco HC, Antunes M, Schoenfeld BJ, Cyrino ES, 2018. Effects of modified pyramid system on muscular strength and hypertrophy in older women. International Journal of Sports Medicine, 39, 613-18.

Dugan SA, 2005. Sports related knee injuries in female athletes what gives. Am J Phys Med Rehabil, 84, 122–30.

Dündar U, 1999. Basketbolda kondisyon antrenmanı. 2. Baskı. Ankara, Bağırgan Yayımevi, s. 72.

Dündar U, 2017. Antrenman teorisi. 10. Baskı. Ankara, Nobel Akademi Yayıncılık, s. 3-154.

Ergen E, Ulkar B, 2008. Futbolda propriosepsiyon ve ayak bileği yaralanmaları. Spor hekimliğinde klinikler, 27, 195-17.

Ergen E, Ülker B, Eraslan A, 2007.Propriyosepsiyon ve koordinasyon. Spor Hekimliği Dergisi, 42, 57-83.

Erkmen N, Suveren S, Göktepe AS, Yazıcıoğlu K, 2007. Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 5, 115-122.

Erkmen N, Taşkın H, Kaplan T, Sanioğlu A, 2009. The effect of fatiguing exercise on balance performance as measured by the balance error scoring system. Isokinetics and Exercise Science, 17, 121-7.

Esmer AF, Başarır K, Binnet M, 2011. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. Totbid Dergisi, 10, 38-44.

Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, Wertsch JJ, 2002. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. Clinical Biomechanics, 17, 203-10.

Fong SS, Ng SS, 2013. Can taekwondo footwear affect postural stability in young adults? J. Am. Podiatr. Med.Assoc., 103, 291–96.

Freeman MA, Wyke B, 1967. The innervation of the knee joint an anatomical and histological study in the cat. Journal of Anatomy, 101, 505-32.

Gelir E, Koz M, Ersöz G, 2014. Fizyoloji ders kitabı. 6. Basım. Ankara, Nobel Akademi Yayıncılık, s.68, 86.

Genç FA, 2022. Genç teakwondo sporcularında pliometrik antrenman programının atletik performans üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Genç H, Ciğerci AE, 2020. Pliometrik antrenmanın 13-14 yaş grubu hentbolcularda vücut kompozisyonu ve bazı motorik özellikler üzerine etkisinin incelenmesi. Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi, 2, 34-41.

Glaister M, 2005. Multiple sprint work physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. Sports Medicine, 35, 757–77.

Gökmen B, 2013. Denge geliştirici özel antrenman uygulamalarının 11 yaş erkek öğrencilerin statik ve dinamik denge performanslarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuzmayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Göktepe M, 2018. Futbolda fonksiyonel kuvvet antrenmanı 1. Baskı. Ankara, Futbol Bilim Yayınevi, s. 62.

Gül M, 2013. Kuvvet ve izometrik kuvvet antrenmanlarının maksimal optimal ve kuvvette devamlılığa etkisi. Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Gülen Ö, 2021. Pliometrik antrenmanların tekvandoculardа denge ve dikey sıçrama üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Günay M, Şıktar E, Şıktar E, 2019. Antrenman bilimi. 2. Baskı. Ankara, Gazi Kitabevi, s. 105-122.

Günay M, Yüce A, 2001. Futbol antrenmanın bilimsel temelleri. 2. Baskı. Ankara, Gazi Kitabevi, s. 22-46.

Han J, Anson J, Waddington G, Adams R, Liu Y, 2015. The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. Biomed. Res. Int., 2015, 1-8.

Hançerlioğulları B, 2020. 6 haftalık pliometrik ve core egzersizlerinin bireysel ve takım sporcularında denge faktörü üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Harman E, Garhammer J, 2008. Administration, scoring, and ınterpretation of selected tests, In: Essentials of Strength training and Conditioning, Ed: Baechle TR, Earle RW, 3. Edition, Illionis, Human Kinetics Champaign.

Hazar F, Taşmektepligil Y, 2008. Puperte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 6, 9-12.

Hazımoğlu P, 2020. Farklı dans türlerinin denge, eklem pozisyon hissi ve fonksiyonel performans üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Hermassi S, Gabbett TJ, Ingebrigtsen J, Van Den Tillaar R, Chelly MS, Chamari K, 2014. Effects of a short-term in-season plyometric training program on repeated-sprint ability leg power and jump performance of elite handball players. International Journal of Sports Science Coaching, 9, 1205-16.

Hewett TE, Paterno MV, Myer GD, 2002. Strategies for enhancing proprioception and neuromuscular control of the knee. Clinical Orthopaedics and Related Research, 402, 76-94.

Hinman M, 2000. Factors affecting reliability of the biodex balance system: a summary of four studies. J. of Sport Rehabilitation, 9, 240-52.

Holm I, Fosdahl MA, Friis A, Risberg MA, Myklebust,G H, 2004. Effect of neuromuscular training on proprioception, balance, muscle strength, and lower limb function in female team handball players. Clin J Sport Med, 14, 2.

Huang PY, Jankaew A, Lin CF, 2021. Effects of plyometric and balance training on neuromuscular control of recreational athletes with functional ankle instability: A randomized controlled laboratory study. Int. J. Environ Res. Public Health, 18, 1-14.

Ikemoto Y, Demura S, Yamaji S, Minemi M, Nakada M, Uchiyama M, 2007. Force time parameters during explosive isometric grip correlate with muscle power. Sport Sci Health, 2, 64–70.

İmamoğlu O, Atan T, Kolukısa Ş, Kaldırımcı M, Kıshalı NF, 2004. 2. Yıldızlar avrupa serbest ve grekoromen güreş şampiyonası müsabaka analizi. Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi, 4, 29-37.

İnal S, 2004. Spor biyomekaniği. 1. Basım. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, s. 21.

Jlid MC, Coquart J, Maffulli N, Paillard T, Bisciotti GN, Chamari K, 2020. Effects of in season multi-directional plyometric training on vertical jump performance, change of direction speed and dynamic postural control in U-21 soccer players. Front Physiol., 11, 374.

Karadenizli Zİ, 2019. Mücadele sporlarında bosu topu ile yaptırılan antrenmanların dinamik denge ve patlayıcı güce etkileri. The Journal of Academic Social Science, 96, 229-244.

Karadenizli Zİ, Türegün E, 2017. Genç erkek basketbolcularda pliometrik antrenmanların statik ve dinamik dengeye etkisi. Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 19, 40-51.

Karakoç Ö, 2014. İşitme engelli judocularda sekiz haftalık denge ve koordinasyon antrenmanlarının performans üzerine etkileri. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Karanlık E, 2019. Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 12-14 Yaş grubu bazı çocukların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklere etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.

Kaynak H, Altun M, Özer M, Akseki M, 2015. Sporda propriosepsiyon ve sıcak soğuk uygulamalarla ilişkisi. Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 10, 10-35.

Kejonen P, 2002. Body movements during postural stabilization. Dissertation Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Oulu University, 78–81.

Kocaağa T, 2014. Egzersize bağlı kas hasarının denge performansına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Kosova S, 2020. 8 haftalık pliyometrik ve direnç antrenmanlarının genç eskrimcilerde statik-dinamik denge ve yön değiştirme performansına etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kökgöz F, Kocaoğlu Y, 2022. 14 – 16 yaş kadın tenisçilerde pliometrik antrenmanın dikey sıçramaya etkisi. Çomü Spor Bilimleri Dergisi, 5, 10-23.

Küçük H, Erim V, 2021. Elit judo ve güreşçilerin denge performanslarının karşılaştırılması. Rol Spor Bilimleri Dergisi, 2, 1-7.

Lee SM, Ricke G, 2005. Official taekwondo training manuel. Starting Publishing Co Newyork, p. 1.

Lepers R, Bigards AX, Diard JP, Gouteyron JF, Guezennec CY, 1997. Postur control after prolonged exercise. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 76, 55-61.

Lephart SM, Pincivero DM, Giraldo JL, Fu FH, 1997. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. Am J Sports Med, 25, 130-37.

Macaulay K, Kalman B, 2005. Taekwondo in action. Crabtree Publishing Company Canada, p. 4.

Madak E, 2020. Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon germe egzersizlerinin elit taekwondocularda esneklik ve denge becerileri üzerine etkisi. Yüksel Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü, Sakarya.

Malisoux L, Francaux M, Nielens H, Theisen D, 2006. Stretch-shortening cycle exercises an effective training paradigm to enhance power output of human single muscle fibers. Journal of Applied Physiology, 100, 771-79.

Manzoni D, 2005. The cerebellum may implement the appropriate coupling of sensory inputs and motor responses evidence from vestibular physiology. The Cerebellum, 4, 178-88.

Markovic G, Vucetic V, Cardinale M, 2008. Heart rate and lactate responses to taekwondo fight in elite women performers. Biology of Sport, 25, 135–46.

Mcleod B, Hensen E, 1989. Effects of The eyerobics visual skills training program on static balance performance of male and female. Subjects, Preceptual Motor Skills, 69, 1123-6,

Muratlı S, 2003. Çocuk ve spor. 1. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, s. 201.

Nichols DS, Gleen TM, Hutchinson KJ, 1995. Changes in tehe mean centerr of balance testing in young adults. Physicial Therapy, 75, 699-06.

Nikolic A, 2018. Plyometric basketball training. Turk J Kinesiology, 4, 101-05.

Okçu Ç, 2012. Yüzücülerde diz eklemi pozisyon duyusunun değerlendirilmesi. Yükssek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ozan M, Kılıç M, Çakmakçı O, 2018. Assesment of anaerobic power with arm and leg wingate tests in athletes. European Journal of Physcial Education and Sport Science, 4, 49-60.

Öner S, 2021. Tenisçilerde pliometrik ve direnç antrenmanlarının bazı motorik ve performans parametrelerine etkisi. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Özer K, 2015. Fiziksel uygunluk. 5. Basım. Ankara, Nobel Akademi Yayıncılık, s. 112.

Özkan A, Aşçı A, Açıkada C, 2007.Determination of the optimal load for the wingate anaerobic test. IV Internatinal Mediterranean Sport Sciences Congress p. 108.

Özkan A, Koz M, Ersöz G, 2011. Wingate anaerobik güç testinde optimal yükün belirlenmesi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 9, 1-5.

Öztürk A, 2019. Dövüş sanatlarında uygulanan pliometrik antrenmanın bazı performans parametrelerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Düzce.

Paillard T, Noé F, 2015. Techniques and methods for testing the postural function in healthy and pathological subjects. Biomed. Res. Int., 2015, 1-15.

Pancar Z, Biçer M, Özdal M, 2018. 12–14 yaş grubu bayan hentbolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların seçilmiş bazı kuvvet parametrelerine etkisi. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 9, 18-24.

Patel NN, 2014. Pliometric training. Int J Cur Res Rev, 6, 33-37.

Pincivero DM, Bachmeier B, Coelho AJ, 2001. The effects of joint angle and reliability on knee proprioception. Medicine and science in sports and exercise, 33, 1708-12.

Ramazanoğlu N, 1989. Türk taekwondo milli takımının seçilen bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerin analizi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Ramirez-Campillo R, Gallardo F, Henriquez-Olguin C, Meylan MP, Martinez C, Alvarez C, Caniuqueo A, Cadore EL, Izquierdo M, 2015. Effect of vertical, horizontal, and combined plyometric training on explosive, balance, and endurance performance of young soccer players. J. Strength Cond. Res., 29, 1784–1795.

Sarısoy F, 2017. Sekiz haftalık düzenlenmiş pliometrik antrenmanın müsabık kadın taekwondocularda seçilen fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Sayar KE, 2018. U16 amatör genç erkek futbolcularda 8 haftalık çeviklik ve pliometrik antrenmanlarının aerobik ve anaerobik güce etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Saygılı B, 2015. Yarışan erkek triatlerin maksimal kuvvet çalışmalarının performanslarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sevim Y, 2002. Antrenman bilgisi. 1. Basım. Ankara, Nobel Akademi Yayıncılık, s. 19-47.

Sevim Y, 1997. Antrenman bilgisi. 6.Baskı. Ankara, Tubitay Yayıncılık, s. 55-59.

Shah S, 2012. Plyometric exercises. International Journal Of Health Sciences and Research, 2, 115-26.

Singh A, Boyat AV, Sandhu JS, 2015. Effect of a 6 week plyometric training program on agility, vertical jump height and peak torque ratio of indian taekwondo players. Sport Exerc Med Open J, 1, 42-46.

Sönmez GT, 2002. Egzersiz ve spor fizyolojisi. Bolu, Ata Ofset Matbaacılık, s. 163-167.

Sönmez M, 2014. Çabukluk ve süratte devamlılık çalışmalarının karate sporunda performansa etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Spirdus WW, 1995. Balance posture and locomotion In: Phiyscal Dimensions of aging. Human Kinetics Champaing, İllionis, p. 152-85.

Sucan S, Yılmaz A, Can Y, Süer C, 2005. Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Dergisi Journal of Health Sciences, 14, 36-42.

Şahin C, 2009. Vestibüler Sistem Anatomi, Fizyoloji, Bozuklukları. Nobel Medicus Journal, 3, 5-8.

Şahin M, 2002. Tekvando temel teknikler ve pumse. 1. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, s. 6-21.

Şahin M, 2017. Elit erkek taekwondocular ve sedanterlerin statik ve dinamik denge değerlerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Taşkıran Y, 2018. Klasik antrenman teorisi. 3. Baskı. İzmir, Ergun Yayınevi, s. 44-51.

Tel M, 1996. Türk taekwondo milli takım sporcularının seçilen bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin analizi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Tel M, 2008. Bir spor dalı olarak taekwondo. Journal of New World Sciences Academy, 3, 194-02.

Tsang WW, Hui-Chan CW, 2005. Comparison of muscle torque, balance, and confidence in older tai chi and healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise, 37, 280-289.

Turan Z, 2015. A'dan z'ye vücut geliştirme ve fittness ansiklopedisi. Ben Yazarım Yayınları, s. 17.

Turgut C, 2017. Ortaöğretimde öğrenim gören erkek hetbolcu öğrencilere yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanın sporcuların çeşitli fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

Türkiye Taekwondo Federasyonu, 2021. Taekwondo ve tarihçe. Erişim tarihi 05 Ekim 2022. Erişim adresi, https://www.turkiyetaekwondofed.gov.tr/default.asp?SayfaID=10

Uzun A, Karakoç Ö, Göksu ÖC, Yüksek S, 2018. Pliometrik antrenmanların judocularda statik denge üzerine etkisi. İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 8, 49-57.

Ürer S, Kılınç F, 2014. 15- 17 yaş grubu erkek hentbolculara üst ve alt ekstremiteye yönelik uygulanan pliometrik antrenmanların dikey sıçrama performansına ve blok üstü şut atışı isabetlilik oranına etkisinin araştırılması. İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1, 16-38.

Var SM, 2018. Tekvandoda fiziksel ve motorik özellikler. Iğdır Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi 1, 1-15.

Vassil K, Bazanovk B 2012. The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period. Journal of Human Sport and Exercise, 7, 57.

Wang YC, Zhang N, 2016. Effects of plyometric training on soccer players. Experimental and Therapeutical Medicine, 12, 550-54.

Winter DA, 1995. Human balance and posture control during standing and walking. Gait Posture, 3, 193-14.

Wyke B, 1966. The neurology of joints. Ann R Coll Surg England, 41, 25-50.

Yalçınkaya GZ, 1989. Taekwondo. İstanbul, Hilal Matbaacılık, s. 110-114.

Yalçınkaya GZ, 2014. Taekwondo poomsae. İstanbul, Klan Yayıncılık, s. 7.

Yarayan MT, Müniroğlu RS, 2020. Sekiz haftalık pliometrik antrenman programının 13-14 yaş grubu futbolcularda dikey sıçrama, çeviklik, sürat ve kuvvet parametreleri üzerine etkisi. Spormetre The Journal of Physical Education and Sport Sciences, 18, 100-12.

Zemkova E, Hamar D, 2010. The effect of 6-week combined agility-balance training on neuromuscular performance in basketball players. J. Sports Med. Phys. Fitness, 50, 262–67.

7. EKLER

EK – A: Etik Kurul Kararı

EK – B: Gönüllü Onam Formu

AYDINLATILMIŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Selçuk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ali Osman KIVRAK'ın yürütücüsü, Yüksek lisans öğrencisi Ahmet Mücahit ÖZCAN'nın yardımcı yürütücüsü olduğu **"Genç taekwondocularda pliometrik antrenmanların denge, eklem pozisyon hissi ve çabuk kuvvete etkisi"** adlı bu araştırmayla ilgili bana araştırmacılar tarafından ayrıntılı bilgi aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim.

Araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ve saygıyla yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında araştırmadan çekilme hakkımın olduğunu biliyorum. Ancak araştırmacıların zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının bilincindeyim. Ayrıca, araştırmacılar tarafından da araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum ve bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma sırasında bir sağlık sorunuyla karşılaşırsam herhangi bir saatte, hangi araştırıcıyı, hangi telefon ve adresten arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde katılımcı olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti gönüllü olarak kabul ediyorum.

Not: Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.

KATILIMCI

Adı-Soyadı:

Tel:

İmza:

8. TURNİTİN RAPORU

GENÇ TAEKWONDOCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN DENGE EKLEM POZİSYON HİSSİ VE ÇABUK KUVVETE ETKİSİ

Yazar Ahmet Mücahit Özcan

Gönderim Tarihi: 13-Ara-2022 01:33PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1980097934
Dosya adı: Ahmet_M_cahit_y_ksek_lisans_tezi_Turnitin.docx (495.58K)
Kelime sayısı: 12018
Karakter sayısı: 81792

GENÇ TAEKWONDOCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN DENGE EKLEM POZİSYON HİSSİ VE ÇABUK KUVVETE ETKİSİ

ORİJİNALLİK RAPORU

%18	%17	%2	%8
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%8
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	%1
3	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
4	acikerisim.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
5	9lib.net İnternet Kaynağı	<%1
6	burkonturizm.com İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Istanbul Gelisim University Öğrenci Ödevi	<%1
8	acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
9	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1

10	Submitted to Gaziantep Aniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
11	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
12	fitsharp.com İnternet Kaynağı	<%1
13	digilib.unisayogya.ac.id İnternet Kaynağı	<%1
14	Submitted to Erciyes Ãniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
15	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
16	www.sporbilim.com İnternet Kaynağı	<%1
17	www.mymadmethods.com İnternet Kaynağı	<%1
18	Submitted to Konya Necmettin Erbakan University Öğrenci Ödevi	<%1
19	www.100workouts.net İnternet Kaynağı	<%1
20	Submitted to Afyon Kocatepe University Öğrenci Ödevi	<%1
21	acikerisim.sakarya.edu.tr İnternet Kaynağı	

		<%1
22	Submitted to Selçuk Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
23	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<%1
24	acikerisim.gelisim.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
25	wcssr.org İnternet Kaynağı	<%1
26	Submitted to Ardahan Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
27	Submitted to Bartin University Öğrenci Ödevi	<%1
28	Submitted to Inonu University Öğrenci Ödevi	<%1
29	Submitted to Trakya University Öğrenci Ödevi	<%1
30	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
31	Mutlu KARKUCAK, Ahmet URSAVAŞ, Gökhan OCAKOĞLU, Orhan GÖRÜKMEZ, Tahsin YAKUT, İlker ERCAN, Mehmet KARADAĞ. "Analysis of TNF-alpha G308A and C857T	<%1

	Gene Polymorphisms in Turkish Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome", Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences, 2012 Yayın	
32	hemarge.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
33	pdffox.com İnternet Kaynağı	<%1
34	www.erpacongress.com İnternet Kaynağı	<%1
35	acikerisim.aku.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
36	earsiv.kastamonu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
37	isfaw2018.isfaw.org İnternet Kaynağı	<%1
38	www.flashmavi.com İnternet Kaynağı	<%1
39	www.iscs-a.org İnternet Kaynağı	<%1
40	www.jret.org İnternet Kaynağı	<%1
41	"Effect of Knee Angle Perception on Electrophysiological Response in Sportsmen", 2019 Scientific Meeting on Electrical-	<%1

Electronics & Biomedical Engineering and Computer Science (EBBT), 2019

Yayın

Alıntıları çıkart Kapat

Bibliyografyayı Çıkart üzerinde

Eşleşmeleri çıkar < 5 words

9. ÖZGEÇMİŞ