

**T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**GENÇ ERKEK BASKETBOLCULARDA SAGİTAL VE FRONTAL
DÜZLEMLERDE UYGULANAN PLYOMETRİK ANTRENMANLARIN YÖN
DEĞİŞTİRME VE REAKTİF SÜRAT PERFORMANSLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bayram Burak KAYA

Enstitü Anabilim Dalı : Antrenörlük Eğitimi

Enstitü Bilim Dalı : Antrenörlük Eğitimi Programı

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ertuğrul GELEN

Haziran 2019

T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GENÇ ERKEK BASKETBOLCULARDA SAGİTAL VE FRONTAL
DÜZLEMDE UYGULANAN PLYOMETRİK ANTRENMANLARIN YÖN
DEĞİŞTİRME VE REAKTİF SÜRAT PERFORMANSLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bayram Burak KAYA

Enstitü Anabilim Dalı

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ

Enstitü Bilim Dalı

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ
PROGRAMI

Bu tez 11/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi
Kemal Gazanfer GÜL
Jüri Başkanı

Doç. Dr.
Murat ÇİLLİ
Üye

Prof. Dr.
Ertuğrul GELEN
Üye

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Bayram Burak KAYA

11/06/2019

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin boyunca değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda bilgi ve desteğini almaktan çekinmediğim, araştırmanın planlanmasından yazılmasına kadar tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen, teşvik eden, aynı titizlikte beni yönlendiren değerli danışman hocam Prof. Dr. Ertuğrul GELEN'ne teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	vii
SUMMARY.....	viii

BÖLÜM 1.

GİRİŞ.....	9
------------	---

BÖLÜM 2.

GENEL BİLGİLER	12
2.1. Basketbol.....	12
2.1.1. Basketbol ve kondisyon	13
2.2. Kuvvet.....	13
2.2.1. Kuvvet Türleri.....	14
2.2.1.1. Maksimal kuvvet.....	14
2.2.1.2. Çabuk kuvvet.....	14
2.2.1.3. Kuvvette devamlılık	14
2.2.2. Basketbol ve kuvvet.....	15
2.3. Çeviklik.....	15
2.3.1. Basketbol ve çeviklik.....	16
2.4. Plyometrik.....	16
2.4.1. Kas fizyolojisi	18
2.4.1.1. İskelet kasları.....	18
2.4.2. Kas kasılması	20
2.4.2.1. Kas kasılması sırasında gelişen olaylar	20
2.4.2.2. Myofibril ve myoflamentler	21
2.4.3. Kas içciği	22
2.4.4. Golgi tendon organı	22
2.4.5. Kısa gerilimli döngü	23
2.4.6. Plyometrik Sıçramanın Evreleri.....	23
2.4.6.1. Eksantirik kasılma evresi	23
2.4.6.2. Amortisman evresi	24
2.4.6.3. Konsantirik kasılma evresi	24
2.4.7. Plyometrik çalışmaların sınıflandırılması	24
2.4.7.1. Yerinde sıçramalar (jump-in-place).....	24

2.4.7.2. Durarak sıçramalar (standing jump).....	24
2.4.7.3. Çoklu sekmeler ve atlamalar (Multiple hops and jump)	25
2.4.7.4. Zıplamalar (Boundings)	25
2.4.7.5. Kutu alıştırmaları (Box drills)	25
2.4.7.6. Derinlik sıçramaları (Drop Jumps).....	25
2.4.8. Basketbol ve plyometrik	25

BÖLÜM 3.

MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1. Materyal	27
3.2. Yöntem	27
3.2.1. Verilerin toplanması	29
3.2.2. Boy ve vücut ağırlığı (Fiziksel) ölçüleri	29
3.2.3. Yön değiştirme ve reaktif sürat (Performans) testleri.....	30
3.3. İstatistiksel Analizler	30

BÖLÜM 4.

ARAŞTIRMA BULGULARI	32
----------------------------------	----

BÖLÜM 5.

TARTIŞMA VE SONUÇ	38
--------------------------------	----

KAYNAKLAR	43
------------------------	----

ÖZGEÇMİŞ	48
-----------------------	----

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

SPG: Sagital yönde plyometrik antrenman grubu;

FPG: Frontal yönde plyometrik antrenman grubu

KG: Kontrol grubu



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 : Bir bütüm olarak kasın oluşumu.....	19
Şekil 2.2: Sinir- kas bağlantısı (Motor Ünite).....	19
Şekil 2.3: İnce ve kalın filamentler.. ..	21
Şekil 3.4: Yön değiştirme ve reaktif sürat performans testi.....	30



TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1: Araştırma grubunun demografik özellikleri.....	27
Tablo 3.2: Sagittal yönde çalışan grup programı.....	28
Tablo 3.3: Frontal yönde çalışan grup programı.....	29
Tablo 4.4: Frontal, sagittal ve kontrol gruplarının yaş, boy, ağırlık, antrenman yaşı ölçümlerinin tanımlayıcı istatistik tablosu.....	32
Tablo 4.5: Grupların yön değiştirme ön performans testi tablosu.....	32
Tablo 4.6: Grupların reaktif sürat ön performans testi tablosu.....	33
Tablo 4.7: Frontal grup yön değiştirme ön ve son testi istatistik tablosu.....	33
Tablo 4.8: Sagittal grup yön değiştirme ön ve son testi istatistik tablosu.....	34
Tablo 4.9: Kontrol grubu yön değiştirme ön ve son testi istatistik tablosu.....	34
Tablo 4.10: Frontal grup reaktif sürat ön ve son testi istatistik tablosu.....	35
Tablo 4.11: Sagittal grup reaktif sürat ön ve son testi istatistik tablosu.....	35
Tablo 4.12: Kontrol grubu reaktif sürat ön ve son testi istatistik tablosu.....	36
Tablo 4.13: Grupların yön değiştirme ön test ve son test arası %'lik gelişim ve istatistik tablosu.....	36
Tablo 4.14: Grupların reaktif sürat ön test ve son test arası %'lik gelişim ve istatistik tablosu.....	37

GENÇ ERKEK BASKETBOLCULARDA SAGİTAL VE FRONTAL DÜZLEMLERDE UYGULANAN PLYOMETRİK ANTRENMANLARIN YÖN DEĞİŞTİRME VE REAKTİF SÜRAT PERFORMANSLARINA ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmada, genç erkek basketbolculara sagittal ve frontal düzlemde uygulanan plyometrik antrenmanların yön değiştirme ve reaktif sürat performanslarına etkisi araştırılmıştır.

Bu çalışmaya 30 erkek genç basketbolcu gönüllü olarak katılmışlardır. Denekler tesadüf yöntemiyle 3 gruba ayrılmışlardır (sagittal düzlemde grubu; N=10, frontal düzlem grubu; N=10 ve kontrol grubu; N=10). Her iki deney grubu 6 hafta boyunca haftanın 2 günü plyometrik antrenmana katılmış iken kontrol grubu bu antrenmanlara katılmamıştır.

Elde edilen sonuçlar göre sagittal düzlemde antrenman yapan grubun yön değiştirme hızı ön ve son testleri arasında pozitif yönde gelişme göstermiştir ($p=0,008$). Frontal düzlemde antrenman yapan grubun yön değiştirme hızı ön ve son testleri arasında pozitif yönde gelişme göstermiştir ($p=0,005$). Kontrol grubunda ise yön değiştirme hızı ön test ve son test sonuçlarında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p=0,139$). Sagittal düzlemde antrenman yapan grubun reaktif sürat ön ve son testleri arasında pozitif yönde gelişme göstermiştir ($p=0,005$). Frontal düzlemde antrenman yapan grubun reaktif sürat ön ve son testleri arasında pozitif yönde gelişme göstermiştir ($p=0,038$). Kontrol grubunda ise reaktif sürat ön test ve son test sonuçlarında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p=0,799$).

Sonuç olarak bu çalışma yön değiştirme hızını ve reaktif sürati pozitif yönde etkilediğinden genç basketbolculara özel hazırlık döneminde sagittal düzlemde ve frontal düzlemde plyometrik antrenman yapılabileceğini önermektedir.

Anahtar kelimeler: Basketbol, Plyometrik, Yön değiştirme, Reaktif sürat, Sagittal düzlem, Frontal düzlem

THE EFFECT OF PLYOMETRIC TRAINING SAGITTAL AND FRONTAL PLANE ON CHANGE OF DIRECTINON AND REACTIVE SPEED PERFORMANCEIN YOUNG MALE BASKETBALL PLAYERS

SUMMARY

In this study, the effects of plyometric trainings applied in sagittal and frontal plane to young male basketball players were investigated in the change of direction and reactive speed performance.

30 men and young basketball players participated in this study voluntarily. The subjects were divided into 3 groups by coincidence (the group of sagittal planes; N = 10, frontal plane group; N = 10 and control group; N = 10). While both experimental groups participated in plyometric training 2 days a week for 6 weeks, the control group did not attend these trainings.

According to the results obtained, the direction changing speed of the group that trained in the sagittal plane has improved positively between the preliminary and final tests ($P = 0,008$). The change of direction speed of the group that trains the Frontal plane has improved positively between the preliminary and final tests ($P = 0,005$). In the control group, there was no significant difference in the change of direction rate preliminary test and final test results ($P = 0,139$). The group that trains on the Sagittal plane has improved positively between the preliminary and final tests of reactive velocity ($p = 0,005$). The group that trains on the Frontal plane has improved positively between the preliminary and final tests of reactive velocity ($p = 0,038$). In the control group, there was no significant difference in reagent speed pretest and final test results ($P = 0,799$).

As a result, this study suggests that in the special preparatory period, plyometric training can be done in the sagittal plane and in the frontal plane, as it positively affects the change of direction speed and reactive velocity.

Keywords: Basketball, Plyometric, Change Of Direction, Reactive Speed, Sagittal Plane, Frontal Plane

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Basketbol gün geçtikçe değer kazanan ve sevilen bir oyun olmayı başarmıştır. Bu sevgi ve değeri kazanmasının önemli nedenlerinden birisi oyun içinde hareketliliğin önem kazanmasıdır. Günümüzde basketbol durağanlıktan ayrılıp hareketliliğin ön planda olduğu hızlı bir oyun haline gelmiştir. Bu sebeple teknik taktik özelliklerinin yanında üst düzey kondisyon gerekmektedir. Hücum çıkışlarda, top kayıplarından sonra savunmaya dönüşlerde, şut atarken, ribaunt mücadelelerine girerken patlayıcı kuvvete ihtiyaç duyulur. Basketbol, doğrusal bir oyun olmadığından ani çıkışları, sıçramaları, yön değiştirmeleri, ani durmaları, çabukluğu, dar bir alanda hızlı hareket etmeyi içinde barındıran çevikliğin ön planda olduğu bir spor dalıdır. Tüm bu özelliklerin oyun içerisinde üst düzeyde gerçekleştirilebilmesi için üst düzey kuvvet, sürat ve çevikliğe ihtiyaç vardır (Adams, O'Shea, Climstein, 1992, s.36). Enerji sistemleri bakımından basketbol, anaerobik gücün ön plana çıktığı, bununla birlikte de çabukluk, zamanlama, kuvvet arasındaki ilişkiyle patlayıcılık ve gücü ortaya çıkaran bir spor dalıdır. Aynı zamanda genel atletik durumu kuvvetlendiren beceri, denge ve dikey sıçramanın, ritim ve hız ile birleştiği bu hususiyetlerin de teknik hareketleri daha basit ve doğru tatbik edilmesine yardımcı olduğu bir etkinliktir (Erol, 1992). Tüm bu özellikleri müsabakanın başlamasından bitişine kadar yüksek şiddette sürdürülmesi gereken bir oyundur. Maçlar dikkatle izlendiğinde, basketbolun kısa süreli, yüksek şiddetli, ileri, geri, yana, yukarı eforlardan ve ani yön, ani hız değişikliklerinden oluşan bir spor dalı olduğu anlaşılır. Kondisyon programları bilimsel bulgular ışığında hazırlandığında oyuncuların sezon boyunca daha kuvvetli, süratli, dayanıklı, patlayıcı, esnek, çevik, motivece az sakatlanarak basketbol oynamaları sağlanır (Taşer, 2004, s. 7). Üst düzey kuvvetin yanında bu kuvvetin etkin ve çabuk olarak kullanmak gerekmektedir.

Plyometrik egzersizler çabuk kuvveti geliştiren ve kas kuvvetini hızlı ve etkili bir şekilde kullanılmasına yardımcı olan antrenman şekli olarak bilinmektedir (Adams ve Diğerleri, 1992, s. 37). Pliometrik egzersizlerin yön değiştirmeler, ani koşular ve yön sıçramalar

gibi kuvvet ve sürat gerektiren sporlar için maç ortamına uygun yüklenmeleri barındıran ve spora özel biyomotorik özellikleri geliştiren etkili bir antrenman metodu olduğunu gösteren çalışmalara literatürde karşılaşmak mümkündür (Bavlı, 2012, s. 91). Brian, Hannon, Newton, Shultz, Detling ve Young (2016), yaptığı çalışmada yaşları 16 olan lise düzeyinde basketbolculara haftada 2 kez 6 hafta boyunca 6 tekrarlı 4 setten oluşan sagittal ve frontal düzlemde yapılan plyometrik antrenmanlar yaptırılmıştır. Çalışma sonucunda sporcuların güç ve yön değiştirme hızları (çeviklik) üzerinde olumlu sonuçlar ortaya çıkmıştır. Manouras, Papanikolaou, Karatrantou, Kouvarakis ve Gerodimos (2016), araştırmalarında genç futbolcuların sezon içinde yaptığı dikey ve yatay yönde yapılan plyometrik antrenmanların çeviklik üzerine etkisini incelemiştir. 30 genç erkek futbolcuya haftada 1 gün 4 setten oluşan 8 haftalık antrenman uygulanmıştır. Araştırma sonucunda haftada 1 kez uygulanan frontal ve vertikal düzlemdeki plyometrik programların koçlar tarafından sezon içi dönemde genç futbolcuların çevikliğini korumak ve artırmak için etkili bir antrenman yöntemi olarak kullanılabileceği tavsiye edilmiştir. Locano, Martone, Mılıc ve Padulo (2016) Yapmış oldukları çalışmada 18 elit erkek hentbolculara uygulanan yatay ve dikey yönde uygulanan drop jump plyometrik antrenmanın sprint ve yön değiştirme yetenekleri üzerine inceleme yapmışlardır. Araştırmada sporcular 10 haftalık bir sürede haftada 2 kez, 5-8 set ve 6-10 tekrardan oluşan 25 cm'lik yükseklikten yatay ve dikey olarak plyometrik sıçramalar yapmışlardır. Çalışma sonucunda spesifik plyometrik antrenmanların fonksiyonel performansları optimize etmede önemli olduğunu söylemişlerdir.

Görüldüğü üzere basketbolda ve diğer branşlarda yapılan çalışmalarda plyometrik antrenmanlar çeşitli düzlemlerde çalışma yöntemi olarak kullanılmıştır. Fakat bu çalışmalarda uygulamaların hangi düzlemde veya yöntemde yapılacağı netlik kazanmamıştır. Bu konu üzerinde araştırmalar nitelik kazanmadığı için devam etmelidir.

- Araştırmanın Amacı

Bu araştırma; Genç Erkek Basketbolcularda Sagital ve Frontal Düzlemde Uygulanan Plyometrik Antrenmanların Yön Değişirme ve Reaktif Süratlerine Etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

- Araştırmanın Alt Problemi

Genç Erkek Basketbolcularda Farklı Düzlemlerde Uygulanan Plyometrik Antrenmanların Yön Değişirme ve Reaktif Sürat performanslarına etkisi var mı?

- Alt Problemler

- Genç Erkek Basketbolcularda Sagital Düzlemde Uygulanan Plyometrik Antrenmanların Yön Değişirme ve Reaktif Sürat performanslarına etkisi var mı?
- Genç Erkek Basketbolcularda Frontal Düzlemde Uygulanan Plyometrik Antrenmanların Yön Değişirme ve Reaktif Sürat performanslarına etkisi var mı?

- Araştırmanın Hipotezleri

- Genç Erkek Basketbolcularda Sagital Düzlemde Uygulanan Plyometrik Antrenmanların Yön Değişirme ve Reaktif Sürat performanslarına pozitif yönde etkisi vardır.
- Genç Erkek Basketbolcularda Frontal Düzlemde Uygulanan Plyometrik Antrenmanların Yön Değişirme ve Reaktif Sürat performanslarına pozitif yönde etkisi vardır.

BÖLÜM 2. GENEL BİLGİLER

2.1. Basketbol

Sporda, geliştirilmiş sporsal beceriler bir şampiyonu sahadaki diğer sporculardan ayırır. Basketbolda, bir oyuncu dribling becerisini üst düzeyde yapabilir, sayı ve ya pas atabilirse o kadar başarılı olma şansı yükselir. Ancak, eğer sporcunun kondisyonel özellikleri yeterli değil ise, basketbol için geçerli özel becerileride en alt seviyede geçerlidir. Basketbol, bir takımdaki sporcu sayısı 5 kişiden oluşan 2 takım arasında oynanan bir oyundur. Her iki takımın amacı, rakibin potasına sayı atmak ve rakip takımın sayı atmasını engellemektir (Tbf, 2017, s. 5).

Maç boyunca takımlar, sınır olmadan oyuncu değiştirme yapabilir ancak bir oyuncu, maçta sadece 5 defa faul yapma hakkına sahiptir. 5 faul yapan oyuncu o maç için tekrar oyuna giremez. Oyuncular müsabaka içinde rakip takımın kendi potalarına sayı atılmasını engellemek için savunma yaparlar ve karşı takımın potasına sayı atmak için hücum yaparlar bu yüzden basketbolcuların savunma ve hücum becerilerinin yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Sporcuların fiziksel özelliklerine ve becerilerine göre takım içinde farklı görevleri ve pozisyonları vardır. Genellikle boyları kısa, hızlı, çabuk hareket eden ve top hakimiyeti iyi olan oyuncular oyuncu kurucu görevi alırlar; oyun kurucularından bir daha uzun sporcular, gerektiğinde oyun kurucu görevini üstlenebilecek fakat esas olarak savunmada seri hareket edip hücumda şut yüzdesi yüksek olan oyuncular forvet; fiziki özellik olarak daha yapılı ve boyları uzun oyuncular ise ribauntları alan ve pota altında sayı üretebilen oyunculardır. Belirtilen pozisyonların birleşimi takımı oluşturur ve koçun vermiş olduğu oyun düzeni içerisinde takımlar müsabakada rakip takımlara üstünlük kurmaya çalışırlar. Oyuncuların müsabakada yaptıkları atışlar sahadaki yerlere göre 1 sayı, 2 sayı ve 3 sayı olarak değer kazanır. Bu kadar karmaşık ve her geçen gün rekabetin arttığı kurallarında oyunu daha heyecanlı hale getirmek için yapılan değişiklikler ve profesyonel olarak kazanma hırasının arttığı basketbol oyununda oyuncuların üzerine düşen sorumluluklar da artmaktadır (Tbf, 2017, s. 6).

Basketbolun temel becerileri, fiziksel temel ile birlikte geliştirilmelidir. Sporcular müsabaka sırasında ve sezon süresince, fiziksel engellerle karşılaşır (rakip takım oyuncuları) bu engelleri aşmalarının yolu ise fiziksel temelin iyi olmasıdır sadece basketbol alıştırması çok fazla bir yarar sağlamayacaktır. Lise ve ya üniversite düzeyindeki sporcular profesyonel oyuncular kadar iyi basket atabilir veya iyi top sürebilir fakat kondisyonel yeterlilik açısından ya da atletik performans açısından profesyonel oyuncuların gerisinde kalacaklardır. Bununla kastettiğimiz rakip takım oyuncularına karşı daha yüksek seviyede bir sporsal verim ile rekabet edebilmek için gerekli sürat, kuvvet, güç, hareket sürati, koordinasyon, dayanıklılıktan yoksun olunacağıdır (Dündar, 1999, s. 1).

2.1.1. Basketbol ve kondisyon

Kondisyon genel olarak vücudun kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik açısından sahip olduğu fiziksel konum olarak tanımlanabilir. Basketbola yönelik olarak tanımlamak gerekirse kondisyon, kasları, kalbi, solunum ve dolaşım sistemlerini basketbol oynamak için hazır duruma getirmektir.

Kondisyon programı hedef belirlemekle başlar. Her spor dalı için farklı kondisyon programları düzenlemek gereklidir, hatta aynı spor dalındaki oyuncuların bireysel özelliklerine ve oynadıkları pozisyonlara göre farklı hedeflere ve kondisyon programlarına sahip olmaları gerekir. Basketbol için düzenlenen kondisyon programlarının hedefi, oyuncuları sezona mümkün olan en yüksek kondisyon düzeyine sokmak ve sezon boyunca kabul edilebilir bir kondisyon düzeyinin altına inmemelerin sağlamak olmalıdır (Taşer, 2004, s. 5,6).

2.2. Kuvvet

Kuvvet, dar anlamda kuvvet uygulayabilme kabiliyeti olarak tarif edilebilir. Kuvveti düzeyini geliştirmek, sporcunun verimini arttırmaya çalışan antrenörlerin ilgilenmeleri gereken öncelikli konusu olmalıdır. Kuvvet arttırımı, antik olimpiyat oyunlarında müsabakalara hazırlanan sporcular tarafından ilkel bir şekilde de olsa uygulanmasına karşın günümüzde kuvvet arttırmanın sağlayacağı yararlarını önemsemeyen ilgi duymayan antrenörlerde bulunmaktadır.

Pekçok makine ile kuvvet gelişim aracı, sadece belirli spora uygun özel yetilerin uygulanmasına göre 8-12 kat daha fazla kuvvet gelişimi sağlamaktadır. (örneğin bir

basketbol oyuncusu ribaund özelliğini geliştirmek üzere sıçrama becerisini geliştirmek istiyorsa; bir basketbol antrenmanın sırasında birçok ribaund sıçraması yerine ağırlık çalışması uygulamaları ile gelişimini daha çabuk bir şekilde sağlayacaktır). Budan dolayı kuvvet antrenmanı sporcuyla bir bütün olarak geliştirme süreci içindeki en önemli özelliklerden bir tanesi olarak kabul edilmelidir. Teorik bir bakış açısından bakılacak olursa kuvvet, mekaniksel bir özellik ve de bir insan yeteneği olarak değerlendirilebilmektedir. İlk durumda, kuvvet; yöntemsel incelemelerin bir alanı konumunda incelenmektedir (Bompa, 2007, s. 325).

2.2.1. Kuvvet Türleri

2.2.1.1. Maksimal kuvvet

Kas sisteminin, isteyerek geliştirebildiği en yüksek kuvvettir (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin 2007, s. 243). Maksimum kuvvet seviyesi artan yüklenmelerle bağlantılı olarak süreç içerisinde kasların kasılma becerisinin geliştirilmesi ile sağlanmaktadır. Antrenman şiddetleri yüzde 80'in üzerinde yapılan çalışmalar ile yönlendirilmesi, kaslarda tonusunu arttırmakta ve hızlı kasılan kas fibrillerindeki motor üniteleri aktiviteye katmaktadır. Böylece, miyozin filamentlerinin kalınlığı arttırılmakta ve buna bağlı olarak etkinliğe katılan motor birimlerin ardından yavaş kasılan kasların motor üniteleri de kas kütlesini arttırmak için aktiviteye katılmaktadır (Bompa, Pasquale ve Cornacchia 2014, s. 293).

2.2.1.2. Çabuk kuvvet

Çabuk kuvvet, kuvvet sürat becerilerinin karışımı olan bir kuvvet oluşumu olarak; en kısa zamanda maksimum kuvvet sergileyebilme yeteneğidir. Çabuk kuvvet egzersizlerinde sinir-kas sistemi yüksek hızda kasılmalar yoluyla patlayıcı bir karakterde dış direncin üstesinden gelir. Patlayıcı hareketlere ihtiyaç duyulan bütün branşlar açısından çabuk kuvvet geliştirilmesi gereken bir kuvvet formudur (Çakıroğlu, 1997, s. 118).

2.2.1.3. Kuvvette devamlılık

Uzun süre devam eden kuvvet egzersizlerinde vücudun (kasların) yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği kuvvette devamlılık olarak tanımlanabilir (Sevim, 2010, s. 43). Kuvvet devamlılık çalışmalarında, çalışmanın yani antrenmanın kapsamı önem taşır. Metod olarak ekstensiv interval en verimli yöntemdir. Yarışmalarda başedilmesi gerekenden daha büyük dış dirençlere karşı koyulmalıdır, örneğin, ek ağırlıklarla çalışma,

tepe koşuları gibi. Kuvvet devamlılığı için genel ve spesifik çalışmalar ek ağırlıklarla yapılmalıdır. Karşı koyulan direnç ile birlikte kuvvet uyumu sağlanır. Antrenmanlardan en yüksek verim alınmak isteniyor ise, antrenmanlarda vücut yoruluncaya (bitkinliğe erişinceye) kadar devam edilmelidir (Dündar, 1999, s. 83).

2.2.2. Basketbol ve kuvvet

Basketbol kondisyon programlarını oluşturan parçalardan bir tanesi de kuvvet antrenmanlarıdır. Yapılan kural değişiklikleri sonucunda basketbol geçmişte hiç olmadığı kadar temasa izin verilen ve kuvvete dayalı bir spor dalı haline gelmiştir. Oyuncular ribaunt almak, rakiplerine ribaunt aldirmamak, post-up pozisyonu almak, perdeleme yapmak veya yapılan perdelemeden kurtulmak için sürekli olarak temas halindedirler.

Bunlara ek olarak kuvvetli basketbolcuların oyunda daha uzun süreler kalabildiği, daha uzun mesafelerden şut kullanabildiği, daha kolay faul-basket yapabildiği düşünüldüğünde basketbol performansı için kuvvet antrenmanlarının ne kadar önemli olduğu ortaya çıkar.

Son yıllarda kuvvet antrenmanlarında verilen önem sonucunda oyuncuların fiziksel görünimleri değişmiş ve daha iri, kaslı ve kuvvetli oyuncular ortaya çıkmıştır. Antrenörler kuvvet çalışmalarının önemini çok iyi kavramışlardır bu nedenle bu çalışmalara programlarında gereken süreyi vermektedirler (Taşer, 2004, s. 40).

2.3. Çeviklik

Çeviklik (agility); vücudun yönünü çabucak, patlayıcı bir tarzda ve kontrollü bir şekilde değiştirebilme becerisidir (Foran ve Paund 2014, s. 171). Çeviklik, etkili ve verimli bir şekilde yön değiştirme yeteneğidir. Atletik bağlamda çeviklik, spora özgü görevleri koordine etme yeteneği (bir savunmacıdan kaçmak, bir top taşımak ve savunmacı planı değerlendirmek), Aynı anda birçok beceriyi koordine etmeyi ve hatta etkili bir şekilde yeni bir durumu çözmeyi sağlar. Spora özgü Beceri ve çeviklik çalışmaları bir sporun başarısı için birincil belirleyici faktördür (Cissik ve Barnes 2011, s. 84).

Çeviklikle, vücudun ekstremiteler bütününe veya belirli bir uzvunun yapması gereken uygun açısal değerliliğe getirilmesi temel amaçtır. Bu nedenledir ki çevikliği ortaya çıkan bir pozisyon, durum, uyarım veya olay sonucu, vücudun tamamını veya birkaç parçasını, o anda bulunduğu açılar göz önüne alınırken, ortaya çıkan pozisyonun gerektirdiği uygun açılar değerliliğine, daha önceden öğrendiği veya öğrenmediği hareketleri koordine ederek ani bir şekilde yerine getirebilme özelliği olarak

tanımlanabilir. Çeviklik düzenli progresif egzersiz çalışmaları ile geliştirilebilen, eğitilebilen motor bir yetenektir (Karacabey, 2013, s. 1694).

2.3.1. Basketbol ve çeviklik

Basketbol oyuncularını ileriye, geriye, yana ve çapraz doğru hareket etmeleri gerekir. Ayrıca basketbol oyuncularını bir anda yön değiştirmek zorundadır, çok hızlıyken ani durmaya veya dururken çabuk bir şekilde hızlanmayı gerektirir. Savunma oyuncularını savundukları oyuncular ile kalabilmeli ve de mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde onlarla birlikte sahada dolaşmalıdır. Hücumda, sporcular rakiplerini geçmeyi denemek ve top sürmek zorundadır. Topsuz olan sporcu ya şut atmak için ya da pas almak için koşmalıdır. Hızlı ayak hareketleri basketbolda başarılı olmak için şarttır. Bu nedenle, bu yeteneklerin tümü bir maç içinde başarı üzerine kesin ve derin bir etkiye sahiptir (Dawes ve Roozen, 2012, s. 131).

Çabuk patlayıcı ve verimli hareket etme becerisinin geliştirilmesi için antrenman yaparken denge ve eşgüdüm çok önemlidir. Sahanın üzerinde ileri geri hareket etme becerisini çeviklik antrenmanı ile geliştirilebilir. Oyunu her oynadığında bu beceriler uygulanır; kontrolü bırakmadan yön değiştirir, ivme kazanır ve kaybedersiniz. Basketbol oynarken beklenmedik hareket şekillerini denersiniz. Oyuna anında tepki vermelisiniz; oyunun her bir üst düzeyinde bu daha hızlı gerçekleşir (Foran, 2014, s. 171).

2.4. Plyometrik

Sportif oyunlarda kullanılan kuvvet antrenman metodlarından biri de plyometrik antrenman yöntemidir. Plyometrik çalışma sporcunun maksimal kuvvet, sürat ve patlayıcı gücünü geliştiren çalışma yöntemlerinden birisidir. İlk olarak Rus antrenörler tarafından uygulanan bu yöntem basketbol, halter, futbol ve voleybol gibi birçok branş antrenmanlarında kullanılmaktadır (Erol, 1992).

Yüksek şiddetteki egzersizleri gerektiren, güç ve süratin daha baskın olduğu branşlarda plyometrik egzersizler tercih edilir. Plyometrik çalışmalar, geleneksel ağırlık antrenmanlarından farklı olarak vücut ağırlığı ile gerçekleştirilmektedir. Burada ki amaç kaslara çabuk ve güçlü tepki vermeyi öğretmektir. Plyometrik hareketlerde, kas boyunun kısalarak kuvvet üretmesi öncesinde kas boyunun uzadığı gözlenmektedir. Kasın uzamanın ardından hızla kısalarak kasılmasına Uzama-Kısalma Döngüsü (Stretch-Shortening Cycle) adı verilmektedir. Plyometrik egzersizlerin temelini oluşturan uzama

kısalma döngüsü sürecinde kas, tendon ve bağ dokuların mekanik özellikleri ve kas-sinir yapısı önemli rol oynar (Bayraktar ve Çilli 2017). Maksimum kasılma, reaksiyon süresi ve çabuk kuvvet gerektiren hareketleri en kısa sürede ve en çok sayıda yapabilme becerisi, çoğu sporda, sporcuların en önemli özelliklerini oluşturmaktadır. Ayrıca bu özellikler; sporcuların optimal verim düzeyi sergilemelerini sağlayan başlıca etmenleri de oluşturmaktadır.

Birkaç yıldır plyometrik çalışmalar; klasik çabuk kuvvet antrenmanı yöntemlerine eklenmektedir. Ancak, bilimsel kanıtların göz ardı edilmesi ve eksikliği nedeniyle bu yöntemler genellikle yanlış uygulanmaktadır. Bu da, çoğunlukla yaralanmalarla sonuçlanan fizyolojik yetersizliklere neden olabilmektedir (Bompa, 2013, s.21).

Çabuk kuvvet antrenmanları genellikle sene boyunca benzer şiddet ve tekrar sayısı ile belirli bir seviyeyi uygulamakta ve genellikle de sürekli olarak uyarıcının (yüklenmenin) şiddetini artırma ve dönemleme (yıllık planın antrenman evrelerine, değişik biçimlerde kuvvet ve çabuk kuvvet antrenmanları yerleştirme) gerekliliği ilkesi göz ardı edilmektedir (Bompa, 2013, s. 21).

Çabuk kuvvet; uzatılan kasta yüksek seviyede kasılmaların olduğu ve kırışteki gerilimi arttırdığı gerilme-kasılma döngülü kasılmalarda oluşturulmaktadır. Bu da, daha ekonomik ve etkili bir egsantirik evrenin oluşmasını sağlamaktadır. Kasın gerilmesi sırasında, tepkili eylemler: istemli kasılmalardan daha fazla hareketlenme uyarımı sağlamaktadır. Bu durum: kırışteki gerilimi arttırmakta ve konsantirik evrede oluşan sinir uyarımı ile kuvvetli bir itme gerçekleştirmektedir (Bompa, 2013, s. 21).

Gerilme-kısalma döngüsünde sergilenen çabuk kuvvet verimi: sinir sistemini, diğer antrenman şekillerinden daha fazla uygulamaya sokan, bağımsız bir motorik yeti olarak değerlendirilmektedir. Çoğu antrenman planında görmezden gelinen bilimsel bir gerçek olan sinir sisteminin antrenman şiddetine uyumu oldukça önemlidir, çünkü sinir sistemi, yavaş ya da hızlı kasılan (kontraktıl) uyarıcıya çok duyarlı bir şekilde reaksiyon vermektedir (Bompa, 2013, s.21).

Çabuk kuvvet çalışmaları gibi yüksek şiddetli antrenmanları, daha fazla sinir donanımının çabuk eyleme geçmesinin, çoğu motor ünitelerin ve ilgili kas liflerinin uygulamaya girmesini ve motor sinirlerin iletim hızında artışı sağlamaktadır. Sinir donanımının

kalitesinin arttırılması, çabuk kuvvetin gelişmesinde önemli bir ilerleme sağlamaktadır (Bompa, 2013, s. 21).

Plyometrik egzersizler, alt uzuvları içeren farklı sıçrama hareketleri ve üst uzuvları içeren sağlık topu gibi aletlerle yapılan çalışmalardan oluşur. Plyometrik çalışma yapan kişi hareketlerin nasıl yapılacağı ile birlikte, amaca yönelik bir antrenman programını da dikkate almalıdır. (Radcliffe ve Farentinos, 2002, s. 1).

Plyometrik antrenman kişilere ya da gruplara göre oluşturulur. Bireysel antrenman alıştırmaları yapan kişinin her hareketi, kendi en iyi kabiliyetiyle yapmasını gerektirir. Plyometrik antrenman konsantrasyon, sorumluluk ve sezon içerisinde devamlılık konularında yoğunlaşmıştır (Chu, 1998, s. 27).

2.4.1. Kas fizyolojisi

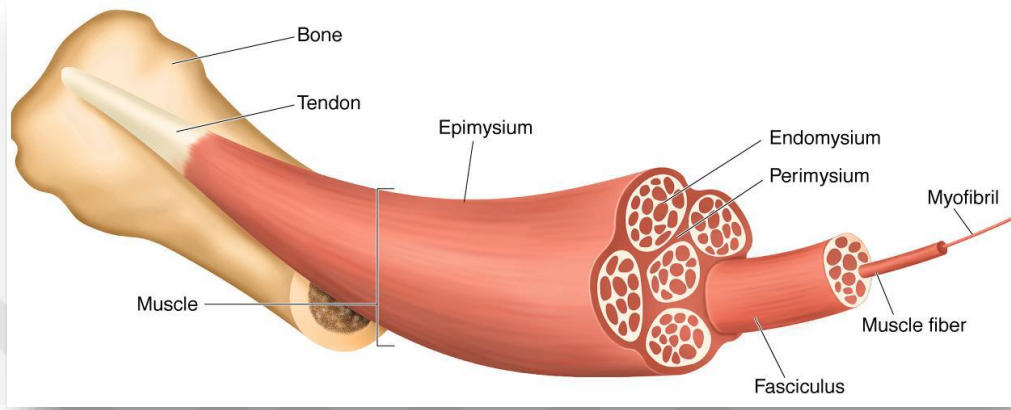
İnsan vücut ağırlığının %40-50'sini özel bir doku kas dokusu oluşturur. Kaslar dıştan ve içten gelen uyarılara kasılarak yanıt verirler ve normal durumlarda sinir sisteminde temin edilen bu uyarıları iletebilme kabiliyetindedirler. Kas dokusu, normal uzunluğun haricinde gerilebilir ve gerilme fonksiyonu ortadan kalktığında yeniden eski uzunluğuna döner. iskelet kaslarının kasılması ile birlikte hareketler oluşur (Ergen, 2015, s.1).

2.4.1.1. İskelet kasları

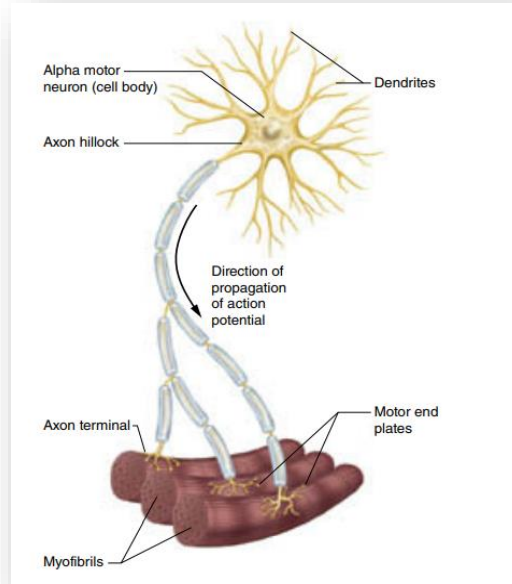
Aktin ve myozin filamentleri iskelet kasları içerisinde belirli bir düzen içerisinde dağılmış çizgili görünümündedirler ve istemli kasılan kaslar olarak isimlendirilirler. Somatik sinir sistemi tarafından uyarılan iskelet kaslarının kasılması ile hareketler meydana getirilir (Günay, Tamer ve Cicioğlu 2013, s. 91).

İskelet kasları pek çok değişik biçim ve boyutta olmasına karşın, hepsi yapısal olarak ortak özellikler taşımaktadır. İskelet kasları, bireysel kas hücrelerinin basitçe toplanması ile oluşan kas demetleri (fasikül olarak adlandırılır) gruplar halinde bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Bu gruplar bireysel sinir hücreleri (alfa motor nöron) tarafından denetlenmekte, böylece gruptaki tüm hücreler uyum içinde birlikte kasılmaktadırlar. Her kas hücresi, kontraktıl proteinler (myofibrillerdeki aktin ve myozin), enzimler (tepkimeyi hızlandırmaya yardımcı olan), çekirdek (enerji için hücre tarafından kullanılan glikozun saklanma biçimi) ve sarkoplazmik retikulum'dan (kasılmaya ve gevşemeye yardımcı olan) oluşmaktadır. Her bir hücre, içeride proteinlerin demetlerini ve kasın tamamını saran çeşitli bağ dokular tarafından korunmaktadır. Endomiyon, perimiyon ve

epimisyum terimleri bu bağ dokularının özelliklerini belirleyen bağ doku katmanlarını tanımlamaktadır (Murray, Kenney, 2017, s. 5).



Şekil 2.1 : Bir bütüm olarak kasın oluşumu (Kenney, Willmore ve Costill 2011, s. 29)



Şekil 2.2: Sinir- Kas bağlantısı (Motor Ünite) (Kenney, Willmore ve Costill 2011, s. 33)

2.4.2. Kas kasılması

İnsanlar, kas kasılmaları ile dış kuvvetlere karşı koyabilme yeteneği gösterirken bu kasılma yeteneğinin eksantrik (negatif) ve konsantrik (pozitif) yönde yaparlar. Eksantrik kasılmada (negatif) kasların boyu uzar ve gerilir, konsantrik kasılmada (pozitif) kasların boyu kısalır ve gerilimi artar. Eksantrik kasılmalar, kaslar üzerinde izometrik kasılmalardan daha büyük bir gerilim oluşturur ki bunun sebebi kasa uygulanan yük esnasında kasın boyunun uzamasından kaynaklanır ve negatif iş ortaya çıkar. Temel olarak bakıldığında yerçekimi yönüne yapılan tün hareketler eksantrik kasılmanın altındadır (Radcliffe ve Farentinos, 1999, s. 2).

Eksantrik kasılmalarda konsantrik kasılmalara göre daha az enerji harcanır. Bu yüzden eksantrik kasılmalar esnasında insanlar, daha az motor ünite aktivasyonu ve daha az oksijen tüketimine ihtiyaç duyarlar. Mekanik verimliliğe baktığımızda ise eksantrik egzersizler konsantrik egzersizlere göre daha verimlidir. Eksantrik egzersizlerde kaslar hızlı kasılan motor üniteleri, hızlı kasılan kas fibrillerini devreye sokarak çalıştırır. Daha yüksek ateşlenme frekansına ve daha geniş fibrillere sahip olan bu motor üniteler diğer fibril tiplerine göre daha fazla kuvvet üretirler. Kasların insersiyosunda bulunan tendonlar, eksantrik bir kasılmada daha büyük yüklere dayanabilirler (Radcliffe ve Farentinos, 1999, s .2).

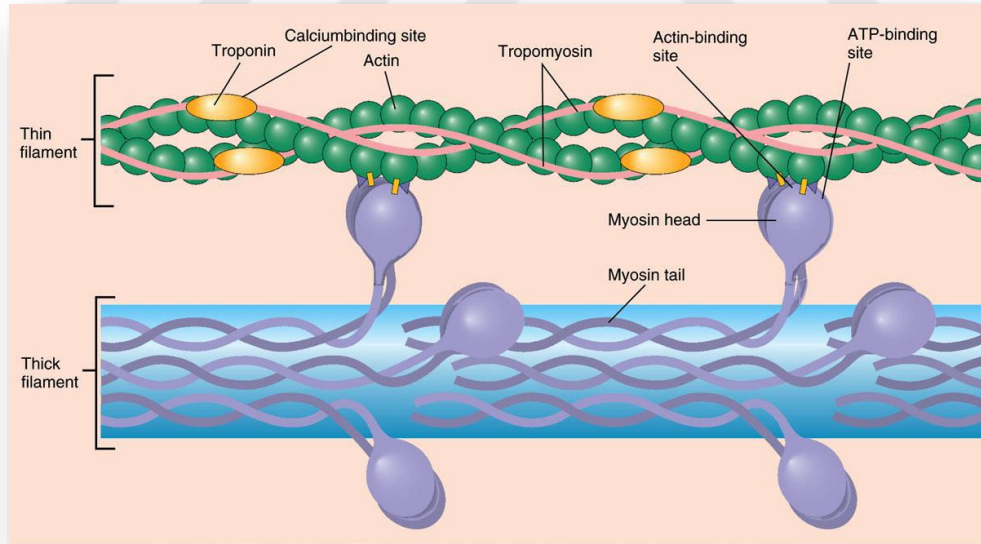
2.4.2.1. Kas kasılması sırasında gelişen olaylar

- Asetil kolin akson terminalinden salınır, kas aksiyon potansiyeli (AP) başlar.
- AP, sarkoplazmik retikulumdan Ca^{++} iyonu salınımına neden olur,
- Ca^{++} sitozole girer ve troponine bağlanır, troponin-tropomyozin kompleksinde değişikliğe neden olur. Aktin myozine bağlanma bölgeleri açılır.
- Çapraz köprü döngüsü başlar. İnce filamentler sarkomerin merkezine doğru çekilir (güç çıktısı). Kimyasal enerji mekanik enerjiye dönüşür.
- Çapraz köprünün aktinden ayrılması için 1 ATP molekülü myozin başına bağlanmalıdır.
- Myozinin aktinden ayrılması ATP'nin hidrolizini tetikler. Enerji, ATP'den myozin çapraz köprüsüne transfer edilir.
- Ca^{++} , iyon pompaları ile SR'a geri gönderilir,

- Tropomyozin myozin bağlanma bölgelerini kapatır, kas gevşer (Karatosun, 2008, s. 56).

2.4.2.2. Myofibril ve myoflamentler

Sarkolemma denilen hücre zarı kas liflerinde endomisyumun hemen alt kısmında bulunur. Sarkoplazma adı verilen hücre plazmasını çevreleyen bu zardır. Tüm lifler sarkoplazmanın içinde asılı duran yüzlerce myofibrilden (lifcik) oluşmuştur. Ayrıca, mitokondri, sarkoplazmik retikulum ve çekirdek gibi diğer hücre organelleri ile myoglobin, yağ, glikojen, CP ve ATP de sarkoplazma içerisinde bulunurlar. İnce ve kalın myoflamentlerin yapısını protein oluşturmaktadır ve bunlar myofibrilleri oluşturmuşlardır. Flamentlerden ince olan ağırlıklı olarak aktin olmak üzere troponin ve tropomyozin molekküllerinden, flamentlerden kalın olan ise myozin molekküllerinden oluşmuştur. Bu sebeple ince ve kalın flamentlere sırasıyla aktin ve myozin flamentleri olarak isimlendirilmişlerdir. Myozin flamentleri yapı olarak orta kısımları dışında, çapraz köprüleri içerirler. Çapraz köprülerin başlarında myozin ATPaz enzimi yer alır. Bu enzim, ATP'yi parçalayarak ADP+P+Enerji oluşturur (Ergen, 2015, s. 2).



Şekil 2.3: İnce ve Kalın Flamentler, (Marieb ve Hoehn 2013, s. 283)

2.4.3. Kas iğciği

Kas iğciği fibrilin uzunluk değişmelerine ve gerginlik değişmelerine karşı duyarlı bir reseptördür. Kas iğcikleri kasın orta kısımları boyunca dizilir ve kasın boyu veya kasın boyundaki değişmelerin hızıyla ilgili sinir sistemine bilgi verirler (Guyton ve Hall 2005, S. 624).

Kas İğcikleri, tendonlara veya fibrillere yapışık haldedirler. Görevleri; Aktif veya pasif biçimde kasta meydana gelen gerilim değişimlerini santral sinir sistemine aktarmak ve özel reflekslerin ortaya çıkmasına yardımcı olurlar. Kas iğcikleri, aşağı yukarı bütün iskelet kaslarımızın orta bölümlerine yerleşmiş, 3-10 mm uzunluğunda mekik (iğ) şeklindeki yapılardır. İğciklerin her biri, uç kısımlarında sivrileşen ve kendilerini sarmalayan extrafüzal liflerinin glikokaliksine tutunan 3-12 tane kadar küçük intrafüzal kas lifinden yapılmıştır. Kas iğciklerinin sayıları, antigravite (vücudu yer çekimine karşı dik tutan kaslar) kaslarında daha fazladır. Kas liflerine extrafüzal lifler, Kas İğciğindeki liflere de intrafüzal lifler denir. İntrafüzal liflerde de Aktin ve Miyozin'ler vardır. Bunların sadece uç kısımları yani sivri kısımları kasılabilir. Sebebi ise kasın sivri olan uç kısımlarından bulunmalarıdır. Orta bölüm ise neredeyse hiç kasıcı filamentler (aktin ve miyozin) içermez. Bundan dolayı bu kısımlarda kasılma olmaz. Ancak bu orta kısım reseptör görevi yapar (Ganong, 2002, s. 229).

2.4.4. Golgi tendon organı

İçinden kas tendon liflerinin küçük bir demetinin geçtiği kapsüllü bir duysal reseptördür. Golgi tendon organı (GTO) 0,8 mm uzunluğunda ve 0,5 mm kalınlığındadır. Genellikle her GTO'nına 10-15 kas lifi seri olarak bağlanır ve organ bu küçük kas demetinin yaptığı gerim ile uyarılır. GTO, her kasın en küçük segmentindeki gerim derecesi hakkındaki bilgiyi anında merkezi sinir sistemine iletir (Guyton Ve Hall 2005, S. 624).

Tendon lifleri içinde kas ve tendon liflerinin birleştiği noktada golgi tendon organı bulunur. Kas iğciği gibi golgi tendon organı da gerilmeye karşı duyarlıdır. Ancak kas iğciğine göre duyarlılığı daha azdır, bu sebeple aktive olabilmesi için geriliminin daha kuvvetli olması gereklidir. Yerleşimlerinden dolayı, golgi tendon organları buldukları tendonun ait olduğu kastaki gerilim tarafından aktive edilirler. Böyle bir gerilme ile merkezi sinir sistemine duysal bilgi gönderilir ve kasılan kas gevşer. Diğer bir deyişle, kas iğciğinin tersine (fasilite edici, uyarıcı kasılmaya neden olan) tendon organlarının

uyarılması, bulunduğu kasın inhibisyonu ile sonuçlanır. Bir başka deyişle, tendon organları kasın gevşemesini sağlar. Bu durum travmaya (yaralanmaya) yol açabilecek olan çok ağır yükleri kaldırma sırasında koruyucu bir fonksiyon olarak düşünülebilir (Songur, 2015, s. 13). Kas içiği ve golgi tendon organı beraber çalışırlar. Kas içiği hareketin yumuşak olmasını sağlamak için gerekli olan doğru kas gerilimi derecesini ayarlar. Golgi tendon organının görevi ise aşırı yük ile karşılaştığında ve kasla ilgili yapılara potansiyel olarak zararlı olabileceği durumlarda kas gevşemesini sağlayarak hareketlerin zararsız, yumuşak ve koordineli olmasını sağlar (Songur, 2015, s. 9).

2.4.5. Kısa gerilimli döngü

Uzama refleksi birçok aktivitede kullanılır çünkü çoğu hareket kas kasılmasının iki aşamasını içerir. Gerginlik altında kas uzaması olan eksantrik bir faz, kas kısalması ile sonuçlanan konsantrik bir faz ile takip edilir. Kasın ön gerilmesini elde etmek için/ulaşmak için onun eksantrik olarak uzamasına sebep olur bu yüzden gerim lastik bir bant gibi kasta oluşur. Kasta yaratılan gerim, konsantrik kasılmanın ardından kuvvet arttırmaya yardımcı olmakta kullanılabilir. Uzama olduktan ya da yaratılan gerim ısı olarak yayıldıktan sonra konsantrik kasılma hemen meydana gelmelidir. Konsantrik kasılmayı daha güçlü yapsın diye eksantrik olarak uzamış olan quadriceps kasına izin veren sıçramadan önce aşağıya doğru bükülme (eğilme) buna bir örnektir. Uzama refleksi ve kasın esnekliği uzama kısalma döngüsü olarak adlandırılır. Bu da (yani uzama kısalma döngüsünde) kasın daha hızlı eksantrik olarak uzatılacağını/uzayacağını, konsantrik kasılmayı takiben daha büyük güç olacağını gösterir (Faccioni, 1994, s. 9).

2.4.6. Plyometrik Sıçramanın Evreleri

2.4.6.1. Eksantrik kasılma evresi

Plyometrik bir egzersizin birinci evresi eksantrik evre olarak adlandırılır. Yere konma evresiyle birlikte kaslarda eksantrik kasılma başlar. Hızlı bir şekilde yapılan eksantrik kasılma kasın elastik parçalarını gererek germe refleksini harekete geçirir. Yere konma anında çok yüksek bir eksantrik kuvvete ihtiyaç duyulur. Eğer kuvvet düzeyi yetersiz kalırsa gerilme oranının yavaşlaması ve kötü bir gerilme refleksi ile sonuçlanır (Clark, Lucett, Kirkendall, 2010, S. 31). Kas zorlayarak gerilmelidir ki gerilme refleksinin amacına ulaşılabilsin. Bunu elde etmek için ise farklı plyometrik çalışmalar ile derinlik sıçrama alıştırmaları kullanılmalıdır (Baechle ve Earle, 2000, s. 473).

2.4.6.2. Amortisman evresi

Bu evre eksantrik evrenin sonu ile konsantrik evrenin başlaması arasında geçen süre olarak bilinir. Plyometrik çalışmalarının en önemli bölümünü oluşturmakla birlikte sporcunun yerde geçirdiği süreyi ifade eder. Güç gelişimi için yere konma ile sıçrama arasında geçen süre çok önemlidir. Bu evrede sıçrama esnasında sporcunun bacağı yere indiğinde ağırlık merkezi yere doğru yaklaştırılmalıdır ki aşağıya doğru bir hız oluşur. Çökmenin derecesi bacakların kuvvetine bağlıdır. Çökme miktarı arttıkça bacakların kasların kasılması için gereken kuvvet o derece büyük olacaktır. Mekanik bir zorunluluk olan çökme, kasları gerilme durumuna getirerek daha fazla ivme kazandırır (Bompa, 2001 s. 24).

2.4.6.3. Konsantrik kasılma evresi

Konsantrik kasılmanın sonucunu sıçrama evresini oluşturur. Sıçramayı ise, elastik enerjinin depolandığı ve yere konma evresi takip eder (King ve Cipriani, 2010, s. 2109). Diz ekstansiyonu ve ayak bileğinin plantar fleksiyonu anında hızlı kasılması ve kolların hızlı bir şekilde savrulmasıyla kuvvet meydana gelir (Hoffman, 2002, s. 144). Bu kuvveti oluşturma evresinde, kalçalar, diz, bilek bükülmeli ve bunu kuvvetli bir bacak kasılması izlemelidir (Bompa, 2001, s. 25).

2.4.7. Plyometrik çalışmaların sınıflandırılması

Literatüre bakıldığında plyometrik çalışmaların farklı şekillerde sınıflandırıldığı görülür (Sözber, 2013, s. 43).

2.4.7.1. Yerinde sıçramalar (jump-in-place)

Sıçramaya başlayıp tekrar aynı noktada sıçramanın bittiği çalışmaları kapsamaktadır. Diğer sıçrama tiplerine göre daha az şiddetlidir. Dikey yöndeki sıçramalarda gerekli olan amortisman evreyi geliştirmeyi sağlar (Chu, 1998; Sözber, 2013, s. 44).

2.4.7.2. Durarak sıçramalar (standing jump)

Dikey ve ya yatay yönde yapılan ve maksimal çabayla yapılan sıçramalardır. Bu sıçramalar bir defa yapılabilirken birden fazla tekrarlar da yapılabilir fakat sıçrama aralarında tam dinlenme verilmez.

2.4.7.3. Çoklu sekmeler ve atlamalar (Multiple hops and jump)

Yerinde sıçramalar ve durarak sıçramaları birlikte yapabilme becerisini geliştirir. Bu çalışmalarda engeller kullanılabilirken alet kullanılmadan da uygulanabilir. Çoklu sekmelerin ve atlamaların ileri seviyelerinde ise kutu drilleri kullanılır ve bu çalışmaları kullanmak için 30 metreden az mesafeler kullanılır.

2.4.7.4. Zıplamalar (Boundings)

Zıplama egzersizlerinde ise koşu adımının daha yüksek bir şekilde dizleri yukarıya doğru çekerek yapılan egzersizleri kapsar. Adım uzunluğu ve adım frekansını geliştiren bu çalışmalarda mesafe olarak 30 metreden fazla olan mesafeler tercih edilir.

2.4.7.5. Kutu alıştırmaları (Box drills)

Derinlik sıçramaları, atlamalar ve çoklu sıçramaların kombine şekilde uygulandığı çalışmalardır. Kullanılan kasaların yüksekliğine göre çok düşük şiddetli veya çok yüksek şiddetli olabilir.

2.4.7.6. Derinlik sıçramaları (Drop Jumps)

Sporcular kendi vücut ağırlığını kullanarak yer çekimini yenmek için yere karşı kuvvet uyguladıkları çalışmalardır. Sporcu kutunun üzerinden aşağıya doğru adım alarak sıçradıktan sonra tekrar aynı kutunun üzerine çıkmayı dener. Bu çalışmalarda amortisman evresinin zamanı kısıtlıdır (Chu, 1998; Sözbir, 2013 s. 47).

2.4.8. Basketbol ve plyometrik

Basketbol branşı dikkat, sürat, çeviklik gibi parametreleri içeren spor dalından daha da ileri gitmiştir. Basketbolun değişen doğası ile birlikte, başarılı bir performans için çabuk ve daha yükseğe sıçrama önem kazanmıştır. Bacak kuvveti ve dikey sıçrama performansı anahtar rol oynamaktadır (Günay, Sevim, Savaş, Erol, 1994, S. 40).

Basketbol sezonunun yoğun geçmesinden dolayı, güç kazanmak için ek antrenman için süre kısıtlı olabilmekte ve böyle durumlarda ise pliometrik antrenman ön plana çıkmaktadır (Cicioğlu, Gökdemir, Erol, 1996, S. 13).

Güçlü basketbol oyuncuları kısa bir süre içinde maksimum gücü üretebilir. Sıçrayarak atışlar, ribauntlar, paslar ve savunmaya yönelik tepkiler gibi güçlü, çabuk ve patlayıcı hareketler basketbol oyuncusunun başarısının anahtarıdır. Basketbol birçok değişik

plyometrik hareketten yararlanır. Bu güçlü hareketler sprint, yan yana koşu, atlama, pas verme ve sıçrama gibi ileriye, geriye, yanal, döngüsel ve dikey hareketleri kapsar. Dikkatle planlanmış sistematik bir plyometrik programa katılarak basketbol becerileri geliştirilebilir (Foran, 2014, s. 127).



BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmanın katılımcılarını Kocaeli Büyükşehir Belediye Kağıt Spor kulübünde lisanslı basketbol oynayan gönüllü 30 erkek oluşturmuştur. Bu kulüpte oynayan sporcular sagittal yönde plyometrik antrenman grup (SPG), frontal yönde plyometrik antrenman grup (HPG) ve kontrol grubu (KG) olmak üzere 10'ar kişilik 3 gruba ayrılmıştır. Grupların demografik özellikleri Tablo 1' de sunulmuştur.

Tablo 3.1: Araştırma Grubunun Demografik Özellikleri

	KG	SPG	FPG
Yaş (Yıl)	15.5 ± 0.5	15.4 ± 0.5	15.5 ± 0.5
Boy (cm)	174.7 ± 4.2	172.7 ± 4.9	176.0 ± 6.7
Beden Ağırlığı (Kg)	71.3 ± 6.9	66.3 ± 13.2	70.1 ± 21.1
Antrenman Yaşı (Yıl)	4.1 ± 0.7	4.1 ± 0.9	4.1 ± 0.8

SPG, sagittal yönde plyometrik antrenman grubu;

FPG, frontal yönde plyometrik antrenman grubu

KG, kontrol grubu

Sporcular herhangi bir sakatlıklarının olmaması ve gönüllü olmaları şartı ile araştırmaya dâhil edilmiştir. Ayrıca sporcuların ebeveynlerine çalışmanın her aşamasında bilgi verilmiş ve izin alınmıştır. Çalışmanın tüm aşamalarında Helsinki Deklarasyonuna uyulmuştur. Bu araştırma için Sakarya Üniversitesi, Etik Kurulundan izin alınmıştır (no:2012/66).

3.2. Yöntem

Sporculara özel hazırlık bölümünde guruplara ayrılarak 6 hafta boyunca İzmit atletizm pisti ve SEKA 50. Yıl Spor Salonunda plyometrik çalışmalar iki farklı düzlemde yapılmıştır. Guruplar tesadüf yöntemiyle seçilmiş aynı birim antrenman içerisinde farklı

düzlemlerde çalışmışlardır. Deneysel gruplarından bir grup dikey (sagittal) yönde plyometrik çalışma yaparken diğer grup ise yatay yönde plyometrik çalışma yapmıştır. Kontrol grubu ise haftalık basketbol antrenmanlarına devam etmişlerdir.

Deneysel gruplarından sagittal düzlemde çalışan grubun antrenmanları tablo 2 de sunulmuştur.

Tablo 3.2: Sagittal Yönde Çalışan Grup Programı

Hafta	Egzersiz	Set	Tekrar	Set arası dinlenme (dk)	Yoğunluk
1-2	Çizgi Üzerinde Çift Ayak Yanlara Sıçrama	3	10	2	Orta şiddet
	Çizgi Üzerinde Tek Ayak Yanlara Sıçrama (Sağ-sol)	3	10	2	Orta şiddet
	Hunilere Çift ayak Yanlara Sıçrama	3	10	2	Orta şiddet
	Hunilere Yanlara Tek ayak Sıçrama (Sağ-sol)	3	10	2	Orta şiddet
3-4	Jimnastik Sırasında Adım	3	10	2	Yüksek şiddet
	Jimnastik Sırasında Yanlara Sıçrama	3	10	2	Yüksek şiddet
	Yana doğru skipping	3	10	2	Yüksek şiddet
5-6	Jimnastik Sırasında Adım	4	10	2	Yüksek şiddet
	Jimnastik Sırasında Yanlara Sıçrama	4	10	2	Yüksek şiddet
	Yana doğru skipping	4	10	2	Yüksek şiddet

Deneysel gruplarından yatay yönde çalışan grubun antrenmanları tablo 3 de sunulmuştur.

Tablo 3.3: Frontal Yönde Çalışan Grup Programı

Hafta	Egzersiz	Set	Tekrar	Set arası dinlenme (dk)	Yoğunluk
1-2	Ayak bileği sıçraması	3	10	2	Orta şiddet
	skipping	3	10	2	Orta şiddet
	tek ayak (sağ-sol) sıçrama	3	10	2	Orta şiddet
	çökerek sıçrama	3	10	2	Orta şiddet
3-4	kanguru sıçraması	3	10	2	Yüksek şiddet
	koniler (38cm) üzerinden koşarak geçme	3	10	2	Yüksek şiddet
	koniler (38cm) sıçrama	3	10	2	Yüksek şiddet
5-6	kanguru sıçraması	4	10	2	Yüksek şiddet
	koniler (38cm) üzerinden koşarak geçme	4	10	2	Yüksek şiddet
	koniler (38cm) sıçrama	4	10	2	Yüksek şiddet

Deney gurupları hazırlık sezonu içi yaptıkları top ve kondisyon antrenmanlarına ek olarak yatay ve dikey (sagital) yönde plyometrik antrenmanları yapmışlardır. Kontrol gurubu ise hazırlık sezonu içi top ve kondisyon antrenmanlarını yapmışlardır. Guruplara 6 hafta boyunca İzmit atletizm pisti ve SEKA 50. Yıl Spor Salonunda haftanın 4 günü yapılan antrenmanların 2 günü 1,5 saatlik plyometrik çalışmalar iki farklı düzlemde yapılmıştır. Guruplar aynı birim antrenman içerisinde farklı düzlemlerde çalışmıştır.

3.2.1. Verilerin toplanması

Çalışma öncesinde sporcuların fiziksel (boy, ağırlık) ve Yön Değiştirme ve Reaktif Sürat performans testi ön test ölçümleri alınmıştır.

3.2.2. Boy ve vücut ağırlığı (Fiziksel) ölçüleri

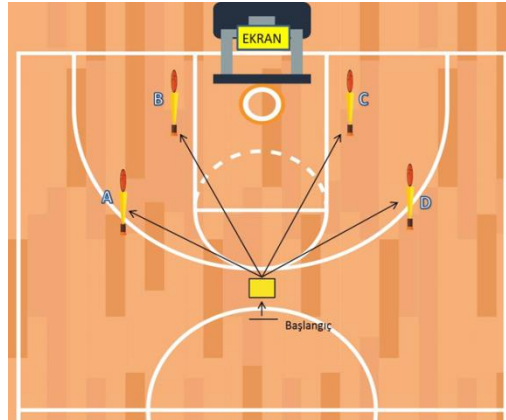
Boy ölçümü alınırken hassaslık derecesi 0,1 cm olan Stanley marka metre kullanılmıştır. Çalışmaya katılan sporcuların ayakları çıplak olarak ölçüm alınmıştır. Ölçüm yapılırken sporcuların başlarında ölçümü etkileyebilecek herhangi bir cisim olmamasına özen gösterilmiştir. Ölçümler yapılırken vücut ve baş dik ayak tabanları yerde ve skalaya bitişik kollar yanda serbestçe sarkıtılmış durumdadır. Bu konumda skaladaki boy değeri okunmuş ve cm cinsinden kaydedilmiştir.

Ağırlık ölçümü hassaslık derecesi 0.1 gr olan Sinbo Sbs 4444 marka hassas tartı kullanılmıştır. Ölçümler alınırken sporcuların üzerinde ağırlığı etkilememesi için herhangi bir eşya bulundurulmamıştır. Sporcular ölçüm aleti üzerinde dik bir konumda durmuştur. Sporcuların ölçümü alınırken tartının hassasiyeti nedeniyle üzerlerinde sadece şort bulunmuş ve okunan değerleri kg cinsinden kaydedilmiştir (Sözbir, 2013, s. 144,145).

3.2.3. Yön değiştirme ve reaktif sürat (Performans) testleri

Yön Değiştirme ve Reaktif Sürat testi ile hem yön değiştirme hem de reaktif sürat performansları ölçülecektir. Yön değiştirme testinde sporcu başlangıç fotosel kapısından geçecek ve önceden bilinen noktaya (Örneğin A kapısından C kapısına) yön değiştirerek koşacaktır (Şekil 4). Her oyuncu üç deneme yapacak, en iyi değer analiz için kullanılacaktır.

Reaktif sürat testi aynı parkur (Şekil 4) üzerinde gerçekleştirilecektir. Oyuncu teste başladıktan sonra karşısında bulunan ekranda, rastgele yanan yöne veya sayıya doğru hareket ederek belirlenen noktadaki tenis topuna temas edecektir. Her oyuncu üç deneme yapacak, en iyi değer analiz için kullanılmıştır (Sert, 2016, s. 14).



Şekil 3.4: Yön Değiştirme ve Reaktif Sürat Performans Testi

3.3. İstatistiksel Analizler

Tüm değişkenlerin tanımlayıcı istatistik değerleri hesaplanmıştır. Çalışmamızda hangi testlerin uygulanacağına karar vermek için normal dağılım ve homojenlik testi uygulanmıştır.

Antrenmanların sonunda deney guruplarının ve kontrol gurubunun Yön Değiştirme ve Reaktif Sürat son test ölçümleri alınmıştır. Grup içi testlerde Wilcoxon testi, gruplar arası testleri ise Kruskal Wallis Testi testi ile istatistiksel olarak hesaplanmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır.



BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde çalışmada elde edilen veriler sunulmuştur. Deneklere ait reaktif sürat ve yön değiştirme testlerine ait veriler ayrı olarak ele alınmış ve değerlendirilmiştir.

Aşağıda çalışmaya katılan grupların fiziksel özelliklerinden yaş, boy ve vücut ağırlıklarının aritmetik ortalaması ve standart sapmaları verilmiştir.

Tablo 4.4: Frontal, Sagital ve Kontrol Gruplarının Yaş, Boy, Ağırlık, Antrenman yaşı Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

	FRONTAL GRUBU		SAGİTAL GRUBU		KONTROL GRUBU	
	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Yaş (yıl)	15,5	0,52	15,4	0,51	15,5	0,52
Boy (cm)	176,0	6,73	172,7	4,99	174,7	4,29
Ağırlık (kg)	70,1	21,12	66,3	13,24	71,3	6,91
Antrenman Yaşı	4,1	0,87	4,1	0,99	4,1	0,73

Tablo 4.5: Grupların Yön Değiştirme Ön Performans Testi Tablosu

	N	En Küçük	En Büyük	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	P
Frontal Grup						
Yön değiştirme ön testi (sn)	10	18,190	22,823	20,688	1,336	
Sagital Grup						
Yön değiştirme ön testi (sn)	10	18,689	22,854	20,624	1,272	,952
Kontrol gurubu						
Yön değiştirme ön testi (sn)	10	19,110	26,957	21,303	2,357	

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 5’te görüldüğü gibi grupların yön değiştirme ön test değerlerinde p=952 değerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.6: Grupların Reaktif Sürat Ön Performans Testi Tablosu

	N	En Küçük	En Büyük	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	P
Frontal Grup						
Reaktif sürat ön testi (sn)	10	20,093	24,505	22,586	1,465	
Sagittal Grup						
Reaktif sürat ön testi (sn)	10	19,469	24,573	22,008	1,532	,710
Kontrol gurubu						
Reaktif sürat ön testi (sn)	10	20,296	23,743	22,278	1,094	

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 6’da görüldüğü gibi grupların reaktif sürat ön test değerlerinde ise p= 710 değerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.7: Frontal Grup Yön Değiştirme Ön ve Son Testi İstatistik Tablosu

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std sapma	p
Frontal Grup						
Yön değiştirme ön testi (sn)	10	18,190	22,823	20,688	1,336	
Frontal Grup						
Yön değiştirme son testi (sn)	10	18,190	21,557	20,120	1,113	,008

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 7’de görüldüğü gibi deney 1 (frontal) gurubunun yön değiştirme ön ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak p=0,008 değerinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.8: Sagital Grup Yön Değişirme Ön ve Son Testi İstatistik Tablosu

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std sapma	p
Sagital Grup						
Yön değiştirme ön testi (sn)	10	18,689	22,854	20,624	1,272	,038
Sagital Grup						
Yön değiştirme son testi (sn)	10	18,689	22,343	20,278	1,163	

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 8’de görüldüğü deney 2 (sagital) grubunun yön değiştirme ön ve son test değerleri arasında p=0,038 değerinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.9: Kontrol Grubu Yön Değiştirme Ön ve Son Testi İstatistik Tablosu

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std sapma	p
Kontrol gurubu						
Yön değiştirme ön testi (sn)	10	19,110	26,957	21,303	2,357	,139
Kontrol gurubu						
Yön değiştirme son testi (sn)	10	19,643	24,136	20,869	1,407	

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 9’da görüldüğü gibi kontrol gurubunun yön değiştirme ön ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak p=0,139 değerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.10: Frontal Grup Reaktif Sürat Ön ve Son Testi İstatistik Tablosu

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std sapma	p
Frontal Grup						
Reaktif Sürat ön testi (sn)	10	20,093	24,505	22,586	1,465	,005
Frontal Grup						
Reaktif Sürat son testi (sn)	10	19,415	23,637	21,264	1,474	

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 10’da görüldüğü gibi deney 1 (frontal) grubunun reaktif sürat ön ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak p=0,005 değerinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.11: Sagital Grup Reaktif Sürat Ön ve Son Testi İstatistik Tablosu

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std sapma	p
Sagital Grup						
Reaktif Sürat ön testi (sn)	10	19,469	24,573	22,008	1,532	,005
Sagital Grup						
Reaktif Sürat son testi (sn)	10	19,066	23,739	21,295	1,426	

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 11’de görüldüğü gibi deney 2 (sagital) grubunun reaktif sürat ön ve son test değerleri arasında p=0,005 değerinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.12: Kontrol Grubu Reaktif Sürat Ön ve Son Testi İstatistik Tablosu

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std sapma	p
Kontrol gurubu						
Reaktif Sürat ön testi (sn)	10	20,296	23,743	22,278	1,094	,799
Kontrol gurubu						
Reaktif Sürat son testi (sn)	10	21,116	24,483	22,323	1,074	

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 12’de görüldüğü gibi kontrol gurubunun reaktif sürat ön ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak p=0,799 değerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.13: Grupların Yön Değişirme Ön Test ve Son Test Arası %’lik Gelişim ve İstatistik Tablosu

	N	%’lik gelişim	p
Frontal Grup			
Yön değişirme ön test ve son test (%)	10	2,677	
Sagital Grup			
Yön değişirme ön test ve son test (%)	10	1,634	,251
Kontrol gurubu			
Yön değişirme ön test ve son test (%)	10	1,664	

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 13’te görüldüğü gibi frontal grup ön test ve son test arasında % 2,677 oranında gelişim kaydetmiştir. Sagital grup ön test ve son test arasında % 1,634 oranında gelişim kaydetmiştir. Kontrol grubuna bakıldığında ön test ve son test arasında % 1,664 oranında gelişim kaydetmiştir. İstatistiksel olarak bakıldığında gruplar arasında p= 0,251 değerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.14: Grupların Reaktif Sürat Ön Test ve Son Test Arası %'lik Gelişim ve İstatistik Tablosu

	N	%'lik gelişim	p
Frontal Grup			
Yön değiştirme ön test ve son test (%)	10	5,791	
Sagital Grup			
Yön değiştirme ön test ve son test (%)	10	3,191	,001
Kontrol gurubu			
Yön değiştirme ön test ve son test (%)	10	0,238	

p<0,05 N: kişi sayısı

Tablo 14'te görüldüğü gibi frontal grup ön test ve son test arasında % 5,791 oranında gelişim kaydetmiştir. Sagital grup ön test ve son test arasında % 3,191 oranında gelişim kaydetmiştir. Kontrol grubuna bakıldığında ön test ve son test arasında % 0,238 oranında gelişim kaydetmiştir. İstatistiksel olarak bakıldığında gruplar arasında p= 0,001 değerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

- Hipotez Sonuçları

Bu araştırmanın sonucunda “Genç Erkek Basketbolcularda Sagital Düzlemde Uygulanan Plyometrik Antrenmanların Yön Değiştirme ve Reaktif Sürat performanslarına pozitif yönde etkisi vardır.” Hipotezi KABUL edilmiştir.

Bu araştırmanın sonucunda “Genç Erkek Basketbolcularda Frontal Düzlemde Uygulanan Plyometrik Antrenmanların Yön Değiştirme ve Reaktif Sürat performanslarına pozitif yönde etkisi vardır.” Hipotezi KABUL edilmiştir.

BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu kısımda frontal ve sagittal düzlemde yapılan plyometrik çalışmaların yön değiştirme sürati ve reaktif sürat değerlerine olan etkilerinden elde edilen veriler, ilgili literatür desteğiyle tartışılarak yorumlanmıştır.

6 haftalık plyometrik antrenmandan sonra yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre Frontal düzlemde çalışan gruba ait yön değiştirme sürati ön-test ile son-testte $p<0,008$ değerinde anlamlı farklılık, Sagittal düzlemde çalışan gruba ait yön değiştirme sürati ön-testten son-testte $p<0,038$ değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenirken, Kontrol Grubu'na ait ön-testten son-testte $p<0,138$ değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Brian ve ark. (2016), yaptığı çalışmada yaşları 16 olan lise düzeyinde basketbolculara haftada 2 kez 6 hafta boyunca 6 tekrarlı 4 setten oluşan sagittal ve frontal düzlemde yapılan plyometrik antrenmanlar yaptırılmıştır. Çalışma sonucunda sporcuların güç ve yön değiştirme hızları üzerinde olumlu sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Manouras ve ark. (2016), araştırmalarında genç futbolcuların sezon içinde yaptığı dikey ve yatay yönde yapılan plyometrik antrenmanların çeviklik üzerine etkisini incelemişlerdir. 30 genç erkek futbolcuya haftada 1 gün 4 setten oluşan 8 haftalık antrenman uygulanmıştır. Araştırma sonucunda haftada 1 kez uygulanan frontal ve vertikal düzlemdeki plyometrik programların koçlar tarafından sezon içi dönemde genç futbolcuların çevikliğini korumak ve artırmak için etkili bir antrenman yöntemi olarak kullanılabileceği tavsiye edilmiştir.

Locano ve ark. (2016) Yapmış oldukları çalışmada 18 elit erkek hentbolculara uygulanan yatay ve dikey yönde uygulanan drop jump plyometrik antrenmanın sprint ve yön değiştirme yetenekleri üzerine inceleme yapmışlardır. Araştırmada sporcular 10 haftalık bir sürede haftada 2 kez, 5-8 set ve 6-10 tekrardan oluşan 25 cm'lik yükseklikten yatay ve dikey olarak plyometrik sıçramalar yapmışlardır. Çalışma sonucunda spesifik

plyometrik antrenmanların fonksiyonel performansları optimize etmede önemli olduğunu söylemişlerdir.

Young ve ark. (2002) yaşları 18-28 arasında olan 15 kişiye kas gücünün koşu hızına ve yön değiştirme hızı arasında ilişki var mıdır başlıklı çalışmasından elde edilen bulgular sonucunda, bacak gücünün yön değiştirme hızını arttırması ile ilgili göreceli olarak kesinlik göstermemektedir. Fakat sporda yön değiştirme hızını arttırmada tasarlanan antrenmanların değeri araştırılmalıdır. Bu tür eğitimlerin etkilerini gözlemek için tasarlanmış uzun vadeli bir çalışma tavsiye edilmiştir. Özellikle belirli bir spor dalında biyomekanik olarak benzer yanal hareketlerle reaktif kuvveti hedefleyen plyometrik antrenman yön değiştirme hızını arttırmada denenmeye değer bir yöntem olduğunu tavsiye etmişlerdir.

Brughelli ve ark. (2008) Sporda yön değiştirme yeteneğini anlamak isimli kuvvet çalışmalarının değerlendirilmesi isimli derlemesinde klasik yapılan plyometrik (dikey yönde) çalışmaların yön değiştirme performansını arttırmada fazla bir etkisinin olmadığını görmüşlerdir. Fakat yatay ve yanal yönde spora özgü yapılan çalışmaların yön değiştirme performansını arttırdığı görülmüştür yine bu tür çalışmaların etkisinin daha fazla araştırılması gerektiğinin savunmuşlardır.

Almoslim (2016) 18-22 yaş arası 143 erkek öğrenciye 6 hafta boyunca haftada 2 kez kombine plyometrik antrenmanları yaptırmıştır. Yapılan bu çalışmanın sonucunda uygulanan kombine plyometrik çalışmaların hızlanma, maksimum hız ve yavaşlama, patlayıcı güç ve yön değiştirme hızına dikkate değer olumlu sonuçlara ulaşmıştır.

Singh ve ark. (2018) Elit düzeyde 16 erkek, 14 kadın çim hokeyi oyuncularına yaptıkları çalışmalarında 6 hafta boyunca haftada 2 kez plyometrik egzersiz yapmışlardır. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular plyometrik egzersizlerin yön değiştirme hızını arttırmada dikey yönde yapılan egzersizlerin dışında alternatif çalışmaların (yatay yönde ve çift taraflı) yapılabileceğini vurgulamışlardır.

Compillo ve ark. (2015) 6 haftalık antrenman sürecinde yaşları 10 ve 14 arasında olan 40 erkek futbolcuya farklı düzlemlerde plyometrik antrenman yaptırmışlardır. Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki farklı yönlerde yapılan plyometrik çalışmalar yön değiştirme hızını olumlu yönde etkilemiş ve performanslarda artış görülmüştür. Ayrıca kombine

yapılan plyometrik antrenmanlarında yön değiştirme hızını pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Spiteri ve ark. (2014) Kadın basketbol oyuncularında güç özelliklerinin yön değiştirme ve çeviklik performansına katkıları isimli çalışmalarında daha önce yapılan çalışmalarda kuvvet ve yön değiştirme arasındaki ilişkide tutarsızlıklar saptandığından yola çıkarak alt vücut gücü ve güç ölçütleri ile yön değiştirme arasına ilişki varmıdır sorusuna yanıt aramışlardır. Araştırma sonuçlarına göre yön değiştirme performansı ile herhangi bir kuvvet ölçüsünün ilişkili olmadığını görmüşlerdir. Ancak çoklu kuvvet bileşenlerinin yön değiştirme yeteneği için önemli olduğunu, eksantirik gücün yön değiştirme performansının belirleyici bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak sporcularda çok yönlü bir güç tabanı geliştirilmesinin hedeflenmesi gerektiği vurgulanmış ve eksantirik gücün geliştirilmesi şeklinde tavsiyede bulunmuşlardır.

McCormick ve ark. (2016) Genç kadın basketbolcularda frontal ve sagittal düzlemlerde yapılan plyometrik antrenmanların yön değiştirme hızını ve gücünün üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 14 kadın basketbolcuya 6 haftalık bir antrenman programı uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda basketbol oyuncularının gücünü ve yön değiştirme hızlarını arttırmak geliştirmek için tüm düzlemlerde antrenman yapmaları gerektiği kanısına varmışlardır.

Jones ve ark. (2009) yön değişim hızının fiziksel belirleyicileri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada otuz sekiz kadın denek kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda yön değiştirme hızını, yavaşlamayı ve hızlanmayı sağlayan eksantirik ve konsantirik çalışmaların yapılması gerektiğini savunmuşlardır.

Locano ve ark. (2017) 18 erkek elit hentbolcuyla yaptığı 10 haftalık çalışmada dikey ve yatay yönde yapılan plyometrik antrenmanın patlayıcı kuvvet üzerine etkilerini incelemişlerdir. Antrenmanlarda 5-8 set ve 6-10 tekrarlı vertikal ve frontal düzlemde plyometirik egzersizler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda spesifik plyometirik egzersizlerin atlama, sprint ve yön değiştirme sürati gibi benzer biyomekanik özellikli fonksiyonel performansları optimize etmede önemli rol oynadığını savunmuşlardır.

Hammami ve ark. U15 hentbol oyuncularında yön değiştirme eğitimi ve kombine plyometrik egzersizlerin sporcuların atletik performansına etkisini araştırdıkları çalışmada 28 oyuncu ile 8 hafta boyunca çalışmışlardır. Yapılan kombine plyometrik

antrenmanların yön değiştirmeyi, dikey ve yatay sıçramayı arttırmada etkili olduğu ve erkek U15 hentbol oyuncularının fiziksel performanslarının önemli bileşenlerini geliştirmek için yararlı bir seçenek olarak kullanılabilereği sonucuna varmışlardır.

Makhlouf ve ark. (2018) 8-12 yaşları arasında 57 erkek futbolcuyu 8 haftalık antrenman programına tabi tutmuşlardır. Kombine eviklik ve kombine plyometrik ile benzer kombine denge ve plyometrik egzersizlerin yararları isimli çalışmalarında yapılan kombine çalışmaların yön değiştirme hızına olumlu etkileri olduğunu vurgulamışlardır.

Chaabene ve ark. 8 haftalık bir plyometrik eğitim programının, genç hentbol oyuncularının fiziksel uygunluk bileşenleri üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında yirmi bir genç kadın hentbol oyuncusu ile çalışmışlardır. Çalışmadaki fiziksel uygunluk parametrelerinde birisi de yön değiştirme hızıydı çalışma sonucunda kısa süreli uygulanan plyometrik antrenmanın genç hentbol oyuncuları üzerinde yön değiştirme hızını olumlu yönde etkilemiştir.

Fisher ve ark. Alt vücut unilateral egzersizlere karşı bilateral egzersizler ve plyometrik egzersizlerin yön değiştirme hızına etkisi başlıklı çalışmada on beş kolejli rugby oyuncusuna haftada iki kez olmak üzere altı hafta boyunca plyometrik egzersiz ve unilateral ve bilateral egzersizler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda plyometrik egzersizlerin yön değiştirme hızı performansını geliştirmede etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Keller ve ark. Genç takım Sporcularında Yatay, Dikey, maksimal veya Patlayıcı Kuvvet Antrenmanlarında Yön Değişim Hızı Nasıl Artırılır? İsimli çalışmada uygulanan dört çeşit çalışma metodunda yön değiştirme hızına etkide hangi yöntemin etkili olduğu araştırılmıştır. Çalışmaya kırık beş U15 takımı oyuncusu katılmış ve normal antrenmanlarına ek olarak dört hafta boyunca haftada iki kez ek antrenmanlar yapmışlardır. Sonuçlara bakıldığında dört yönteminde yön değiştirme hızına olumlu etkileri olmuştur. Bulgular ışığında yazarların bakış açısına göre genç atletler için kondisyon programları hazırlanırken yön değiştirme yeteneğine benzer etkinliğe sahip yatay ve dikey yönelimli egzersizlerin faydalı olabileceğini vurgulamışlardır.

6 haftalık plyometrik antrenmandan sonra yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre Frontal düzlemde çalışan gruba ait reaktif sürat ön-testten son-testte $p < 0,005$ değerinde anlamlı farklılık, Sagital düzlemde çalışan gruba ait yön değiştirme sürati ön-testten son-

testte $p < 0,005$ değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenirken, Kontrol Grubu'na ait ön-testten son-testte $p < 0,799$ değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Salmela on üç yaş grubu otuz erkek futbolcu ile yaptığı altı haftalık çalışmada denekleri üç guruba ayırmıştır. Uygulanan plyometrik antrenman programı sonucunda reaksiyon hızında gelişim sağlanmıştır. Yazar çıkan sonuçlar doğrultusunda antrenörlere sadece çeviklik antrenmanı değil aynı zamanda yön değiştirme ve plyometrik çalışmalara da önem vermeleri gerektiğini tavsiye etmiştir.

Solonikidis ve ark altmış dört tenise yeni başlayan sporcular ile haftada üç birim antrenman olmak üzere dokuz hafta plyometrik antrenman yapmışlardır. Çalışma sonucunda reaktif kuvvet ve lateral reaktif hız süresinde gelişmeler kaydetmişlerdir.

Sonuç olarak altı hafta boyunca haftada iki kez sagittal ve frontal düzlemde uygulanan plyometrik antrenmanların genç basketbolcuların yön değiştirme sürati ve reaktif süratleri üzerine pozitif yönde etkileri görülmüştür. Yıllık antrenman planında özel hazırlık dönemindeki antrenmanlarda sagittal ve frontal düzlemlerde yapılan plyometrik çalışmalara yer verilebilir.

KAYNAKLAR

- Adams, K., O'shea, J.P., O'shea, K.L. ve Climstein, M., (1992). The effects of six weeks of squat, plyometric and squat plyometric training on power production, *Journal of Applied Sport Science Research*, 6, 36-41.
- Asadı, A. (2013). Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. *Sport Sci Health*. 9, 133-137.
- Baechle, T.R. and Earle, R.W. (2000). Essentials of strength training and conditioning. China: Human Kinetics.
- Bavlı, Ö. (2012). Basketbol antrenmanı ile birleştirilmiş pliometrik çalışmaların bazı biyomotorik özellikler üzerine etkisinin incelenmesi. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*. 3, 90-100.
- Bedoya, A. A., Miltenberger, R. M. ve Lopez, R. M. (2015). Plyometric training effects on athletic performance in youth soccer athletes: a systematic review. *Jornal Of Strength And Conditioning Research*. 29 (8), 2351-2360.
- Bompa, T.O. (2001). *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı* (Üst Düzeyde Çabuk Kuvvet Gelişimi İçin Plyometrik). Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- Bompa, T.O. (2007). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- Bompa, T. O. (2013). *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı "Plyometrik"*. Spor Yayınevi ve Kitapevi. Ankara.
- Bompa, T. O., Pasquale, M. D. ve Cornacchia, L. (2014). *Nitelikli Kuvvet Antrenmanı*. 1. Baskı. Spor Yayınevi ve Kitapevi. Ankara.
- Brian, M. T., Hannon, J. C., Newton, N., Shultz, B., Detling, N. ve Young, W. B. (2016). The effect of frontal and sagittal- plane plyometrics on change of direction speed and power in adolescent female basketball players. 11. 102-107.
- Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G. ve Chaouachi, A. (2008). Understanding change of direction ability in sport: a review of resistance training studies. *Sports Medical*, 38, 1045–1063.
- Clark, M.A., Lucett, S.C. ve Kirkendall, D.T. (2010). NASM's essentials of sports performance training. USA: Lippincott Williams & Wilkins.

- Chaabene, H., Negra, Y., Moran, J., Prieske, O., Sammoud, S., Ramirez-Campillo, R. ve Granacher, U. (2019). Plyometric training improves not only measures of linear speed, power, and change-of-direction speed but also repeated sprint ability in female young handball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 10,1519.
- Chu, D. A. (1998). *Jumping Into Plyometrics*. 2nd Ed., USA: Human Kinetics.
- Cıssık, J. ve Barnes, M. (2011). *Sport Speed and Agility Training*. 2. Baskı. United States.
- Cicioğlu, İ., Gökdemir, K. ve Erol, E. (1996). Pliometrik antrenmanın 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçrama performansı ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 11-23.
- Çakıroğlu, M. İ. (1997). *Antrenman Teorisi Ve Sistematığı*. Şeker Matbaacılık. İstanbul.
- Dawes, J. ve Roozen, M. (2011). *Developing Agility and Quickness*. United States.
- Dello Iacono, A., Martone, D., Milic, M. ve Padulo, J. (2017). Vertical-vs. frontal oriented drop jump training: chronic effects on explosive performances of elite handball players. *J. Strength Condition Res.* 31, 921–931.
- Dündar, U. (1999). *Basketbolda Kondisyon*. Bağırhan Yayınevi. Ankara.
- Ergen, E. (2015). *Egzersiz Fizyolojisi*. 5. Baskı. Nobel Yayınevi. Ankara.
- Erol, E. (1992). Çabuk kuvvet çalışmalarının 16–18 yaş grubu genç basketbolcuların performansına etkisinin deneysel olarak incelenmesi. Gazi Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Faccioni, A. (1994). Assisted and resisted methods for speed development. *Modern Athlete Coach* 32 (3): 8-11.
- Fisher, J. ve Wallin, M. (2014). Unilateral versus bilateral lower-body resistance and plyometric training for change of direction speed. *Journal of Athletic Enhancement*. 3(6).
- Foran, B. ve Pound, R. (2014). *Complete Conditioning For Basketball*. Human Kinetics.
- Ganong, W.F. (2002). *Tıbbi Fizyoloji*. 21.ci baskı, Çeviri: Türk Fizyolojik Bilimler Derneği. Nobel Tıp Kitabevleri. Ankara.
- Guyton, A.C. ve Hall, J.E (2005). *Tıbbi Fizyoloji* 10. Basım. Nobel Tıp Kitapevi. İstanbul.
- Günay, M., Sevim, Y., Savaş, S. ve Erol, A.E. (1994). Pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt: 4, Sayı: 2, 38-45.
- Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, İ. (2013). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. 3. Baskı. Gazi Ktapevi. Ankara.
- Jones, P., Bampouras, T.M. ve Marrin, K. (2009). An investigation into the physical determinants of change of direction speed. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 49, 97–104.
- Hoffman, J. (2002). *Physiological aspects of sport training and performance*. USA: Human Kinetics.

- Hammami, M., Negra, Y., Aouadi, R., Shephard, R. J. ve Chelly, M. S. (2016). Effects of an in-season plyometric training program on repeated change of direction and sprint performance in the junior soccer player. *Jornal Of Strength And Conditioning Research*. 30(12), 3312-3320.
- Hammami, M., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R. J. ve Chelly, M. S. (2018). Effects of combined plyometric and short sprint with change-of-direction training on athletic performance of male u15 handball players. *J. Strength Cond. Res*. 33 (3):662-675.
- Heang, L. J., Hoe, W. E., Quin, C. K. ve Yin, L. H. (2012). Effect of plyometric training on the agility of students enrolled in required college badminton programme. *International Journal Of Applied Sports Siciences*. 24(1), 18-24.
- Karacabey, K. (2013). Sport performance and agility tests. *Journal of Human Sciences*. 10(1).
- Karatosun, H. (2008). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. 1. Baskı. Altıntuğ Matbaası. Isparta.
- Keller, S., Koop, A., Corak, D., Schöning, V. V. ve Born, D. P. (2018). How to improve change-of-direction speed in junior team sport athletes—frontal, vertical, maximal, or explosive strength training?. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 10,1519.
- Kenney, W.L., Wilmore, J.H. ve Costill, D. L. (2011). *Physiology of Sport and Excercise*. 5. Baskı. Human Kinetics. United States of America.
- King, J,A. ve Cipriani, D.J. (2010). Comparing preseason frontal and sagittal plane plyometric programs on vertical jump height in high-school basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8): 2109-2114.
- Lehnert, M., Hulka, K., Maly, T., Fohler, J. ve Zahalka, F. (2013). The effects of 6 week plyometric training programme on explosive strengthvand agility in professional basketball players. *Acta University Palcki Olomuc Gymn*. 43 (4).
- Locano, A. D., Martone, D., Milic, M. ve Padulo, J. (2016). Vertical vs. frontal-oriented drop jump training: chronic effects on explosive performances of elite handball players. *Jornal Of Strength And Conditioning Research*. 31(4), 921-931.
- Makhlouf, I., Chaouachi, A, Chaouachi, M., B, Othman, A., Granacher, U. ve Behm, D. G. (2018). Combination of agility and plyometric training provides similar training benefits as combined balance and plyometric training in young soccer players. 13(9),1611.
- Manouras, N., Papanikolaou, Z., Karatrantou, K., Kouvarakis, P. ve Gerodimos, V. (2016). The Efficacy of vertical vs. frontal plyometric training on speed, jumping performance and agility in soccer players. *International Journal Of Sports Science&Coaching*. 11(5), 702-709.
- Mccormick, B.T., Hannon, J.C., Newton, M., Shultz, B., Detling, N. ve Young, W.B. (2016). The effects of frontal-and sagittal-plane plyometrics on change-of irection speed and power in adolescent female basketball players. *Int. J. Sports Physiol. Perform*. 11, 102–107.

- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Christopher, C. C. ve Michael, T. J. (2006). The effects of a 6- week plyometric training program on agility. *Jornal Of Sports Science And Medicine*. 5, 459.
- Marieb, E. N. ve Hoehn, K. (2013). *Human Anatomy & Physiology*. 9. Baskı. Person Education. United-states of America.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O. ve Şahin, G. (2007). *Antrenman Ve Müsabaka*. 2. Baskı. Ladin Matbaası. İstanbul.
- Murray, B. ve Kenney, W. L.(2017). *Egzersiz Fiyolojisi Uygulama Klavuzu*. Çeviri: Tanju Bağırhan. Spor Yayınevi ve Kitapevi. Ankara.
- Radcliffe, J.C. ve Farentinos, R.C. (1999). High-Powered Plyometrics: 77 Advanced Exercises For Explosive Sports Training. USA: Human Kinetics.
- Ramírez-Campillo, R., Gallardo, F., Henriquez-Olguín, C., Meylan, C.M., Martínez, C., Álvarez, C., Caniuqueo, A., Cadore, E.L. ve Izquierdo, M. (2015). Effect of vertical, frontal, and combined plyometric training on explosive, balance, and endurance performance of young soccer players. *J. Strength Condintion*. 29, 1784–1795.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi*. 8. Baskı. Fil Yayınevi. Ankara.
- Songur, A. (2015). *Aktif statik germe ve farklı dinlenme aralıklarının izokinetik bacak kuvveti üzerine etkisi*. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı Spor Ve Sağlık Bilimleri Programı Yüksek Lisans Tezi.
- Spiteri, T., Nimphius, S., Hart, N.H., Specos, C., Sheppard, J. M. ve Newton, R. U. (2014). Contribution of strength characteristics to change of direction and agility performance in female basketball athletes. *J Strength Cond- Res*. 28(9):2415-23.
- Salonikidis, K. ve Zafeiridis, A. (2008). The effects of plyometric, tennis-drills, and combined training on reaction, lateral and linear speed, power, and strength in novice tennis players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 22(1):182-91.
- Salmela, V. (2018). Effects of agility, change of direction and combination training on agility in adolescent football players. Jyväskylä Üniversitesi Fiziksel Aktivite Bölümü Yüksek Lisan Tezi.
- Sert, V. (2016). *Genç tenis oyuncularında bacak gücü ve katılığı: sürat ve çeviklik performansı ile ilişkisi*. Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Sözber, K. (2013). *Yatay ve dikey düzlemde yapılan plyometrik çalışmaların performansa olan etkilerinin incelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Tez. Bolu.
- Taşer, H. (2004). *Basketbol ve Kondisyon*. Bağırhan Yayınevi. Ankara.
- Türkiye Basketbol Federasyonu (2017). *Oyun Kuralları Kitapçığı*.

Vaczi, M., Tollar, J., Meszler, B., Juhasz, I. ve Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Jornal Of Human Kinetics*. 36/2013, 17-26.

Young, W.B. James, R. ve Montgomery, I.(2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *J Sports Med Phys Fitness* 42 (3): 282-8.



ÖZGEÇMİŞ

Bayram Burak KAYA, 13/07/1989'da Kırşehir'de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kırşehir'de tamamladı. 2006 yılında Yusuf Sıddık Demir Lisesi'nden mezun oldu. 2010 yılında başladığı Kocaeli Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Antrenörlük Eğitimi Bölümü'nü 2013 yılında bitirdi. 2013 yılında Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Bölümü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. 2010 yılında Basketbol Antrenörü olarak çalışmaya başladı. Şuan Kocaeli'de Hanibal Spor Kulübünde Basketbol Antrenörü olarak görev yapmaktadır.