

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PROFESYONEL BASKETBOL OYUNCULARINDA
FONKSİYONEL EĞİTİMİN PERFORMANSLA İLİŞKİLİ
FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Uzm.Fzt. Serkan USGU

Spor Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ

ANKARA
2015

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PROFESYONEL BASKETBOL OYUNCULARINDA
FONKSİYONEL EĞİTİMİN PERFORMANSLA İLİŞKİLİ
FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Uzm.Fzt. Serkan USGU

Spor Fizyoterapisliği Programı
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Yavuz YAKUT

ANKARA
2015

Anabilim Dalı :Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Program :Spor Fizyoterapistliği
Tez Başlığı :Profesyonel Basketbol Oyuncularında Fonksiyonel Eğitimin
Performansla İlişkili Fiziksel Uygunluk
Parametrelerine Etkisi
Öğrenci Adı-Soyadı :Serkan Usgu
Savunma Sınavı Tarihi :17/03/2015

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Nevin Ergun
(Hacettepe Üniversitesi)
Tez danışmanı: Prof. Dr. Yavuz Yakut
(Hacettepe Üniversitesi)
Üye: Prof. Dr. Gül Baltacı
(Hacettepe Üniversitesi)
Üye: Prof.Dr. İlker Yılmaz
(Anadolu Üniversitesi)
Üye: Prof.Dr. Kılıçhan Bayar
(Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)

(İmza)
(İmza)
(İmza)
(İmza)
(İmza)

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

(İmza)
Prof.Dr. Ersin FADILLOĞLU
Müdür

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişilere içtenlikle teşekkür ediyorum.

Tezin oluşmasında ve içeriğinin düzenlenmesinde, tez çalışmasının gerçekleşmesi için gerekli ortamın sağlanmasındaki ve bugünlere gelmemdeki sonsuz desteklerinden, ayrıca bana hem akademik hem de hayata dair öğrettikleri her şeyden dolayı tez danışmanlarım Sayın Prof. Dr. Yavuz Yakut ve Sayın Prof. Dr. Gül Baltacı'ya,

Tez çalışmasının gerçekleşmesi için paylaşmış oldukları akademik bilgi ve deneyimlerini ile sonsuz desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Nevin Ergun ve Sayın Prof. Dr. İlker Yılmaz'a

Tez çalışmasının hazırlanmasında ve istatistiksel analizinde özveriyle yoğun yardım ve destekteğiyle Sayın Öğr. Gör. Aydın Meriç'e,

Tez çalışmasının gerçekleşmesine olan katkılarından dolayı Sayın Basketbol Antrenörleri; Ercüment Sunter ve Timuçin Meriç'e

Tezimin her aşamasında yanımda olan ve sabırla beni destekleyen sevgili eşim Günseli Usgu'ya,

Katılımlarından dolayı tüm sporcularım ve çalışma arkadaşlarıma,
İçtenlikle teşekkür ederim.

ÖZET

Usgu S. Profesyonel Basketbol Oyuncularında Fonksiyonel Eğitimin Performansla İlişkili Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı Doktora Tezi, Ankara, 2015. Bu çalışma fonksiyonel eğitimin, profesyonel basketbol oyuncularının performanslarına ve ilişkili alt parametrelerine olan etkisini araştırmak amacıyla planlandı. Çalışmaya 28 elit basketbol oyuncusu dahil edildi. Sporcular; yaş ortalaması 22.4 ± 4.2 yıl olan 14 sporcu (Kontrol Grubu) ve yaş ortalaması 26.6 ± 5.9 yıl olan 14 sporcu (Eğitim Grubu) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Eğitim grubuna 20 hafta süresince rutin basketbol antrenmanı ile (2 gün/hafta) fonksiyonel egzersiz eğitimi verildi. Kontrol grubu ise rutin basketbol antrenmanı ile kuvvet çalışmalarını yaptı. Tüm değerlendirmeler 20 haftalık eğitim öncesi ve sonrasında her iki grup için de uygulandı. Test bataryası; Fiziksel özellikler ve antropometrik ölçümler, otur-uzan esneklik testi, 20 m sürat testi, T-Drill ve Lane-Agility çeviklik testleri, yatay sıçrama ve dikey sıçrama testleri, bir maksimum tekrar (1MT) Bench press ve Leg press kas kuvveti testlerini içerdi. Her iki grubun hız, 1MT Bench press ve Leg press kuvvetinde artış görüldü ($p<0.05$). Kontrol grubunda göğüs çevre ve Lane-Agility çevikliğinde artış olurken ($p<0.05$), eğitim grubu esneklikte, dikey sıçramada ve T-Drill çevikliğinde anlamlı gelişme gösterdi ($p<0.05$). Sonuçta basketbol oyuncularında her iki egzersiz yöntemi hızın, çevikliğin ve maksimal kuvvetin geliştirilmesinde benzer etkilere sahip olduğu bulundu. Bununla birlikte fonksiyonel eğitimin basketbol oyuncularında kassal kuvvet, dikey sıçrama, çeviklik ve esneklikte performanslarını daha iyi arttırabileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel eğitim, fiziksel uygunluk, egzersiz, performans, basketbol.

ABSTRACT

Usgu S. The Effects of Functional Training on Performance Related Physical Fitness Parameters in Professional Basketball Players, Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Sports Physiotherapy Doctorate Thesis, Ankara, 2015. The purpose of this study was to determine whether functional training has effects on performance and related various physical components of basketball players. 28 elite basketball players were placed into this study. All the athletes were divided into two groups as 28 athletes with the mean age of 22.4 ± 4.2 years (Control Group) and 14 athletes, mean age of 26.6 ± 5.9 years (Training Group). Functional exercises were applied to training group for 20 weeks (2 days/week) with routine basketball training. Control group followed routine basketball training and strenght training. The both groups participants were tested prior to and after completing the 20-weeks. The testing battery included; Physical and antropometric measurements, Sit and reach flexibility test, 20 m Speed test, T-Drill and Lane-Agility tests, horizontal (Standing broad jump) and vertical jump tests, one-repetition maximum (1-RM) Bench press and Leg press strength tests. Results indicated significant increases in speed, 1-RM Bench press, 1-RM Leg press each group following training ($p < 0.05$). Control group also elicited significant increases in chest girth and Lane-Agility while the functional training group was significantly ($p < 0.05$) increased in flexibility, vertical jump, T-Drill agility time changes were the only parameters where there were significant ($p < 0.05$) differences between groups. Collectively, these results suggest that both programs are equally beneficial for increasing speed, agility and maximal measures of strength. However, changes in muscular strength, vertical jump, agility and flexibility appear to be more successfully with functional training.

Keywords: Functional training, physical fitness, exercise, performance, basketball.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER	x
TABLolar	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Basketbol ve Özellikleri	4
2.2. Basketbol ve Hareket Analizi	5
2.3. Performans	5
2.3.1. Performansı Etkileyen Bazı Faktörler	7
2.4. Performans İle İlişkili Fiziksel Uygunluk	11
2.4.1. Sürat (Hız)	11
2.4.2. Esneklik	12
2.4.3. Endurans	13
2.4.4. Vücut Kompozisyonu	13
2.4.5. Kuvvet	13
2.4.6. Çeviklik	14
2.4.7. Koordinasyon	15
2.4.8. Basketbol ve Fiziksel Uygunluk	15
2.5. Antrenman	16
2.5.1. Antrenman Yaşı	16
2.5.2. Antrenman Programlaması	17
2.5.3. Sezon Planlaması	17
2.5.4. Yüklenme-Dinlenme	18
2.5.5. Branşa Özel Çalışma Modellemesi	18

2.6. Fonksiyonel Egzersizler	19
2.6.1. Fonksiyonel Eğitim ve Özelliği	29
2.6.2. Fonksiyonel ve Spesifik Olma Prensipleri	21
2.6.3. Fonksiyonel Eğitimin Parametreleri	22
2.6.4. Fonksiyonel Eğitim ve Yararları	24
3. BİREYLER ve YÖNTEM	26
3.1. Bireyler	26
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Değerlendirme	28
3.2.2. Fonksiyonel Eğitim Programı	38
3.2.3. İstatistiksel Analiz	48
4. BULGULAR	49
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	75
KAYNAKLAR	77
EKLER	
EK 1. Tez Çalışması Etik Kurul Onayı	

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACSM	American College of Sports Medicine
ATP	Adenintrifosfat
ark.	Arkadaşları
cm	Santimetre
CMJ	Counter Movement Jump
CP	Kreatin Fosfat
diğ.	Diğerleri
dk	Dakika
FIBA	Federation International Basketball Association
FSH	Folikül Stimüle Edici Hormon
GYA	Günlük Yaşam Aktiviteleri
kg	Kilogram
LH	Luteinize Edici Hormon
m	Metre
m ²	Metrekare
MT	Maksimum Tekrar
N	Olgu sayısı
NBA	National Basketball Association
NCAA	National Collage Athletic Association
PNF	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
p	Yanılma olasılığı
SD	Standart sapma
sn	Saniye
X	Aritmetik ortalama
z	Mann Whitney U testi, z değeri
°	Derece
%	Yüzde

ŞEKİLLER

Sayfa

3.1.	Sürat testi başlangıç ve koşu pozisyonları	31
3.2.	Otur-uzan esneklik testi	31
3.3.	New Test Power Timer test cihazı ve ekipmanları	32
3.4.	Dikey Sıçramanın Değerlendirilmesi	33
3.5.	Yatay Sıçramanın Değerlendirilmesi	33
3.6.	Ağırlık plakaları	33
3.7.	Bench press maksimal kuvvet değerlendirmesi	34
3.8.	Leg press maksimal kuvvet değerlendirmesi	35
3.9.	T-Drill çeviklik testi saha dizaynı	36
3.10.	T-Drill çeviklik testi	36
3.11.	Lane-Agility çeviklik testi saha dizaynı	37
3.12.	Lane-Agility çeviklik testi	37
3.13.	Fonksiyonel egzersiz çeşitlerinden birkaç örnek	40
4.1.	Gruplara ait fiziksel özelliklerin sezon öncesi ve sezon ortası değişim farklılıkları grafiksel gösterimi	51
4.2.	Gruplara göre esneklik ve sıçrama değerlerinin sezon öncesi ve ortası değişim farklılıkları grafiksel gösterimi	53
4.3.	Gruplara göre sürat ve çeviklik değerlerinin sezon öncesi ve ortası değişim farklılıkları grafiksel gösterimi	54
4.4.	Gruplara göre maksimum kas kuvveti değerlerinin sezon öncesi ve ortası farklılıklarının değerleri	56

TABLOLAR

	Sayfa
3.1. Fazlara göre her iki grubun egzersiz öncesi ısınma programı	38
3.2. Fazlara göre egzersiz öncesi germe egzersizleri, sıklığı ve tekrarı	39
3.3. Haftalara göre Mat ve Swissball fonksiyonel egzersiz eğitimi, tekrarı ve progresyonu	41
3.4. Fazlara göre fonksiyonel Loop bant egzersiz eğitimi, tekrarı ve progresyonu	42
3.5. Fazlara göre fonksiyonel elastik bant egzersiz programı, tekrarı ve progresyonu	43
3.6. Fazlara göre Fonksiyonel Medicine Ball egzersiz programı, tekrarı ve progresyonu	44
3.7. Fazlara göre Fonksiyonel TRX egzersiz programı, tekrarı ve progresyonu	45
3.8. Sezon içerisinde kontrol grubu rutin (geleneksel) kuvvet egzersizleri	47
4.1. Sezon öncesi (eğitim öncesi) eğitim grubu ile kontrol grubuna ait fiziksel özelliklerin karşılaştırılması	49
4.2. Gruplara ait fiziksel özelliklerin sezon öncesi (eğitim öncesi) ve ortası (eğitim sonrası) değerlerinin karşılaştırılması	50
4.3. Gruplara ait fiziksel özelliklerin sezon öncesi ve ortası değişim farklılıklarının karşılaştırılması	50
4.4. Gruplara ait esneklik ve sıçrama değerlerinin sezon öncesi ve ortası karşılaştırılması	52
4.5. Gruplara göre esneklik ve sıçrama değerlerinin sezon öncesi ve ortası farklılıklarının karşılaştırılması	52
4.6. Gruplara ait sürat ve çeviklik değerlerinin sezon öncesi ve ortası karşılaştırılması	53
4.7. Gruplara göre sürat ve çeviklik değerlerinin sezon öncesi ve ortası farklılıklarının karşılaştırılması	54
4.8. Gruplara ait maksimum kas kuvveti değerlerinin sezon öncesi ve ortası karşılaştırılması	55

4.9.	Gruplara ait maksimum kas kuvveti değerlerinin sezon öncesi ve ortası farklılıklarının karşılaştırılması	55
------	---	----

1.GİRİŞ

Sağlıklı olmak için, spor yapmak gereksinim haline gelmiştir. Günümüzde spor, daha kapsamlı bir tanımla “insanın sağlık durumunu geliştiren ve gelişmiş sağlık durumunu devam ettiren hareketler” olarak ifade edilmektedir (1).

Basketbol, bir takım sporu olarak günümüzde dinamik özellikleri ile popüler hale gelmektedir. Her cins ve yaştaki bireylerin kolayca yapabileceği, hareketli, zevkli bir spor dalıdır. Basketbolcular 40 dakikalık bir maç esnasında; değişik şiddetlerde dripling, koşu ve sıçrama gibi çok yönlü çeşitli hareketler yapıp, yaklaşık olarak 4500-5000 metre mesafe kat etmektedirler. Bunun 600 metresi ortalama 7 metrelik hızlı tempolu koşular oluştururken; 350 defa tempo değiştirdiği, 250 m topla koştuğu, 80 defa kısa ataklar, 50 defa ani stoplar, 500 defa savunmada alt ekstremite hareketleri, 90 defa sıçrama, 150 defa savunmada kol hareketleri, 250 defa kalça fleksiyonu ve 360 defa gövde rotasyonu yaptığı saptanmıştır (2).

Maç veya antrenman genelinde, sportif performans esnasında bu tür hareketlerin yapılabilmesi için nöromusküler kontrolün ve merkezi sinir sisteminin optimal düzeyde olması gerekmektedir (2).

Çocukluk ve gençlik çağlarından başlayarak, basketbola özgü hareketler (fundamental) teknik çalışmalarla geliştirilerek ve yetişkinlik çağındaki antrenmanlar ile pekiştirilerek üstün bir düzeye çıkarılmaktadır.

Profesyonel sporlarda antrenman teknikleri sporcuların performansını artırmak, geliştirmek, önemli fiziksel uygunluk parametrelerindeki eksikleri belirleyerek gidermek üzerine kurulmuştur. Teknik ve taktik antrenmanların oyun içerisinde, ani değişen pozisyonlarda uygulanması koordinasyon, reaksiyon gibi özelliklerin gelişiminde büyük bir etkidir (1). Sporcular antrenmanın kendilerinde yarattığı fizyolojik, psikolojik ve diğer etkilerini becerilerine yansıtmaları onların optimal fonksiyonları, yaralanmaların engellenmesi ve başarıları için esastır (3). Günümüzde sporcuların başarılarını artırmak için uzmanlar tarafından fiziksel uygunluk parametrelerini geliştirebilecek, arttırabilecek bir çok çalışma bulunmaktadır (3-7).

Bu bağlamda en çok araştırmalara konu olan ve üzerinde çalışılan fiziksel uygunluk parametreleri kuvvet ve güçtür (4-8). Yapılan sporun çeşidi ile

gereksinimleri değişmektedir, buna ek olarak antrenmanların uygun, spesifik ve planlı olması sergilenen performansı geliştirilebilmektedir (4). Antrenman tekniklerinin çeşitliliği, uygulanabilirliği ve birbirlerine olan üstünlüklerinin giderek önem kazandığı görülmektedir. Başarıyı yakalamaya çalışan bir çok takım kullandığı antrenman tekniklerini son zamanda değiştirmekte, sezon içerisinde rutin devam ettikleri geleneksel yöntemlerden vazgeçmektedir.

Geleneksel kuvvet ve güç çalışmalarında kullanılan serbest ağırlıklar, egzersiz aletlerinin oluşturduğu fizyolojik etkiler, kullanımı sırasında yaşanan sıkıntılar, biyomekaniksel problemler gibi olumsuz benzeri durumlar araştırmalara konu olmuş ve günümüzde yeni yaklaşımlar geliştirilmeye başlanmıştır (4,9,10). Dinamik egzersizlerin, serbest vücut ağırlığı hareketlerinin, geleneksel kuvvetlendirme yöntemleriyle birlikte kombine bir şekilde kullanıldığını görmekteyiz (4,11).

Her spor için temelde aynı olabilecek fakat branşlara göre farklı sayılabilecek fonksiyonel hareket paternleri bulunmaktadır. Yapılan sporun özelliğine bağlı olan bu fonksiyonel hareket paternlerinin veya egzersizlerinin kullanıldığı çalışmaların bütünü fonksiyonel eğitimi oluşturmaktadır. Her sporcunun kolayca temin edebileceği basit ekipmanlarla veya ekipmansız yapabileceği bir yöntem olan fonksiyonel eğitim spor kulüplerinde, spor salonlarında ve kliniklerde popüler hale gelmiştir (11-13). Önceleri sporcuların rehabilitasyonunda kullanılan bu uygulama artık sporcular için yeni bir antrenman çeşidi olmuştur (4,14).

Literatürde sporcular üzerine fonksiyonel egzersiz eğitim programlarının kullanıldığı çalışmaların az olduğu görülmektedir (15). Bu nedenle sporcuların performansları üzerine olan etkileri konusunda kesin bir fikre varılamamıştır (16). Profesyonel basketbol oyuncularında fonksiyonel egzersizlerin performans parametrelerine olabilecek etkilerini araştıran ve diğer yandan kullanılan geleneksel kuvvet ve güç antrenman yöntemlerine olan üstünlüklerini inceleyen bir araştırmaya literatürde rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı fonksiyonel egzersiz eğitimin profesyonel basketbol oyuncularının performanslarıyla olan ilişkisini ortaya koymaktır.

Çalışmanın hipotezleri ise;

H1-Fonksiyonel eğitim basketbolcularda rutin (geleneksel) kuvvet eğitimine göre çeviklik ve sürati etkiler.

H2- Fonksiyonel eğitim basketbolcularda rutin (geleneksel) kuvvet eğitimine göre sıçrama mesafesini ve maksimal kuvveti etkiler.

H3- Fonksiyonel eğitim basketbolcularda rutin (geleneksel) kuvvet eğitimine göre esnekliği ve antropometrik özellikleri etkiler.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. BASKETBOL ve ÖZELLİKLERİ

Basketbol sıçramalar (ribaunt, blok ve şut), yön değiştirmeli koşular, sprintler, topla yapılan hareketler gibi yüksek şiddetli aktivite periyotlarının arasında yürümeler, durmalar gibi düşük şiddetli hareketlerin bulunduğu yaklaşık 450 m² alanda oynanan aerobik tabanlı anaerobik bir spordur (17-20)

Müسابakaya takımlar en az 5, en çok 12 kişilik oyuncu kadrosu ile çıkabilmektedirler. Takımlar müsabaka kadrosu içersinden belirlenen 5 oyuncu ile mücadele eder ve sınırsız oyuncu değişikliği yapma hakkına sahiptirler. Oyunun amacı, her takımın rakip takım alanında bulunan 3,05 m yüksekliğindeki çemberden topu geçirerek sayı yapma esasına dayalıdır. Çember içersinden geçen top; eğer atış üç sayı çizgisinin içersinden gerçekleştirilmiş ise 2 sayı, dışarisından gerçekleştirilmiş ise 3 sayı, Faul atışları sırasında top çemberden geçerse 1 sayı olarak kaydedilir. Toplam 24 saniyede skor bulmak zorunda olan takım kendi yarı sahasını 8 saniyede terk etmek zorundadır.

Oyun süresi müsabakaların bağlı olduğu federasyonlar tarafından belirlenir. Amerikan Ulusal Kolej Sporcu Birliği “National Collage Athletic Association” (NCAA) müsabakalarında oyun süresini; 20 dakikalık iki yarıdan toplam 40 dakika, Amerikan Ulusal Basketbol Birliği’de (NBA) 12 dakikalık dört çeyrekten toplam 48 dakika, Uluslararası Basketbol Federasyonun (FIBA) 10 dakikalık 4 çeyrekten toplam 40 dakika oynanmasını uygun bulmuştur. Oyun kuralları gereğince oyunun sıklıkla durması, oyuncuların toparlanmasına yardımcı olmakta ve böylece tekrarlanan yüksek şiddetli aktivitelerin aynı kalitede yapılmasına olanak sağlamaktadır (21)

Basketbol sporuna başlama yaşı olarak 7-8, basketbol’ u öğrenme yaşı olarak 10-12, uzmanlaşma ve yüksek performansla ulaşma yaşı olarak ta 20-25 yaşlar uygun aralıklardır (22). 20-22 yaş ilk başarılar devresi, 23-26 yaş optimal başarı, olgunluk ve üst düzey başarılar devresi 27-30 yaş arasındadır (23).

2.2. BASKETBOL ve HAREKET ANALİZİ

Basketbol, dayanıklılık, kuvvet, sürat, beceri ve hareketlilik gibi fiziki özellikleri geliştiren, çocukluk veya gençlik çağlarından başlayıp yetişkinlik çağında bu özellikleri üstün bir seviyeye getiren takım sporudur (23). Oyunun kısa sürede, dar alanda teknik becerilerin yanı sıra hava hâkimiyetine dayalı olmasından ötürü oyuncuların fiziki, fizyolojik ve motor becerilerine bağlı karakteristiğini belirginleştirmektedir. Topun oyunda olmadığı sürede dahil olmak üzere toplam 5500 ila 6500 metrelik bir mesafenin kat edildiği (24-26), bu mesafenin % 56,8’lik kısmının yürüyüş, % 9’luk kısmının sabit ve % 34,1 lik bölümünün sıçramalar ve koşulardan oluştuğu (2,27), 50-60 adet yön değiştirmeli sprint, 40-60 adet maksimal sıçrama ve 90-100 spora özgü yüksek şiddetli hareketin oyun içinde gerçekleştirildiği belirtilmiştir (28-30).

Basketbolcuların yüksek şiddetli hareketleri kaliteli olarak yapmaları kuvvet, sürat ve çeviklik özelliklerinin gelişmesiyle yakından ilişkilidir (19,31). Oyuncu ne kadar iyi top sürebilir, isabetli şut atar ve başarılı paslar gerçekleştirirse, gösterdiği başarılı performans neticesinde maçta kalma süreside o kadar artar.

2.3. PERFORMANS

Performans, somut bir işi yapmaya yönelik eylem olarak kabul edilir. Bu nedenle, sportif performans yapılması gereken bir atletik görevin yerine getirilmesi sırasında başarı için ortaya konulan çabaların bütünü olarak görülür. Bir anlamda yarışma veya karşılaşma sırasında göreceli olarak kısa zamanda ve sonucu etkileyen faktörlerle beraber bir bütündür. Fizikteki performans birim zamana düşen iş olarak tanımlanmasına rağmen, sportif performans tanımı, bu tanımdan çok uzak ve çok daha karmaşıktır. Günümüzde başarı odaklı sporcunun, iş üretme kabiliyeti üzerine etkili fiziksel ve psikolojik birçok faktörün olduğu bilinmektedir. Bu yüzden performansı “tüm olumlu etkenlerle birlikte ve tüm olumsuz etkenlere rağmen gerçekleşen” sporcunun atletik iş üretebilme becerisi, üretim kalitesi ve kapasitesinin bileşkesi olarak kabul etmek uygun olacaktır. Bu yüzden performansın bileşenlerini etkileyen tüm faktörleri göz önünde bulundurmak gerekmektedir (32).

Bu faktörler, performansı olumlu veya olumsuz etkileyebilirler. Oluşum kaynaklarına göre iki ana başlık altında;

1. İçsel faktörler
2. Dışsal faktörler olarak incelenebilirler.

İçsel Faktörler

Bu başlık altında incelenen performansı etkileyen faktörler genel anlamda insanda mevcut olan, kısmen kalıtsal olarak gelen ve zaman içinde küçük değişikliklerle farklılaşan etkenlerdir. İçsel faktörler üzerine dışarıdan etkimiz yok denecek kadar azdır. Birçok içsel faktör, ergenlikle beraber daha kararlı bir yapıya ulaşır ve değiştirilmesi daha da zorlaşır. Yaş, cinsiyet, anatomik yapı, genetik, zeka, lokomotor sistemin durumu, psikolojik denge, otonom sinir sistemi, endokrin sistem, enerji kullanım mekanizmaları, nöromüsküler sistem, kardiovasküler sistem özellikle bu başlık altında bahsi geçen faktörlerdendir. Bu listeyi uzatmak ve detaylandırmak çok mümkündür. İçsel faktörleri objektifleştirmek oldukça zor olduğundan performans üzerine etkilerini hesaplayabilmek ve yapılabilecek değişiklikleri tümüyle öngörebilmek neredeyse imkânsızdır (32).

Dışsal Faktörler

Dışsal faktörler ise adından da anlaşılacağı gibi insanın vücudundan ve yapısından kaynaklanmayan dışarıdan gelen ve dolaylı yolla sportif performansı etkileyen faktörlerdir. Bu faktörlerin etki yolları fiziksel ve/veya psişik bileşen üzerinden olmaktadır. Bu faktörler üzerine etkimiz, içsel faktörlere göre çok daha fazladır. Bir çoğunu değiştirmek ve geliştirmek mümkündür. Dolayısı ile sportif performansı arttırmak amacı ile bu başlık altındaki faktörleri kullanmak, olumlu değişiklikler yapmak, daha kolay ve etkindir. Sayıları yüzleri bulan dışsal faktörlerden bazılarını sıralamak gerekirse; sıcaklık, iklim, malzeme, seyirci, sosyal çevre, arkadaşlık, aile, tüm ekonomik bileşenler, beslenme, geçirilmiş yaralanmalar, doping, ergojenik yardım, saat farkı, boş zamanları değerlendirme yöntemleri, cinsellik, antrenman teknikleri, antrenman niteliği, niceliği, ısınma, esneklik, antrenör, dinlenme aralığı, uyku başlıcalarıdır (32).

2.3.1. Performansı Etkileyen Bazı Faktörler

Yaş; Genellikle erişkinlik dönemine kadar yaş ile fiziksel ve psişik gelişim ilişki halindedir. Bu nedenledir ki, genç erişkinlik dönemine kadar yarışmalar yaş grupları halinde gerçekleştirilir. Çocuklarda yapılan çalışmalarda aerobik kapasite yaşla değişmektedir (33). Kuvvet ve dayanıklılıkta meydana gelen değişiklikler dışında, motor becerinin de yaşla değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Geniş bir sporcu grubunda yapılan incelemeyle erken puberte döneminde her yıl içinde anlamlı motor beceri değişiklikleri olduğu, geç puberte döneminde değişimin yavaşladığı ve 16-17 yaşla birlikte motor becerinin kararlı bir yapı aldığı görülmüştür (34). Belli spor dallarında ancak belli yaş gruplarında yüksek performans göstermek mümkündür.

Cinsiyet; Günümüzde eşitlik ilkesi nedeniyle tüm sportif yarışmalar kadın ve erkeklerde ayrı ayrı düzenlenmektedir. Kadın ve erkeğin birbiri ile yarışmıyor veya karşılaşmıyor olmasının en büyük sebebi cinsiyetin performans üzerine etkisinin bilinmesindendir. Kadın ve erkek arasındaki farklar, sportif performansın 2 ana bileşeni olan psişik ve fiziksel alanda da kendini göstermektedir. Özellikle fiziksel olarak vücut kompozisyonundan, biyomekaniğe, kas kitlesinden hormonal düzene ve seyirine, oksijen tüketimine kadar ciddi farklar mevcuttur (32).

Genetik; Genlerimiz spor performansında birçok yapısal ve fonksiyonel karakterin oluşması için önemlidir. Genetik esas olarak, kas-iskelet sistemi yapısını, kas tipi dağılımını, refleks kapasitesini, metabolik etkinliği, akciğer kapasitesini ve enerjisini verimli kullanabilmeyi direkt olarak etkilemektedir (35,36). Bedensel aktivitelerde başarılı olmanın temelinde bu kalıtsal gerçekler bulunmaktadır. Bununla birlikte spor aktivitesi açısından yüksek düzeyde genetik yatkınlığa sahip bireyler başarılı olmak için uygun çalışma tekniklerine ve programlara ihtiyaç duyarlar (32).

Bazı özellikler yüksek derecede genetik faktörlere bağlıken, diğerleri genetik yapıdan kısmen etkilenmektedir. Göğüs genişliği, enerji kullanımı için kas enzim aktivitesi, kan basıncı, kasılma hızı, solunum fonksiyonu, reaksiyon zamanı,

denge, kastaki gram başına düşen mitokondri miktarı, anaerobik dayanıklılık gibi bazı özellikler orta ve az düzeyde genetik faktör etkisinde iken; boy, kol uzunluğu, kas büyüklüğü, kas lifi yapısı, kalp büyüklüğü, akciğer büyüklük ve hacmi, dinlenme kalp hızı, kas gücü, kas dayanıklılığı, eklem hareketi, aerobik dayanıklılık gibi özellikler yüksek oranda genlerden etkilenmektedir. Genlerimiz ayrıca hızımızın ve vücut performansımızın antrenman ile ne kadar değişebileceğini belirlediği gibi sportif yaralanmaların iyileşme sürecinde genetik alt yapının önemli olduğu, birçok faktörün rol oynadığı ve süreç boyunca karmaşık bir mekanizmanın hüküm sürdüğü gösterilmiştir (32,37).

Kinantropometrik özellikler; Farklı spor dallarında yarışan sporcuların, birbirinden çok farklı vücut ağırlığı, boy, kas kitlesi, yağsız vücut kitlesi, yağ yüzdesine sahip olduğu ve bununla birlikte vücut kompozisyonunun performansla ilişkili olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalara göre; Basketbol, futbol, yüzme ve atletizmle uğraşan yarışmacı elit sporcular ise benzer vücut kitle indeksine sahip olmalarına rağmen birbirlerinden farklı yağsız vücut kitlesine ve vücut yağ yüzdesine sahiptirler (38). Elit bir basketbol oyuncusunun, şampiyon bir halterci ile benzer olması düşünülemeyeceği gibi, artistik buz pateni yapan bir bayan sporcu ile çekiç atma şampiyonu bayan sporcunun özellikleri de birbirinden çok farklı olması normaldir (32). Bununla birlikte farklı spor dallarının, değişik antropometrik özelliklere sahip sporcular tarafından başarı şekilde yapılabileceği bir gerçektir.

Endokrin sistem; Sportif aktiviteler sırasında vücudumuzda günlük alışık olduğu yükler dışında bir yüklenme gerçekleştirilmektedir. Vücudun, maruz kaldığı bu yüklenmelere karşı fonksiyonel cevabını hazırlayan sinir sistemi ve endokrin sistem olmak üzere iki önemli sistemi mevcuttur. Bu sistemler çok ciddi ilişki ve işbirliği içinde çalışırlar (39).

Bayan sporcular arasında yapılan çalışmalarda, yüksek total testosteronun, androstenedionun ve LH/FSH oranının sporcularda anabolik vücut kompozisyonuna, yüksek kemik dansitesine, yüksek üst/alt vücut yağ miktarı oranına sebep olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte bu hormonal profile sahip olanların, çalışmaya katılan sporcular arasında en yüksek maksimum oksijen tüketimine ve yüksek genel

performans değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir. Tükürük ve kan örneklerinde testosteron ve bazal kortizol seviyelerine bakılan erkek sporcularda, bu hormon seviyelerinin hem sporcunun performansı hem de oynadığı mevki arasında ilişki bulunmuştur. Testosteron miktarı ile kuvvet arasında pozitif bir korelasyon olduğu gösterilmiş, bazal kortizolu yüksek testosteronu düşük sporcuların daha yüksek aerobik kapasiteye sahip oldukları belirtilmiştir (32).

Otonom sinir sistemi; Sporcunun, yapılan antrenman programına uyumu ve cevabı, antrenmanın sıklığına ve şiddetine, antrenmanın süresiyle birlikte ciddi olarak otonom sinir sistemi aktivasyonuna bağlıdır (39). Bu aktivasyona bağlı birbirinin zıttı 2 tip sporcu profili bulunmaktadır.

Birinci tipte kısa zamanda form tutan ve formunun zirvesinde kısa süre kalabilen sporcular bulunmaktadır. Bu tip sporcularda form grafiği hızlı bir dalgalanma ile seyreder. Performans, sezon boyunca birkaç kez zirve yapar. Bu tür oyuncular genellikle genç sporcular olup belirgin sempatik aktivasyona sahiptirler. Artmış sempatik tonusu olan bu sporcuların özel antrenman programlarına tabi tutulması performans grafiği açısından önemlidir (32,39).

İkinci tipteki sporcuların form tutması için daha uzun süreye ihtiyaçları vardır. Sportif performans değerleri birinci tipe göre çok daha yavaş yükselme eğilimindedir. Ancak optimal performans seviyesinde değişiklik olmadan veya küçük oynamalarla çok uzun süre formda kalabilirler. Performanstaki düşüşleri ani olmaz ve yükselişteki benzer bir eğilimle gerçekleşir. Bu tip sporcular genelde erişkin sporculardır ve antrenman vagotonisine sahiptirler (32). Vagotonik sporcularda üstün başarı için branşa uygun antrenman programlaması yapmak gereklidir. Dikkat edilmesi gereken, bu iki tipteki sporcuların form dalgalanmalarına antrenman sıklığı, şiddeti, süresi ve programlaması ile müdahale etmenin mümkün olabileceğidir (23,39).

Biyolojik ritim;

İnsan organizması, fizyolojik olaylar, beslenme, metabolizma olayları ve yaşam alışkanlıklarına bağlı olarak gelişen günlük bir ritme sahiptir. Gün içinde bu ritme bağlı olarak, atletik performansın tavan yaptığı 2 nokta bulunmaktadır. Bu

noktalar, öğleden önce erken saatlere ve öğleden sonra geç saatlere denk gelmektedir. Organizma bu ritmi mümkün olduğunca kararlı ve sabit tutma çabası içindedir ve bu düzen çok zor değiştirilebilir (32). Değişikliği yaratabilecek en uygun programlama beslenme, bedensel aktivasyon (antrenman) ve uyku gibi günlük yaşam alışkanlıklarının zamanlarının değiştirilerek bir düzen içinde uzun süre uygulanmasıdır. Günlük yaşamsal program sayesinde optimal performans, düzenli antrenmanların uygulandığı saatlere kaydırılabilir veya antrenmanlar, müsabaka saatinde yapılabilir. Bu sayede bir süre sonra antrenman ritmi ile yüksek performans ritmi birbiri ile uyumlu hale gelmektedir (23,32).

Psikolojik faktörler; Performans üzerine etki eden faktörlerin farklılığı ve sayılarının çokluğu hem sportif performansın tespit edilmesini, hem de performans parametrelerinin arttırılmasını zor ve karmaşık hale getirmektedir. Zaman içinde sahada veya klinikte fiziksel uygunluk testleri sonuçları ile yarışmadaki sportif performans sonuçları birbiri ile uyum içinde olmayabilir (32). Unutulmaması gereken; ölçüm ve değerlendirme genel anlamda yapıldığı andaki sonuçları verirken, müsabaka stresi, motivasyonu ve atmosferi organik-psikolojik birçok faktör üzerinden sportif performansı etkileyerek sporcuları ve klinik çalışanlarını farklı sonuçlarla karşı karşıya bırakabileceği gerçeğidir. Sporcunun artmış özgüveni, motivasyonu, inancı, başarısızlıktan kaçınma yerine başarı yönelimli olması ve düşük anksiyeteye sahip olması sportif performansı olumlu etkilemektedir (32,39)

İklim ve çevre şartları; Sporda performans açısından belli bir iklim şartına adapte olmanın yani aklimatizasyonun önemi büyüktür. Bu önem, vücut için daha ağır şartlar içeren subtropikal, tropikal ve yüksek rakımın hakim olduğu yerlerde daha da fazladır. Bununla birlikte, havanın neminin yüksek veya çok düşük olması, sıcaklığın çok yüksek veya çok düşük olması, hava basıncındaki ani değişiklikler ve rüzgarın olması performansı olumsuz etkilemektedir.

Gün içinde açık havada yapılan çalışmalarda ve yarışmalarda, performans ultraviyole ışınlarından etkilenmektedir. Yapay ve doğal ultraviyole ışımanın sportif performans üzerine etkisi karmaşık olmakla birlikte ışığın nitelik ve niceliğine bağlıdır. Ultraviyole etkinliğini termoregülasyondan, gaz alış verişinin artışına,

periferik damar adaptasyonundan, artan alkalozla kadar birçok mekanizma belirlemektedir (32).

Antrenmanın dış koşulları atletik performansı etkiler, özellikle yüksek rakımda yaşayıp deniz seviyesine yakın yükseklikte antrenman yapanlarla, deniz seviyesine yakın yükseklikte yaşayan ve aynı ortamda antrenman yapan sporcuların kan örnekleri karşılaştırıldığında eritropoetin, hemoglobin, eritrosit ve retikulosit gibi kan hücreleri ve bileşenlerinde anlamlı derecede yükseklik görülür (40).

Yaralanma ve hastalıklar; Performansa ulaşılabilmesi için gerekli en önemli noktalardan biri sporcunun sağlıklı olmasıdır. Bu yüzden yaşanan her hastalık ve yaralanma hedeflenen sportif performansda azalma, tekrar istenilen seviyeye ulaşmada problem olmaktadır. Sporcunun atletik performansı, hayat kalitesi ve genel sağlık durumu ile yakından ilişkilidir (32).

2.4. PERFORMANS İLE İLİŞKİLİ FİZİKSEL UYGUNLUK

2.4.1. Sürat (Hız)

Sürat, sporcunun kendisini en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme yeteneği ya da hareketlerin mümkün olduğu kadar yüksek bir hızla uygulanması yeteneği olarak tanımlanabilir (22). Fizyolojik açıdan bakıldığında süratli olmak için kasların ve sinir sisteminin hızlı çalışma yeteneğine ihtiyacı vardır. Aynı zamanda sürat kuvvete doğrudan bağlıdır, hedeflenen mesafeye en kısa sürede ulaşmak kuvvet olmaksızın geliştirilemez (41,42).

Sporda sürat çok önemlidir. Müsabaka esnasında doğru zamanda doğru tekniği uygulayabilme bu teknikten en iyi verimi alabilme her yönü ile gelişmiş bir sürat yeteneği ile gerçekleştirilebilir. Çabukluk ile sürat arasındaki temel farklılık, hareket frekansına bağlıdır. Hareket frekansı daha yüksek olan sporcu daha çabuktur. Sporcularda hareket frekansının yüksek olması kombine tekniklerde elde edilecek verimliliği artırır. İki teknik arasında zaman ne kadar az olursa rakibin karşı savunması o kadar zorlaşır (43).

Sürati etkileyen anatomik ve fizyolojik özellikler;

-Kas kasılmasının büyüklüğü ve sıklığı, oluşan hareketin sürati ve biçimi için en belirleyici özellik koordinasyondur. Dinamik kuvvetli bir hareket ancak kas-sinir sisteminin hızlı uyarılması ve reflex cevaplarla mümkün olur. Kaslar arası ve kas içi bir koordinasyon gerçekleşirse hareket koordinasyonu mümkün olur (41,44).

-Bir kasın kasılma hızı kas liflerinin tipine bağlıdır. Tip II (beyaz) liflere sahip olanlar daha süratlidir.

-Maksimal kuvvete sahip olanlarda ATP-CP rezervi fazladır. 3 veya 4 sürat antrenmanında bile ATP' de % 30 CP' de % 36 artış gözlenir. Sürat, kasların maksimal kuvvetine ve koordinasyon yeteneğine bağlıdır. Yüksek maksimal kuvvet değeri arttırılarak hareket süresini azaltır.

-Esneklik kaslara daha geniş hareket olanağı sağlar ve sürati arttırır (22).

-Isınma % 20 oranında sürati etkiler (42).

2.4.2. Esneklik

Esneklik, artiküler yüzeylerin geometrisiyle kas, tendon, ligament ve eklem kapsülü laksitesiyle yakından ilişkilidir ve eklemdaki mümkün olan maksimum normal eklem hareketi olarak ifade edilebilir (45). Ayrıca esneklik vücut dokularının intrinsik özelliklerini tanımlayan; eklem veya eklem gruplarında yaralanma meydana getirmeden yapılan normal eklem hareketi olarak da tanımlanabilir (1,46,47).

Araştırmacılar son zamanlarda esneklik ile yaralanmayı birbirleriyle ilişkilendirmekten kaçınarak, esnekliğin performansı arttırdığı yönünde tavsiyelerde bulunmaktadır. Ekstremitelerde germe egzersizleriyle artan pasif visko-elastik özellik yardımıyla kastaki gerginlik azalıyorsa, ekstremiteyi hareket ettirebilmek için daha az enerji gerekir. Böylece kasın kontraksiyon kuvvetini veya hızını arttırabilir (45,48,49).

Basketbolda önerilen bazı esneklik testleri aşağıdaki gibidir.

-Bir ayak önde ayakta iken öndeki ayağın topuğu ile arkadaki bacağın dizi arasındaki mesafenin ölçümü,

-Diz üstü pozisyonundan geriye doğru eğilme becerisi,

-Ayakta lateral fleksiyon,

-Ayakta veya oturmada el ile ayak parmak uçlarına uzanma miktarı esnekliği değerlendiren testlerdir (41,44)

2.4.3. Endurans

Genel anlamda endurans sporcunun fiziki ve fizyolojik yorgunluğa dayanma gücü olarak tanımlanabilir. Uzun süre devam eden sportif aktivitelerde, yorgunluğa karşı koyabilme ve oldukça yüksek yorgunluktaki yüklenmeleri, uzun zaman devam ettirebilme yeteneğidir (41,42). Dayanıklılık spor genelinde performansa etki eden en önemli özelliklerden biridir.

Yapılan hareket analizleri müsabaka sırasında bir basketbolcunun harcanan aktif sürenin, % 15.5'ini ayakta durarak , % 14.4'ünü yürüyerek, % 11.6'sını jog yaparak, % 10.4'ünü koşarak , % 5.3'ünü sprint ve % 42.8'ini basketbola özgü hareketler ile tamamladığını belirlemiştir (50,51). Hareketler düşük orta ve yüksek şiddette sınıflandırıldığında araştırmalar basketbol oyuncularının aktif oyun süresinin sırasıyla % 56'sını (27), % 26 'sını (50) ve % 35'ini (52) düşük şiddette aktiviteler ile, yine aktif oyun süresinin % 41'ini (27), Tunus'da % 28'ini (50) orta şiddette aktiviteler ile gerçekleştirdiklerini göstermiştir.

2.4.4. Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu terimi yağlı ve yağsız dokudan oluşan vücut ağırlığı yüzdesini verir. Vücudun değişik bölümlerinden çap, çevre ve deri kıvrım kalınlıkları alınarak vücut yoğunluğu, vücut yağ yüzdesi ve vücut kütle indeksi hesaplanabilir (1,53). Son yıllarda yapılan çalışmalar, düşük vücut yağ yüzdesinin, artmış fiziksel aktiviteyle birlikte seyrettiği yönündedir (54).

2.4.5. Kuvvet

Kuvvet, maksimum efor sarf edilerek kısa bir zaman diliminde yapılabilen patlayıcı güç özelliğidir. Bu güç ve hız sporcuların sıçrama, fırlatma ve atma gibi aktivitelerinde kendini gösterir (55). Kuvvet, bir cismin şeklini, iş düzenini veya bulunduğu konumunu değiştirebilen etkiye veya bir kasın kasılma, gevşeme yoluyla belli bir dirence karşı koyabilme yeteneği olarak açıklanmıştır (56).

Başka bir çalışmada kuvvet, insanın temel özelliği olup, bunun yardımı ile beraber bir kütleyi hareket ettirebilmesi, belli bir direnci aşabilmesi ya da kas gücü ile ona karşı koyabilmesidir (57).

Kuvvet sınıflandırmaları çeşitlidir; teorik düşünceye (Genel kuvvet, Özel kuvvet), antrenman bilimine (Maksimal kuvvet, Çabuk kuvvet, Kuvvette devamlılık) veya kas kasılma tiplerine göre sınıflandırılabilir (izometrik, izotonik, izokinetik, oksotonik) (1,41,44).

Basketbol çeşitli şiddetlerden oluşan farklı motor aktivitelerin birleşmesinden oluşur. Bunun dışında patlayıcı kuvvet gerektiren; çeşitli yönlere ani koşular, dikey sıçrama (şut atma veya rebound alma), ikili mücadeleler, gibi aktiviteler de bulunmaktadır. Dikey sıçrama basketbolun özelliği gereği oyun içerisinde sıklıkla yapılan bir harekettir ve genelde quadriceps kasının kuvvetine bağlıdır (23).

2.4.6. Çeviklik

Çeviklik çoğu takım ve saha sporları için asıl unsurdur. Çevikliğin geleneksel tanımı tanımlayıcı unsur olan hızın yöndeki değişimidir. Birçok araştırmacı çevikliği vücut pozisyonundaki veya hızın yön değişikliğine neden olan dinamik spor hareketleri olarak tanımlarlar.

Basketbol, hentbol, futbol gibi sporlarda oyuncular jogging, ani çıkışlı koşular, sıçramalar gibi çeşitli hareketler yaparlar. Bunun ışığında çeviklik, yaygın olarak, ya dikey ya da yatay yöndeki postüral kontrolü sağlarken, aniden durma, yön değiştirme ve hızlanmanın etkili bir şekilde birleştirilmesi olarak tanımlanır (58). Bu tarz sporlarda oyuncular oyunun gerektirdiği yönlerde hızlanma, yavaşlama, yön değiştirme gibi hareketleri sergilerler (31,43,47).

Basketbolda hücum oyuncularının, etrafındaki savunmacılara ani bir hareketle geçebilmesi veya savunma oyuncularının aynı şekilde hareketle hücum oyuncularından topu çalması şeklinde olabilir. İyi bir çeviklik gösteren sporcu, çoğunlukla dinamik denge, uzaysal farkındalık ve ritmin yanında görsel işleme gibi diğer niteliklere de sahip olacaktır (59). Böylece çeviklik, hızlı durma ve harekete tekrar başlama yeteneği olarak tanımlanabilmesine rağmen, bu motor beceride yüksek derecede bir karmaşıklık vardır.

2.4.7. Koordinasyon

Koordinasyon, santral sinir sistemi yoluyla motor sistem ve kısımlarını en iyi şekilde idare eden içsel düzenlemedir (28). Koordinasyonun ilk şartı doğru bilgi almaktır. Koordine edilmiş bir hareketi yapabilmek için herşeyden önce, o hareketle ilgili vücut organlarının konumlarının ve birbirleriyle ilişkilerinin bilinmesi gereklidir (22,23,60). Koordinasyon, yaklaşık genişlik ve zamanlama ile kasların beraberce hareket etmesi neticesinde üretilen düzgün ve kompleks hareket paterni sürecidir. Koordinasyonun geliştirilmesinde aktivitenin tekrarı ve performansın sürekliliği esastır (60,61).

Sportif anlamda koordinasyon istemli ve istemsiz hareketlerin düzenli, uyumlu, amaca yönelik bir hareket dizisi içinde uygulanması olup, organizmanın sinirsel bir gücüdür.

Beceri iki ana bölüme ayrılır;

Genel Beceri; Her spor dalı için geçerli olan genel anlamdaki vücut koordinasyonudur.

Özel Beceri; Uygulanan, yapılan spor dalına yönelik o spor dalının özelliklerini içeren teknik taktik ve benzeri hareketlerin koordinasyonudur (39,41).

2.4.8. BASKETBOL ve FİZİKSEL UYGUNLUK

Basketbol aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin yoğun olarak kullanıldığı (52), rekabete dayanan, çok yönlü (31) ve aralıklı yapıda bir takım sporudur. Oyuncular üst düzeyde mücadeleyi sürat, güç, kuvvet ve dayanıklılık parametreleriyle basketbola özgü tekniksel ve taktiksel becerileri yüksek şiddette defalarca tekrar etmektedirler (62). Oyuncuların başarısı yüksek şiddette tekrar ettikleri bu etkinliklerin sayısı ve kalitesine bağlıdır.

Basketbol oyunu saha içerisinde çok hızlı ve çabuk değişmektedir, her an pas alacakmış, şut atacakmış, top sürecekmış veya ribaunda çıkacakmış gibi hazır ve hareketli olunması gereken bir spordur (23). Tüm sportif oyunlarda olduğu gibi Avrupa ve Dünya basketboluna baktığımızda daha dinamik ve tempolu bir basketbolun oynandığını görmekteyiz. Takımların hızlı hücum (fast break) uygulamalarına daha fazla yer vermeleri ve hızlı hücum sonrası hücum geçişlerindeki akıcılık ve tempo, hücumların hazırlık sürecini kısaltmıştır. Bu

tempolu ve hızlı oyun anlayışı set oyununa da yansımıştır (62). Bu anlayış; dinamik ve tempolu oyun akışını öncelikli kılarak, bireysel, 1:1, 2:2 ve 3:3 oyun kombinasyonlarına dayalı teknik-taktik düşünceyi ön plana çıkarmıştır (63).

Basketboldaki bu tempolu ve hızlı teknik-taktik gelişim basketbolcuların fiziksel özelliklerinde yeni ihtiyaçlar oluşturmuştur. Artık basketbolcular daha fazla patlayıcı kuvvet özelliğine sahip, süratli, hücumda ve savunmada çevik, her pozisyonda kısa süreli de olsa oynayabilecek durumda olmak zorundadırlar. Dahası basketbola özgü mükemmel bir oyun algılama ve uygulayabilme yeteneğini de beraberinde getirmektedir. Bu seviyedeki oyun anlayışı; sistemli hücum ve savunma düzenleri ile örtüşerek istenilen basketbol gelişimine süreklilik getirecektir. Bunun da en önemli ön koşullarından birisi bu gelişimi destekleyen veya fiziksel uygunluk parametrelerinde var olan eksiklikleri gideren bilimsel egzersiz ve antrenman yöntemleridir (23,44,63)

2.5. ANTRENMAN

Sporcunun fiziksel uygunluğunun, psikolojik, entellektüel ve mekanik performansının geliştirilmesi için organize edilmiş çalışmaların tümüdür. Antrenmanın amacı, sistematik bir şekilde organize edilen yüklenme ve dinlenmelerin organizmada kronik uyuma neden olarak sporcuyla belirli bir fizyolojik düzeye ulaştırmak ve böylece performansını geliştirmek veya korumaktır. Performans artışı, çok sayıdaki sportif özelliğin ve şartların birlikte ortaya çıkardığı bir durumdur. Bu farklı parçalar kavram olarak ayrı gibi görünseler de antrenman uygulaması içerisinde birbirlerinden soyutlanamazlar ve parçalar arasındaki optimal birliktelikler sporsal verimliliğin düzeyini oluştururlar (23,39,41).

2.5.1. Antrenman Yaşı

Uzun yıllar spora özel antrenman programlarının yapılması bu branşlarda yarışan sporcuların performanslarını direkt olarak etkilemektedir. Yıllar süren bu özel antrenman programları enerji sistemi kullanımı tercihi, metabolizma ve kas performansına ait tüm kriterler üzerinde olumlu etki ederek branşa bağlı değişik performans tablolarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Uzun süre düzenli antrenman yapan sporcularda istirahat nabzının ve sistolik kan basıncının düşmesi ile

kendini gösteren antrenman vagotonisinin gelişmesi, performans kriterleri üzerinde olumlu etkide bulunur (32,63).

2.5.2. Antrenman Programlaması

Fiziksel performansın ana bileşenlerinden olan kuvvet, dayanıklılık, sürat ile bunları kombinasyonları üzerine yapılan özel antrenman programları genel performans ve atletik başarıyı etkilemektedir (39,41). Örneğin aerobik dayanıklılık, temeli mukavemet sporu olmayan spor dallarında bile ana performans etkenlerinden biridir. Bu yüzden aerobik dayanıklılığa yönelik hazırlanan çalışmalar sporcunun sadece maksimum oksijen tüketimini arttırmakla kalmaz genel sportif performansını da etkiler ve yükseltir (39).

Fiziksel performans üzerine yapılacak ölçüm ve testler sonucu tespit edilen eksikliklere yönelik antrenman programlaması yapmak sportif performansı arttırmak için çok değerlidir. Sporcu hangi yaşta olursa olsun ve hangi spor branşı ile uğraşırsa uğraşsın doğru antrenman tercihleri ile olumlu sonuç alınması mümkün olacaktır (38). Günümüzde hem saha hem de laboratuvar ortamında yapılan performans testleri sonucu, sporcuların fiziksel eksikleri tam olarak tespit edilebilmektedir. Bu eksikliklere yönelik programın konuyla ilgilenen spor fizyoterapistleri, spor hekimleri ve antrenman bilgisi uzmanları tarafından ortak hazırlanması etkiyi büyütürken, performansı arttırmak daha kolaylaşmaktadır (32).

2.5.3. Sezon Planlaması

Antrenman ritmi ve programlaması, üzerinde aktif olarak en kolay ve etkili değişiklik yapılabilen, performansın artırılması için ayrıntıya izin vermesi nedeniyle pratikte çok değerli olan bir alandır. Antrenman planlaması, multidisipliner bir yapı içinde spor hekimleri, spor fizyoterapistleri, spor bilimleri uğraşanları, beslenme uzmanları ve antrenörlerle birlikte düzenlenmelidir. Yarışma zamanında en üst performans düzeyinde olunması sağlanarak, tüm faktörler üzerine olumlu etkiler yaratacak şekilde programlanmalıdır. Planlama sırasında özellikle birim antrenman ve sezon içi yoğun şiddette yüksek yapılacak antrenmanların zamanlaması çok önemlidir. Bu zamanlama optimal performansa ulaşma, bu düzeyi koruma ve performansın düşme eğilimini etkilemektedir (23,39).

İnsan vücudu antrenman programına 3 evrede yanıt oluşturmaktadır. Bunlar sırası ile adaptasyon evresi, uyum evresi ve deadaptasyon evresidir. Genel anlamda sinusoidal bir eğri şeklindeki bu yapıda, adaptasyon evresi performansın yükselme dönemi, uyum evresi sporcunun optimal değerlere ulaştığı dönem, deadaptasyon evresi ise kazanılmış uyum değerlerinde gerilemelerin yaşandığı düşüş evresi olarak kabul edilir. Takım sporlarında, performans eğrisinin tabanı geniş, uyum evresinin ise uzun süreli (küçük oynamalarla) plato yaptığı bir düzen içinde olması hedeflenir (32).

Antrenman planlaması yapılırken 2 konuya ekstra önem göstermek gerekir. Makro programdan, mikro programa ve genel fiziksel performans antrenmanlarından, özel bireysel antrenman programlarına doğru planlama günümüzde kabul edilen en geçerli yöntemdir (23,32).

2.5.4. Yüklenme-Dinlenme

Antrenmandaki yüklenmeler ve bunlar arasında verilen dinlenme periyotları performansı etkileyen önemli unsurlardır. Tekrarlayan yüklemeler arasındaki dinlenme periyotları uygun verilirse egzersiz sonrası toparlanma gerçekleşir ve buna bağlı olarak performans yükselir. Eğer dinlenmeler yetersiz kalırsa performans düşer. Şiddetinin yüksek ve periyodik, dinlenmelerin ise yetersiz olduğu antrenmanlarda bir süre sonra performansın düşmesi gayet doğaldır, bazı psikolojik ve organik problemlerle birlikte aşırı antrenman (overtraining) durumu ortaya çıkar (41,63).

2.5.5. Branşa Özel Çalışma Modellemesi

Antrenman şekli ve antrenman içinde uygulanan modellerin performans üzerine etkilerinin önemi oldukça fazladır. Son dönemlerde bilim insanlarının önerisi, fiziksel performansa yönelik çalışmaların branşa özel sportif hareketlerin modelinde olması yönündedir. Basit bir örnekle açıklamak gerekirse; 6 hafta boyunca isokinetik dinamometre ile yapılan kuvvet çalışmaları sonucu quadriceps'in kuvvetinde anlamlı artış sağlanmasına rağmen açık kinetik egzersiz modeli sonucu oluşan bu kuvvet artışının branşa özel olan kapalı kinetik aktivitesi (uzun atlama) sırasında performansa anlamlı bir etkisi görülmemiştir (64). Antrenman tercihlerinde

branşa özel, spesifik hareket paternlerinde eğitim vermek beklenen sonuca ulaşmada başarıyı arttıracığı gerçektir (65).

2.6. FONKSİYONEL EGZERSİZLER

Fonksiyonel eğitim sportif rehabilitasyonun bir parçası olup sağlıklı insanlara veya sporculara uygulanan bir yöntemdir. Bu eğitim birçok araştırmacı tarafından değişik tanımlamalarla açıklanmaktadır. Denge ve propriosepsiyon gerektiren, herhangi bir ekipmana ihtiyaç duyulmadan ayakta yapılan dinamik egzersizlerdir. Düzgün olmayan zeminlerde kuvvet ve gücün oluşturulması esnasında, vücut ağırlık merkezinin bütün hareket düzlemlerindeki kontrolünü içermektedir (65). Birçok eklemden ve değişik düzlemlerde meydana gelen, proprioseptif girdinin arttığı paternlerden oluşur; dinamik olarak gravite merkezinin, yer reaksiyon kuvvetlerinin ve hızlanmanın koordineli bir şekilde idare edilmesidir (66-68).

Fonksiyonel egzersizler; postüral ve eklem stabilitesinin olduğu, denge ve koordinasyonu gerektiren çok düzlemlili hareketler bütünüdür. Günlük yaşamda veya sportif alanda kullanılan, sıklıkla bir amaca yönelik yaptığımız aktivitelerin benzerleridir. Temel anlamda dinamik nöromusküler kontrolün gerçekleştiği ve hedeflenen fonksiyonlarda performansın geliştirildiği çalışmalardır (69).

Basketbolda topa rakiplerinden önce ulaşarak, rakip topa yetişmeden daha rahat şut atarak, pas vererek rakip takıma karşı üstünlük sağlanabilir. Bu nedenle basketbolcular oyun öncesinde veya içerisinde dinamik, çok düzlemlili şiddetli bu hareketleri maç süresince kısa toparlanma aralıkları ile sürekli olarak tekrarlar.

2.6.1. Fonksiyonel Eğitim ve Özelliği

Güç ve aktivite şeklinin farklı amaçlara yönelik olmasına rağmen fonksiyonel egzersizlerin ve günlük yaşam aktivitelerin bazı ortak noktaları da bulunmaktadır.

- Yer reaksiyon kuvvetlerinin dağıtılması
- Kuvvetin vücut parçaları içerisinde transferi
- Hareket paternleri; çok düzlemlili olması ve cihaz gerektirmemesi, eklem hareket genişliğinde yapılması
- Hareket paternleri sıklıkla tekrarlanan, genellikle doğal bir formasyonda ve kuvvet oluşumunda hızlı bir pik olması

- Bu hareketlerin yapılabilmesi için vücut dengesinin veya postüral stabilitenin olması. Uygun postürde yapmak hem hareketin otomotikleşmesi hemde motor programlamadaki başarıyı artıracak ve bu sayede fonksiyonel adaptasyon gelişecektir (65,69).

Alt ekstremitedeki ekstansör quadriceps kası; pennat ve uzun liflere sahiptir, geniş enine kesit alanları olan kısa tendonlu bir kastır. Bu tasarım hızdan ziyade kuvvet oluşumu ve dağılımı için idealdir. Distaldeki diğer ekstansör kaslardan gastrocnemius ve soleus daha kısa fasikülleri ile kas gövdesinden daha uzun bir tendonu olan kas grubudur. Bu durum alt ekstremitenin lokomasyonu sırasında enerji gereksiniminin azaltılmasını sağlamaktadır. Aşıl tendonuna bir gerim yüklendiği zaman % 5 oranında bir uzama olmaktadır. Buda mekanik enerjinin oluşturulması ve kullanılmasını sağlamaktadır. Böylece hızlanma, yavaşlama ve yüksek hızlara ulaşma kabiliyeti gerçekleşmektedir (70).

Kinetik zincirin etkili kullanılması için eklem stabilizasyonu gerekmektedir ki aynı anda kuvvet ve güç yayılımı gerçekleşebilsin. Fonksiyonel egzersizler çok düzlemli hareketlerin oluşturduğu ve amaca uygun kas gruplarının koordineli çalıştığı paternlerde olması şarttır. Refleks stabilizasyonun oluşturulabilmesi ve etkin kullanılabilmesi için dinamik egzersizlerden oluşmalıdır (69).

Önemli olan başka bir faktör seçtiğimiz kitlenin sporcu veya sedanter olabileceğidir. Her sporun veya kişinin fiziksel özellikleri farklıdır. Bu doğrultuda kişi veya yapılan sporun gereksinimleri bizlerin uygulamada değişikliklere gitmemizi veya dikkatli olmamızı gerektirmelidir. Kimi için fonksiyonel olabilen bir hareket başkası için olmayabilir. Değerlendirmenin dikkatlice yapılması gerekir.

Fonksiyonel egzersizlerin amaçları bu doğrultuda değişmektedir. Sporsal aktiviteler yüksek güç gerektiren hareketlerden oluştuğu için kişisel farklılıklar performansı etkilemektedir. Fonksiyonel antrenmanlarla bu farklılıklar ortadan kaldırılarak performans artırabileceği gibi sedanter gruptaki insanların daha iyi bir yaşam kalitesine sahip olmasına ve gelişebilecek yaralanmaların engellenmesi sağlanabilir (69,71,72).

2.6.2. Fonksiyonel ve Spesifik Olma Prensibi

Özelleşme ilkesi üç kavramdan oluşmaktadır; mekanik, koordinasyon, enerji kullanımı. Egzersiz paternini veya çeşidini seçerken egzersizin görselliğinin bizleri yanıltmaması gerekmektedir. Yapılması istenen simülatif hareketse, kuvvet ve koordinasyon gözardı edilecek ise bir egzersiz özellikli olmadan günlük yaşamda kullandığımıza benzeyebilir. Bunun tam tersi de mümkündür. Burada önemli olan yaptığımız programın fonksiyonel olabilmesi için bu iki durumu da içermesidir. mekaniksel özellik yapılacak olan hareketin yönü ve hangi eklemlerin kullanılacağına dayanmaktadır (73). Mekaniksel olarak fonksiyonel kuvvet terimi; sürdürebilme süresi, hareket hızı ve akselerasyon türünden ifade edilebilir.

Egzersizlerin seçimi sırasında biyomekanik özellikler hareketin doğasına uygun olmalıdır. Başka bir deyişle basit mekanikler ne kadar görünmese de bu hareketlerin oluşumundan sorumludur (73-75). Koşu, yürüme, zıplama gibi günlük yaşam hareketleri yukarıda bahsedilen önemli kanunları ve farklı yer reaksiyon kuvvetlerini barındırmaktadır. Diğer hususlar hareketin genişliği, dinamik hareketin maksimale yaklaştığı eklem hareket açısı, kas kasılmasının çeşitleridir (69).

Fonksiyonel eğitim sırasında performansı belirleyen ve dikkat etmemiz gereken başka bir konu ise günlük yaşamda kullandığımız eksentrik, konsentrik ve/veya izometrik kas kasılmalarının koordineli olduğu hareketlerde postüral ve ekleme özel stabilizasyonunun olmasıdır.

Dinamik nöromusküler kontrol gerektiren koşu gibi fonksiyonel aktiviteler yaylanma hareketinin olduğu büyük kasların kuvvetli bir gerim ve ardından hızlıca bu kuvvetin reaktif olarak harcanmasından oluşur. Bu fenomen “gerim-kısalma siklusu” olarak tanımlanır. Refleks aktivasyon ve elastik enerji geri kazanımı sayesinde; “gerim-kısalma siklusu” mekanik verimlilik (enerji) ve stabilite için uygun güç kullanımı ve uyarı oluşumu yaratmaktadır (73-75).

Birçok günlük yaşam aktivitesi veya fonksiyonel hareketler harcanan enerji bakımından farklılık gösterir. Lagally ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 19-27 yaş grubu insanlarda fonksiyonel egzersizlerin akut fizyolojik ve metabolik cevaplarına bakmış ve ACSM tarafından belirlenen sağlık için gerekli kalorik harcamaya ulaştığını bulmuşlardır (76).

Fonksiyonel egzersizlerin aksine geleneksel kuvvet egzersizleri maksimum tekrar metodları, hataları göz yumularak tamamlanan hareketler problem yaratmaktadır. Kuvvet gelişimi ve oranı – Nöromusküler aktivasyon ve kontrolün belli durumlarda azaldığı, aynı zamanda performansda azaltıcı şekilde yansıdığı görülmüştür (73,75). Bunun bir nedeni yorgunluktur, antrenman etkisinin doğal sonucudur. Kuvvet ve beceri kazanımı için uyarıcı değildir ve etkilerini azaltabilir (73,74,77). Yorgunluk ile baş edebilmek için çeşitli taktiksel yaklaşımlarla birlikte egzersiz seçimide önemli bir seçenektir. Bunun anlamı çalışmalar sırasında uygun antrenman teknikleri ve optimal dinlenme süresinin gerekliliğidir (73-75,77,78).

2.6.3. Fonksiyonel Eğitimin Parametreleri

Koordinasyon ve Beceri

Koordinasyon, amaca yönelik bir hareketin iskelet kaslarının merkezi sinir sistemiyle uyum içinde gerçekleştirilebilmesidir. Beceri, iş yapana nispeten daha az bir eforla daha fazla iş yapması olarak tanımlanabilir. Beceri daha ziyade değişik kas grupları arasında iyi bir sinerji sağlar. Yani beceride, intermusküler koordinasyon önemlidir.

Kassal bir aktivitenin kolaylıkla yapılması becerikli bir hareket özelliğidir. Yeni bir hareket karşısında insan aşırı duyarlılık ve aşırı aktivite gösterebilir. Bu hareketler bir sportif tekniğin parçalarını oluşturuyorsa, bu şekilde sözü edilen sportif hareketlerin devamlı yapılacak olması ve bu fonksiyonlardaki beceri kazanımı artıracığı göz ardı edilmemelidir (69).

Geleneksel ağırlık cihazları veya serbest ağırlıklar ile yapılan çalışmaların sagittal düzlemde meydana gelmeleri nedeniyle günlük yaşamda karşılaştığımız çok düzlemli hareketlere aktarılmasını zorlaştırmaktadır (79,80). Bundan dolayı kaslardan daha çok fonksiyonun eğitilmesi son dönemlerdeki söylemler arasındadır. Sporcunun beceri düzeylerine uygun simülatif hareketleri çalışmak, Spesifik kontrol mekanizması, statik ve dinamik olarak postürün devam ettirilmesini sağlar. Böyle bir çalışmada kazanılacak olan güncel programlama daha sonrasında donanımın bu tür durumlarda otomatikleşmesini sağlayacaktır (69).

Sonuçta harekete fonksiyonel diyebilmemiz için; mekanik, koordinasyon gereksinimi ve hareketin enerji ihtiyaçlarına yönelik olması gerekmektedir. Pratik olarak bir GYA aktivitesinin simulasyon olarak tekrarlanmasından daha çok eğitim ve öğrenin etkilerinin transfer edilmesi daha önceliklidir. Geleneksel yöntemlerin kullandığı bir araştırmada bu tarz egzersizlerle elde edilen fiziksel adaptasyonların günlük yaşama transfer edilmesinin zor olduğu, fonksiyonel programların günlük yaşam aktivitelerine benzemesi nedeniyle deneklerin daha başarılı olabileceği sonucuna varılmıştır (79).

Geleneksel kuvvet çalışmalarında ayrıca iki problem daha ortaya çıkmaktadır. (1) Hareketin mekaniği göz ardı edilmektedir; ve (2) aktivitenin dirençli ekipmanlarla birlikte yapılmasını teşvik edilmektedir (81). Bu durum sporcunun koordinasyon kazanımını azaltmaktadır. Fonksiyonel egzersizler daha etkilidir. Geçmişte iki yöntemin kıyaslandığı çalışmalarda fonksiyonel egzersizlerin genç ve yaşlı sedanter insanlarda kassal fonksiyonları daha fazla artırdığı görülmüştür (72,82). Her iki egzersiz yaklaşımı benzer olsa da, ağırlık cihazları yerine daha çok yardımsız, serbest ağırlıklar ve vücut ağırlığı ile yapılan egzersizler ilk seçim olmalıdır (81).

Denge ve Stabilizasyon

Postüral düzenleme, hiyerarşik ve kalıplaşmış süreçlerle organize edilmekte, görsel, işitsel ve proprioseptif sistemlerin afferent bilgilerinin birleştirilmesini gerektirmektedir. Fonksiyonel egzersizler somatosensör ve otolit bilgiyi kullanma yeteneğini artırır. Görsel, vestibular ve somato-kinestetik duyuusal bilgilerin merkezi sinir sistemi tarafından düzenlenmesi sonucu olarak postüral yeteneklerin geliştiği görülür. Azalan ya da zorluklarla karşılaşan duyu girdileri altında denge kontrolünün gerçekleştirilmesi zorlaşmaktadır. Fonksiyonel eğitim amaçlarından biri de bu derece zor aktiveler sırasında vücudun gravite, yer reaksiyon kuvvetleri ve momentuma karşı dengede kalabilme kabiliyetini arttırmaktır (69,83,84).

2.6.4. Fonksiyonel Eğitim ve Yararları

Fonksiyonel egzersizler günlük yaşamda veya sportif alanda kullandığımız vucüt hareket paternlerinin benzerleridir. Çok düzlemli ve eklemli hareketlerden, alt ve üst ekstremiteler yani bütün vücudun kullandığı aktivelerden oluşması nedeniyle izole egzersiz yaklaşımlarından yararlıdır (76,85)

Performansın artırılması bakımından spor yapan gençler, yetişkinler için hangi seviyede olursa olsun alternatif ve yaratıcı bir yöntem olarak kabul edilebilir (85-87).

Fonksiyonel eğitim kişilerin günlük yaşamlarını daha kolay ve yaralanmalardan uzak gerçekleştirebilmelerine olanak tanıyan egzersizlerdir. Doğru bir şekilde yapılır veya uygulanırsa; eklem hareketi ve stabilitesinin artmasına ve bunun neticesinde motor hareketlerdeki performansında artmasına neden olur. Bu parameterlerdeki gelişmeler oluşabilecek sporsal yaralanmaları veya risklerini azaltacaktır (88,89).

Yaralanmaları önleyici özellik taşıması nedeniyle önceleri rehabilitasyonun her alanında kullandığımız bu egzersizler şu aşamada sporsal performansın artırılmasında giderek popüler hale gelmektedir (85,86,90,91) Performansın kuvvet, endurans, fleksibilite, denge ve hız gibi major bileşenlerini etkilemektedir (92).

Dinamik aktivitelerin kullanılabilirlikleri her yönüyle kolay ve ucuz olması, fonksiyonel postüral aktivasyonun gelişmesi, nöromusküler sistemin oryantasyonuyla yaralanmaların azaltılmasının yanında performansda arttırdığı için antrenman programlarının hemen hepsi fonksiyonel egzersizleri içermelidir (87).

Vücudumuzun graviteye, yer reaksiyon kuvvetlerine, momentuma karşı oluşturduğu dinamik ve izometrik kas (nöromusküler sistemin) aktivasyonlarıyla stabilitenin sağlandığı (83) bu egzersiz yaklaşımı; özelleşme presibini göz önüne alındığında hareket paternlerinin tekrarlanması neticesinde kassal fitness düzeyini en etkili şekilde arttırabilir (91). Sedanter insanlar üzerinde fonksiyonel egzersizlerin kullanıldığı bir çalışmada % 58 daha fazla kas kuvveti ile % 196 daha fazla dengenin sağlandığı görülmüştür (93).

Fonksiyonel kuvvette azalma 50 yaşlarından sonra hızla artış gösterir (94,95). Hareketin hızı, kuvvet açığa çıkarma oranı ve güç maksimum kuvvetten hızlı bir şekilde azalır. Hızlı kasılan kas lifleri sayısal ve hacim olarak yavaş kasılan

kas liflerine göre daha hızlı bir şekilde kaybolur ve yerini fibröz doku alır. Bu duruma inaktivite sebep olsa da sinir sistemindeki bozulma da buna etki etmektedir.

Fonksiyonel kuvvet eğitimi hızlı kasılan kas liflerinin kaybolmasını engellediği, vücut kitlesini koruduğu ve asıl kas aktivasyonun gerçekleştiği için avantajlıdır (69). Aynı zamanda modifiye patlayıcı eğitimi de içermelidir ki; güç oluşumu, kuvvet oluşturma oranı ve reaktif beceriler yaşlılarda da geliştirilebilsin (94,95). De Vreede ve arkadaşlarının yaşlı bayanlar üzerinde yaptığı çalışmada dirençli egzersizlere kıyasla amaca yönelik fonksiyonel egzersizlerin fonksiyonel performansı artırması bakımından daha etkili olduğunu bulmuşlardır (72). Porcari ve arkadaşları fonksiyonel egzersiz eğitiminin yaşlı insanlarda fiziksel uygunluğu artırabileceğini söylemişlerdir. Bağımsız yaşamın devam ettirilmesi yaşlı bireyler için önemli hale gelirken bu insanlar için fonksiyonel çalışmaların fiziksel uygunluk düzeyini artırması ve bağımsız yaşam kalitesinin sürdürebilmesi bakımından egzersiz çalışmalarının ana hedefleri olması gerektiğini vurgulamışlardır (71).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma, fonksiyonel egzersiz eğitiminin profesyonel basketbol oyuncularının performanslarına olan etkisini ve diğer yöntemlere göre olan farklılıklarını araştırmak amacıyla planlandı.

LUT 12/99-24 kayıt numaralı çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı tarafından 12.12.2012 tarihli toplantıda değerlendirilip tıbbi etik açısından uygun bulundu (Bkz. EK 1).

Çalışmaya sporcuların profesyonel takım oyuncuları olmalarına dikkat edilerek Türkiye Basketbol Erkekler Birinci Ligi kategorisinden bir takımın (yaş ortalaması; 26.6 ± 5.9 yıl) ile Türkiye Basketbol Erkekler İkinci Liginden (yaş ortalaması; 22.4 ± 4.2 yıl) bir takımın basketbolcuları dahil edildi.

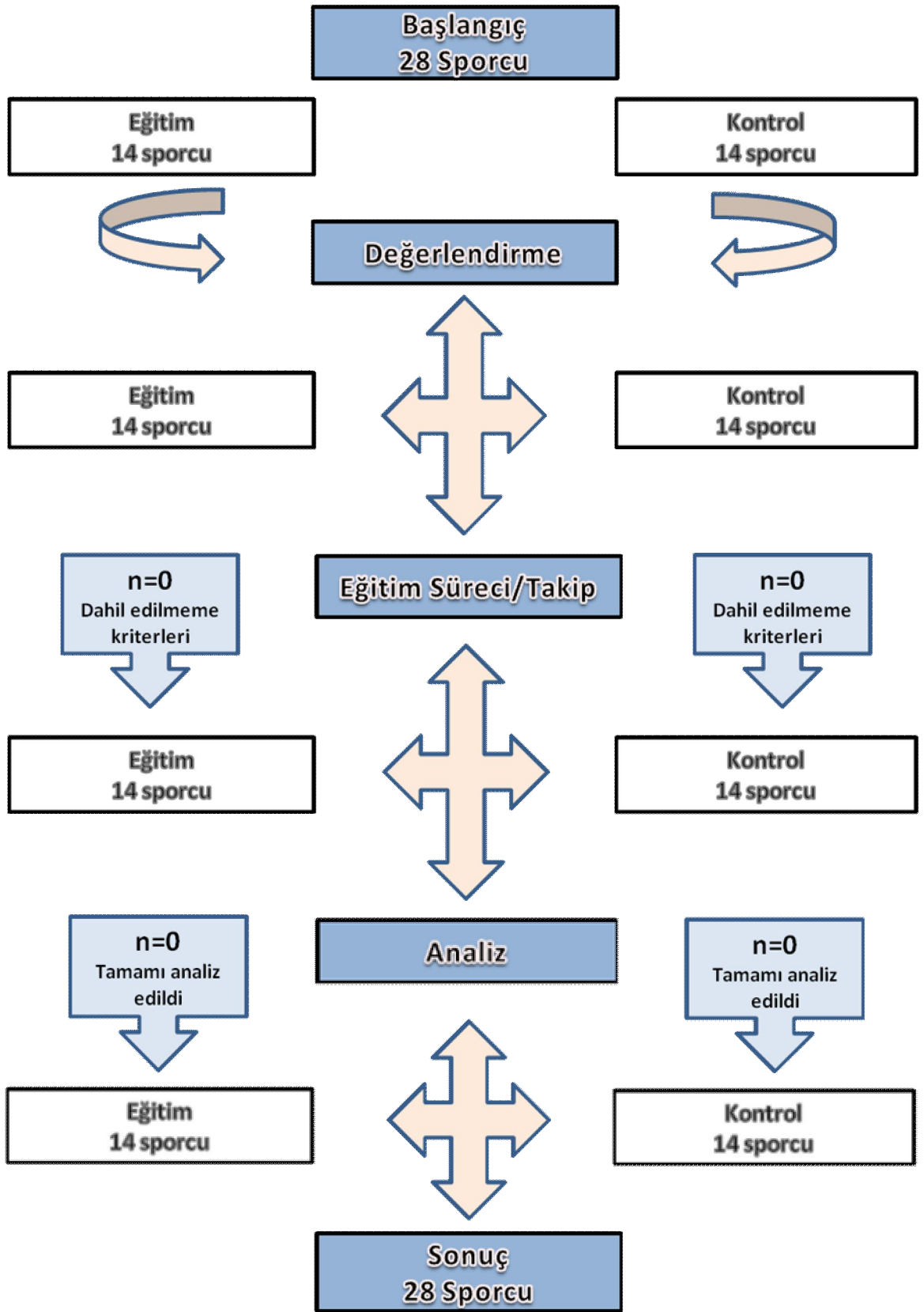
Sezon öncesinden sezon ortasına kadar geçirilen 20 hafta boyunca çeşitli bilinen sistemik, nörolojik ve patolojik bir durumun olduğu kişiler ile sezon içerisinde bir başka kulübe transfer olan veya takımdan ayrılan kişiler çalışma dışında bırakıldı. Çalışmamız boyunca sporcularımızdan çıkarılma olmadı. Eğitim grubunda rutin basketbol antrenman programına ek fonksiyonel egzersiz eğitimi verildi. Kontrol grubu ise sezon içerisindeki rutin basketbol ve kuvvet antrenmanlarına devam etti.

Dahil edilme kriterleri;

- Profesyonel basketbol oyuncusu olmak
- Son üç ay içerisinde alt ve üst ekstremitelerde ortopedik veya nörolojik yaralanmasının olmaması
- Belirlenen yaş aralığında bulunması

Dahil edilmeme kriterleri;

- Son üç ay içerisinde bilinen yaralanmanın olması
- Profesyonel Sporcu Lisansının bulunmaması
- Başka bir takıma transfer olmaları, takımdan ayrılmaları



Şekil.3.1. Olgu akış şeması

3.2. Yöntem

3.2.1. Değerlendirme

Çalışmamıza katılan sporculara aşağıdaki değerlendirmeler yapıldı.

1. Sporcuların özelliklerinin kaydedilmesi
2. Antropometrik değerlendirmeler
 - Vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi
 - Çevre ve uzunluk ölçümü
3. Saha Testleri
 - Sürat değerlendirmesi
 - Esneklik değerlendirmesi
 - Kas Kuvveti değerlendirmesi
 - Çevikliğin değerlendirilmesi

Saha testleri ve fiziksel değerlendirmeler 20 haftalık çalışmamızda eğitim öncesi (sezon öncesi) ve eğitim sonrası (sezon ortası) olarak kontrol ve eğitim grublarımıza yapıldı ve alınan veriler kaydedildi.

Sporcuların özelliklerinin alınması

Çalışmaya dahil edilen bireylere ait aşağıdaki bilgiler kaydedildi:

- Güncel bilgileri (adres, telefon, e-mail)
- Yaş (yıl)
- Boy uzunluğu (cm)
- Vücut ağırlığı (kg)

Antropometrik değerlendirmeler

1. Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesi

Vücut yağ yüzdesi hesaplamak üzere derialtı yağ kıvrım kalınlığı ölçüldü. Sporcuların triceps, abdomen, suprailiak, quadriceps'teki referans noktalarından Holtain skinfold (Holtain Ltd., Dyfed, Wales) aleti ile ölçüm yapıldı.

Triceps ölçümü dirsekler ekstansiyonda kollar gevşek gövde yanındayken, akromion ile olekranon arasındaki uzaklığın orta noktasından ve posteriordan vertikal şekilde, abdominal ölçüm ise umblikusun 2-3 cm lateralinden yine vertikal

olarak yapıldı. Suprailiak ölçüm anterior aksillar çizgiden aşağıya doğru indirilen çizginin kristailiaka üzerindeki noktasından 45 derecelik bir diagonal açıyla yapıldı. Quadriceps için vücut ağırlığı ölçüm yapılmayan ayak üzerine verilir ölçüm yapılan ekstremitenin dizi hafif fleksiyonda, ayağı yer ile temasta ve gevşek durumda iken kalça eklemiyle patellanın proksimali arasındaki uzaklığın orta noktasından vertikal olarak ölçüm yapıldı (96). Bu 4 ölçüm yerinden 3 kez alınarak elde edilen değerlerin ortalaması mm cinsinden kaydedildi. Uygun değerler Jackson / Pollock formülüne uygun verilerin girilmesi ile sporcuların yüzdelik yağ değerleri bulundu (53).

2. Çevre ve Uzunluk Ölçümü

Vücuttaki fiziksel gelişimlerin takip edilmesinde basit ve güvenilir bir yöntemdir. Sporcuların vücut kompozisyonu veya adipoz dokudaki değişimlerin tespit edilmesinde kullanılmakla birlikte lokal kassal atrofinin veya hipertrofinin belirlenemebilmesi içinde kullanılmaktadır (97,98)

Çevre ölçümlerinde hassaslık derecesi 0.01 cm olan bükülebilir elastik olmayan 7 mm genişliğinde mezura kullanıldı.

Çevre ölçümleri, mezura'nın "0" ucu sol elde diğer ucu sağ elde olmak üzere ölçüm alınacak bölgelere sarıldı ve "0" noktasının üzerine gelen rakam not edildi. Ölçüm yapılırken mezuranın "0" noktası ile ölçülen sayının üst üste değil yan yana gelmesine dikkat edildi. Mezura beden bölümlerine dik olarak uygulanıp ve doku sıkıştırılmamasına dikkat edildi.

Göğüs Çevre ölçümü; Birey, ayaklarını 20 cm. bir aralık olacak şekilde açarak ve ağırlığını dengeli dağıtarak ayakta ölçüm yapıldı. Normal anatomik pozisyonda, kollar hafifçe yana açıkken mezosternale düzeyinden yere paralel tutularak, nefes verme anın da bez mezura ile ölçüldü. Ölçüm sırasında dokunun sıkıştırılmamasına dikkat edildi. Ölçüm 0.1 cm'ye kadar not edildi.

Bel Çevre Ölçümü, Anatomik pozisyonda, kollar hafifçe yana açıkken subcosta ile crista iliaca'nın en üst noktası arasındaki mesafenin orta noktasından yere paralel hat üzerinde bez mezura ile ölçüldü.

Kol Çevre Ölçümü; Birey, ayakta ve kolu maksimal fleksiyonda iken akromiyon ve olekranon arasında belirlenen orta noktadan ölçüm alındı. Ölçüm 0.1 cm'ye kadar not edildi.

Kulaç uzunluğu; Birey, sırtı duvara dönük şekilde, düz yaslandıktan sonra kollar yere paralel bir şekilde yana açıldı, el dorsumları duvar ile temas ederken orta parmakların en uç noktaları arasındaki mesafe bez mezura ile ölçüldü. Ölçüm 0.1 cm'ye kadar not edildi (96).

Saha Testleri

Eğitim ve kontrol grubunun sezon öncesi ve ortası fizyolojik ölçümleri, aynı yerde ve aynı ortamda gerçekleştirildi. Test ölçümleri 15-20 dk ısınma yapıldıktan sonra her bir test için aralarda 3-5 dk. uygun dinlenmeler verildi.

1. Sürat Değerlendirmesi

Olguların hız değerlerinin ölçülmesi için yüksek çıkışla 20 metre (m) hız testi kullanıldı. 20 m hız testinin hem fiziksel olarak aktif erkeklerde hem de bayan basketbol oyuncularında güvenilirliği gösterilmiştir (korelasyon katsayıları 0.91, 0.62) (33,34). 20 m hız testi fotosel kullanılarak (Power Timer, New Test OY, FİNLAND) ölçüldü. Test için 20 m aralıklarla 2 fotosel yerleştirildi. Testten önce gerekli açıklama sporculara yapılarak bir deneme yaptırıldı. Ölçümler sporcularda 3 kez ve 2 dakika aralıklarla tekrar ettirildi. Performanslarının ortalamaları değerlendirilmeye alındı. Sporcuların 20 m'ye varmadan önce hızlarını kesmemeleri için 25 m' ye de bir kule konularak buraya kadar devam etmeleri istendi. Sporcunun ayağının birini çıkış hunisini geçmeyecek şekilde koyması başlangıç pozisyonu olarak belirlendi. Bu pozisyonun ardından işaret verilmesiyle birlikte sporcunun çıkış yapması ile 20 m'deki fotoseli geçtiği aradaki süre kaydedildi. Sürat testi üç kez tekrarlanıp ortalaması sn cinsinden kaydedildi (42,44) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Sürat testi başlangıç ve koşu pozisyonları.

2. Esneklik Değerlendirmesi

Esneklik testi için otur-uzan testi uygulandı. Bu testte test aracı olarak hazır olarak yapılmış özel bir araç kullanıldı.

Test aracının özellikleri;

-Yükseklik: 30 cm

-Genişlik: 45 cm

-Uzunluk: 100 cm

25 cm içindeki ayak olarak adlandırdığımız kısım “0” referans noktası olarak alındı. Bu noktaya sporcunun ayakları değerek pozisyonlandı. Bu noktadan sporcuya doğru olan kısım eksi değerleri ters tarafa doğru olan kısım artı değerleri gösterir.

Test aracı düz bir zemine konularak sporcuya test açıklanarak 2 deneme yapması istendi. Sporculardan ayakkabılarını çıkartmaları ve aracın altına yerleştirmeleri istendi. Ayaklar birleşik ve referans noktaya gösterecek şekilde ölçüm çizelgesinin en uç noktasına (-25) yerleştirildi. Test sırasında sporcunun dizlerine basılarak dizlerini bükmesi önleni daha sonra sporcunun parmak uçlarıyla tahtayı iterek uzanabildiği en son noktaya kadar gelip burada 2 sn. kadar kaldığı değer ölçüldü (Şekil 3.2). Test 3 kez tekrarlanarak yaptığı derecelerin ortalaması cm cinsinden kaydedildi (42,44)



Şekil 3.2. Otur-uzan esneklik testi

3. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

3.1. Sıçrama Mesafesinin Değerlendirilmesi

Dikey Sıçrama;

Dikey sıçrama testi taşınabilir platform (Power Timer, New Test OY, FINLAND) kullanarak ölçüldü (Şekil 3.3). Sporculardan dikey sıçrama (CMJ) yapmaları istendi. Teste başlamadan önce testler olgulara açıklandı, olgulardan bu sıçramaları 2-3 kez submaksimal düzeyde hem deneme yapmak hem de özel ısınma olarak tekrarlamaları istendi (99,100) Sporculara test esnasında kol salınımını engellemek için ellerini kalçalarına koymaları ve sıçrayabildikleri kadar yükseğe sıçramaları söylendi (Şekil 3.4). İlk sıçramadan sonra yaklaşık 1-2 dakika aralar ile ikinci ve üçüncü sıçramalar yapıldı. Bu üç sıçramanın ortalaması istatistiksel analiz için kullanıldı. Dikey sıçrama performansı sıçrama yüksekliği olarak değerlendirildi ve santimetre (cm) olarak kaydedildi (101-103) Dikey sıçrama testinin güvenilirlik derecesi test-retest tekniği ile çok iyi olarak nitelendirilmiştir (varyasyon katsayısı % 3.00) (44).



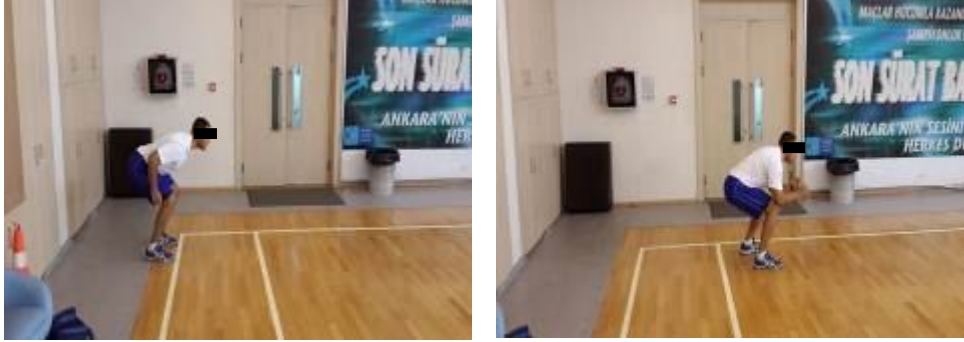
Şekil 3.3. New Test Power Timer test cihazı ve ekipmanları.



Şekil 3.4. Dikey Sıçramanın Değerlendirilmesi

Yatay Sıçrama;

Yatay sıçrama (Standing Broad Jump) alt ekstremité kas kuvveti değerlendirmede kullanılan bir testtir. Gençlerde fiziksel uygunluğun belirlenmesinde, pratik olması, ekipmana ihtiyaç olmaması, maliyeti ve kısa zaman alması nedeniyle sıklıkla kullanılır (104). Teste başlamadan önce testler sporculara açıklandı, sporculardan bu sıçramaları 3-5 kez submaksimal düzeyde hem deneme yapmak hem de özel ısınma olarak tekrarlamaları istendi. Test sırasında sporculardan sıçrayabildikleri kadar ileriye sıçramaları istendi (Şekil 3.5). İlk sıçramadan sonra 2 dakika aralar ile ikinci ve üçüncü sıçramalar yapıldı. Bu üç sıçramanın ortalaması analiz için kullanıldı. Yatay sıçrama performansı ileriye doğru katedilen mesafe olarak ölçüldü ve metre cinsinden kaydedildi (104,105).



Şekil 3.5. Yatay Sıçramanın Değerlendirilmesi

3.2. Maksimal Kuvvetin Değerlendirilmesi

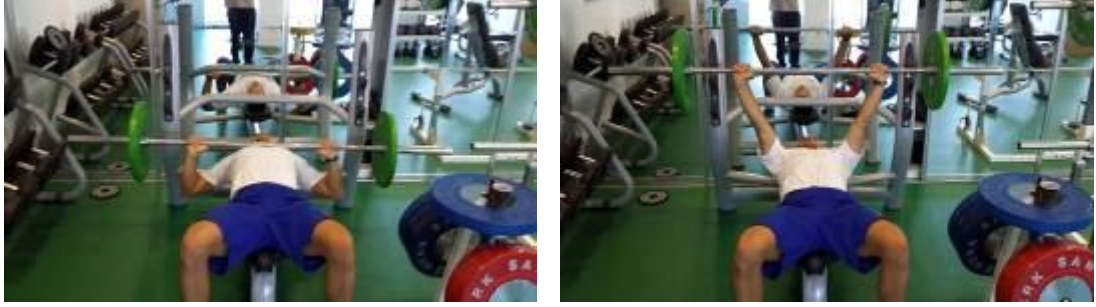
Bench Press Ölçümü;

Bench press kuvvet testi sıklıkla basketbolda üst ekstremité kuvvetini belirlemek için kullanıldı (44,63,106). Bu testin yapılması için, 2-3-5-10-15-20 kg'lık standart ağırlıklar kullanılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Ağırlık plakaları

Her bir sporcunun maksimal kuvvetleri tek tekrar metodu ile belirlendi. Egzersiz sırasında bir defa kaldırılan maximum ağırlık performansıdır. Bu metod uygulanırken her bir sporcunun bir maksimum tekrar (1MT) ağırlığına kaldıracağı ağırlık deneme yanılma yoluyla ulaşıldı ve kilogram (kg) olarak kaydedildi (106,107).



Şekil 3.7. Bench press maksimal kuvvet değerlendirmesi

Test öncesi tüm sporculara gerekli açıklamalar yapıldı ve vücut ağırlıklarının % 50 sine karşılık gelen ağırlık (kg) ile, 3-5 tekrar bench press hareketi ile ısınmalarına izin verildi. Bench press hareketinde bara ağırlık eklendikten sonra her bir sporcudan bu ağırlığı uygun teknikle kaldırması istenip, dirsek eklemlerinin tam ekstansiyonda olmasına ve ağırlık barının göğüs üzerinde zıplamamasına dikkat edildi (Şekil 3.7). Sporcu ağırlığı rahat kaldırabiliyorsa beşer dakikalık dinlenme aralıkları ile bu ağırlıklara ek ilaveler yapıldı (63,106,108).

Leg Press Ölçümü

Her bir sporcunun maksimal kuvvetleri tek tekrar metodu (1MT) ile belirlendi. Bu metod uygulanırken her bir sporcunun 1MT ağırlığına kaldıracağı ağırlık deneme yanılma yoluyla ulaşıldı. Sağ ve sol ekstremite için bir defa itilen maximum ağırlık performansı kg olarak kaydedildi (106,107). Sporculara harekete alışmaları ve ısınmaları için vücut ağırlıklarının % 50 sine denk gelecek uygun ağırlıklarda çalışmalarına izin verildi. Oturma pozisyonunda diz 80 derece fleksiyonda, ayak 10 derece dorsifleksiyonda olacak şekilde bacak platforma yerleştirildi (106,109) (Şekil 3.8).



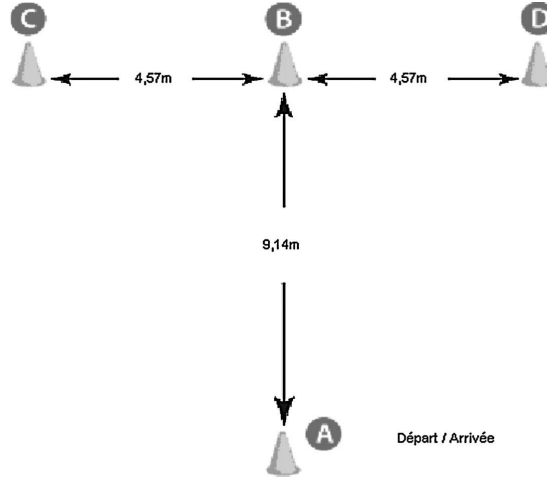
Şekil 3.8. Leg press maksimal kuvvet değerlendirmesi

Makineye ağırlık eklendikten sonra her bir sporcudan bu ağırlığı uygun teknikte diz tam ekstansiyona gelinceye kadar itmesi istendi (73). Sporcu ağırlığı rahat itebildiyse 1-3 dakika dinlenme aralıkları verilmiş ve ekstra 2,5-10 kg ilaveler yapılmıştır. Bulunan 1MT değeri kg olarak kaydedilmiştir (109).

4. Çevikliğin Ölçülmesi;

‘T’ drill testi;

3 huni aralarında 4.57 metre mesafe olacak şekilde aynı hizaya yerleştirildi. Hunilerin ortasından başlangıç noktası alınarak (T harfi şeklinde) 9,14 metrelik bir ileriye hızlı koşuyu, sola 4.57 metre yan adımı, sağa 9,14 metre yan adımı, sola 4.57 metre yan adımı, 9.14 metre geriye aşamalarını kapsadı (Şekil 3.9). Sporcu başlangıç noktasında (0 metre) dizinin biri önde diğeri arkada doğrusal olarak statik ayakta bekleyecek şekilde duruş pozisyonu aldı. Bu noktada sporculara en az 3 sn’lik bir öne doğru eğilme duruşu almaları söylendi. Hiçbir şekilde sallanmaya ve benzeri hareketlere izin verilmedi. Sporcu bu pozisyonda en az 3 sn bekledikten sonra maksimum hızda koşmaya başladı. Her bir sporcu için 3 tane koşu hakkı verildi. Koşular arasında sporculara 3 dakika dinlenme sağlandı. Eğer herhangi bir sporcu test sırasında ayağını diğerinin önünde çaprazlarsa veya konilere değemezse test başarısız kabul edildi ve yeniden tekrarlandı. Test üç kez yapıldı ve derecelerin ortalaması sn cinsinden kaydedildi (110,111).



Şekil 3.9. T-Drill çeviklik testi saha dizaynı

Deneklere ilk olarak A noktasından başlayarak B noktasındaki huniye sağ eliyle dokunması, sonra, B hunisinden C hunisine doğru kayma adımlarıyla gidip sol eliyle dokunması, C hunisinden de D hunisine doğru yana kayma adımlarıyla giderek sağ eliyle dokunması ve tekrar yana koşu adımlarıyla giderek B hunisine sol eliyle dokunduktan sonra A noktasına doğru geri geri koşup testi bitirmesi istendi. (17,111-113) (Şekil 3.10).

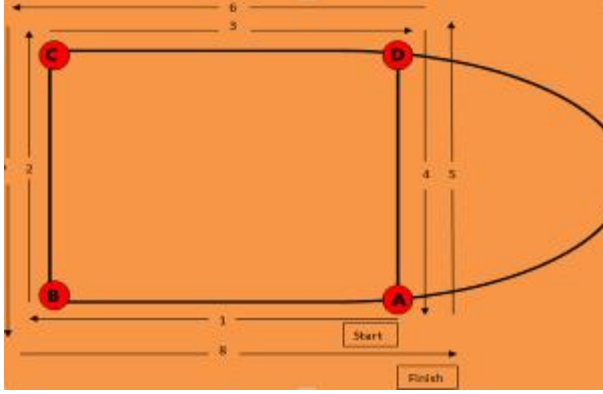


Şekil 3.10. T-Drill çeviklik testi

“Lane Agility” çeviklik testi;

Denekler bu teste A noktasından başlayarak B noktasına koşu yaptı, B noktasından C noktasına doğru kayma adımlarıyla ilerledi, C noktasına ulaştıktan sonra D noktasına doğru geri geri koşu yaptı, D noktasında tekrar A noktasına doğru yan kayma adımlarıyla ilerledi ve dış taraftaki ayağıyla serbest atış çizgisinin köşesine dokunduktan sonra duraklama (dinlenme) olmadan tekrar D noktasına

kayma adımlarıyla ilerledi, D noktasından C noktasına koşu yaptı, C noktasından B noktasına yana kayma hareketiyle ulaştı ve B noktasından başlangıç noktası olan A noktasına geri geri koşarak testi tamamladı (114) (Şekil 3.11) (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Lane-Agility çeviklik testi saha dizaynı

Çaprazlama koşu yaptığında, noktalardaki huniyi devirdiğinde ve ayağını belirtilen çizgilere düzgün basmadığında test başarısız kabul edildi ve yeniden tekrarlandı. Test üç kez yapıldı ve derecelerin ortalaması sn cinsinden kaydedildi (114-116).



Şekil 3.12. Lane-Agility çeviklik testi

3.2.2. Fonksiyonel Eğitim Programı

Çalışmaya dahil edilen iki profesyonel basketbol takımından kontrol grubu değerlendirmelerin ardından rutin sezon içerisindeki taktik ve kuvvet antrenmanlarına devam ederken, eğitim grubu olan takım değerlendirmeden sonra normal top antrenmanlarına ek olarak 20 hafta boyunca, haftada 2 kere, ortalama 60 dakikadan oluşan fonksiyonel egzersizler ile çalıştırıldı.

Fonksiyonel eğitim süresi yaklaşık 30-45 dk ile başlayıp sezon ortasına doğru 60 dakikaya çıkarıldı. Eğitim süresince 10-15 dk ısınma, ardından 30-60 dk fonksiyonel eğitim programı ile devam edilip, 10 dk soğuma ve germe egzersizleri ile sonlandırıldı (Tablo 3.1). Fonksiyonel egzersiz eğitiminin şiddeti ve yoğunluğu 2 set ile başlayıp 4 set'e doğru, set sayısı artırılırken tekrar sayısı azalacak şekilde planlandı (85,90,117).

Eğitim haftalara göre Faz 1 (1-4 hafta), Faz 2 (4-8 hafta), Faz 3 (8-12 hafta), Faz 4 (12-16 hafta), Faz 5 (16-20 hafta) olacak şekilde periyodize edildi.

Tablo 3.1. Fazlara göre her iki grubun egzersiz öncesi ısınma programı										
Fazlar	Isınma	Jogging	Öne&Geriye dribbling	Stance dribbling	Çaprazlara dribbling	Straight-Leg Skip	High Knee Skip&Run	Good Morning	Heel-Ups	Multidirectional Lunge Walks
Faz 1	Tekrar ve Set	5dk	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)
Faz 2	Tekrar ve Set	5dk	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)	15 m (2)
Faz 3	Tekrar ve Set	5dk	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)
Faz 4	Tekrar ve Set	5dk	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)
Faz 5	Tekrar ve Set	5dk	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)	15 m (3)

Germe egzersizlerinde; Omuz anterior-posterior-inferior (A.P.İ.) kapsül, sırt kasları (trapez ve latissimus dorsi), pektoral kaslar, iliotibial bant (İTBL), abdominal kaslar, kalça fleksör ve rotatör kasları, lumbar ekstansörler, hamstring, quadriceps, kalça addüktörleri, gastrocnemius (Calf) kaslarına yönelik verildi (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Fazlara göre egzersiz öncesi germe egzersizleri, sıklığı ve tekrarı

Fazlar	Germe	A.P.İ Kapsül Germe	Pektoral ve İTBL	Sırt ve Abdominal	Lumbal Ekstansör	Kalça Fleksör ve Rot.	Hamstring ve Quadriceps	Add. ve Calf
Faz 1	Tekrar ve Set	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)
Faz 2	Tekrar ve Set	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)
Faz 3	Tekrar ve Set	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)
Faz 4	Tekrar ve Set	5 (2)	5 (2)	5 (2)	5 (2)	5 (2)	5 (2)	5 (2)
Faz 5	Tekrar ve Set	5 (2)	5 (2)	5 (2)	5 (2)	5 (2)	5 (2)	5 (2)

Fonksiyonel egzersizlerden sonra düşük şiddetli koşu ve statik germe egzersizleri yaptırıldı.

Faz 1’de sporcunun yavaş hızdaki hareketler sırasında nötral omurganın düzgünlüğünü sağlayacak sensorimotor kontrolün kazanması hedeflendi. İlerleyen fazlarda motor kontrol, endurans ve kinestetik farkındalık sağlanması amacıyla nötral omurga pozisyonu, gövde ve ekstremiteler kaslarının ko-aktivasyonu uygun egzersiz teknikleriyle gösterildi.

Faz 2 ve 3’de yüksek eşikli kuvvet ile nöromusküler adaptasyon ve fasilasyon amaçlandı. Otomatik ve dinamik hareketlere geçiş yapılırken nötral omurga pozisyonuna ve solunum kontrolüne devam edildi. Egzersizler konsentrik, eksentrik, izometrik, proprioseptif nöromusküler fasilasyonlar (PNF) şeklinde çeşitlendirildi. Bilateral, unilateral, kontralateral ekstremiteler hareketleri ile kombine daha hızlı, dinamik, çok düzlemli kuvvet, güç ve koordinasyon gerektiren hareketlere ilerlendi. Stabil zeminden stabil olmayan zemine; dirençsiz ve yerçekimi yardımı ile yapılan hareketlerden; vücut ağırlığı ile, yerçekimine karşı yapılan ve dirençli hareketlere geçiş yapıldı (84,89,109).



Şekil 3.13. Fonksiyonel egzersiz çeşitlerinden birkaç örnek

Faz 4 ve 5’de Fonksiyonel pozisyonlara ve aktivitelere geçiş amacı ile spora özgü kompleks hareket paternleri kullanılarak hareketin bilinçaltı kontrolü öğretildi. Kinetik zincir göz önüne alınarak basketbola özel hareketlerin simulasyonunu içeren diagonal ve rotasyonel hareketlere ağırlık verildi. Refleks postüral kontrolün sağlanacağı stabil olmayan zeminde birleşik hareket paternlerinden daha karmaşık egzersizlere doğru ilerlendi (84,89,109). Eğitim grubunun yaptığı birkaç fonksiyonel egzersiz çeşidinin örnekleri verilmiştir (Şekil 3.13). Fonksiyonel egzersiz eğitiminin detayları aşağıdaki tablolarda verilmiştir

Tablo 3.4. Fazlara göre fonksiyonel Loop bant egzersiz eğitimi, tekrarı ve progresyonu.

Egzersiz	Loop Bant	Öne Lunge	Geriye Lunge	Side Lunge	Cross-Lunge	High Knee Pull	
Faz 1	Tekrar ve Set	15 (3)	15 (3)	15 (3)	---	15 (3)	
	Progresyon	---	---	---	---	---	
Faz 2	Tekrar ve Set	10 (4)	10 (4)	10 (4)	10 (4)	10 (4)	
	Progresyon	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	
Faz 3	Tekrar ve Set	10 (3)	10 (3)	10 (3)	10 (3)	---	
	Progresyon	Basketbol topu zıplatılarak	Basketbol topu zıplatılarak	Basketbol topu zıplatılarak	Basketbol topu zıplatılarak	---	
Egzersiz							
	Büyük Loop Bant	Forward & Backward Lunge Walk	Stance Walk	Slide Close-Out	Squat Jump	Single Leg Squat Jump	Lay-up
Faz 4	Tekrar ve Set	3	3	3	3	---	---
	Progresyon	Bant mesafesi	Bant mesafesi	Bant mesafesi	Bant mesafesi	---	---
Faz 5	Tekrar ve Set	5	5	5	---	3	3
	Progresyon	Top ile dribling	Top ile dribling	V- Şeklinde	---	Bant mesafesi	Bant mesafesi

Tablo 3.5. Fazlara göre fonksiyonel elastik bant egzersiz programı, tekrarı ve progresyonu.

Egzersiz	Elastik Bant	Gövde Rotasyonu	Gövde Stabilizasyonu	Omuz Elevasyonu	Windwill	Lay-Up	Hands up & Reverse
Faz 1	Tekrar ve Set	15 (2)	15 (2)	15 (2)	15 (2)	15 (2)	15 (2)
	Progresyon (dizler üzerinde)	Dirsekler bükülü	Dirsek flek. Ve eks.	Lateral-dirsekler düz	Saat yönünde	---	---
Faz 2	Tekrar ve Set	15 (2)	15 (3)	15 (2)	15 (2)	15 (2)	15 (2)
	Progresyon (tek diz üzerinde)	Dirsekler düz	Tekrar sayısı artırılır	Önden ve lateralden	Saat yönünde	---	---
Faz 3	Tekrar ve Set	15 (2)	15 (2)	15 (2)	15 (2)	15 (2)	15 (2)
	Progresyon (stance pozisyonu)	Dirsekler bükülü	Dirsek flek. Ve eks.	lateralden	Saat yönünde	---	---
Faz 4	Tekrar ve Set	15 (3)	15 (3)	15 (2)	15 (2)	15 (2)	15 (2)
	Progresyon (Tek ayak üzerinde)	Dirsekler düz	Tekrar sayısı artırılır	Önden ve lateralden	Saat yönünde	--	--
Faz 5	Tekrar ve Set	15 (3)	15 (4)	15 (2)	15 (2)	15 (2)	15 (2)
	Progresyon (Tek ayak üzerinde)	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	Saat yönünde ve tersinde	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır

Tablo 3.6. Fazlara göre Fonksiyonel Medicine Ball egzersiz programı, tekrarı ve progresyonu.

Egzersiz	Medicine Ball	Wood & Reverse Chooper	Choops	Göğüs Pas	Valslide
Faz 1	Tekrar ve Set	10 (2)	10 (2)	10 (2)	-----
	Progresyon (dizler üzerinde)	3 kg ağırlık topu	3 kg ağırlık topu	3 kg ağırlık topu	-----
Faz 2	Tekrar ve Set	8 (3)	8 (3)	8 (3)	10 (2)
	Progresyon (tek diz üzerinde)	4 kg ağırlık topu	4 kg ağırlık topu	4 kg ağırlık topu	3 kg ağırlık topu, iki yön
Faz 3	Tekrar ve Set	8 (3)	8 (3)	8 (3)	10 (2)
	Progresyon (stance pozisyonu)	5 kg ağırlık topu	5 kg ağırlık topu	5 kg ağırlık topu	3 kg ağırlık topu, üç yön
Faz 4	Tekrar ve Set	6 (3)	6 (3)	6 (3)	---
	Progresyon (Tek ayak üzerinde)	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	---
Faz 5	Tekrar ve Set	6 (4)	6 (4)	6 (4)	---
	Progresyon (Tek ayak üzerinde)	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	Tekrar sayısı artırılır	---

Tablo 3.7. Fazlara göre Fonksiyonel TRX egzersiz programı, tekrarı ve progresyonu

Egzersiz	TRX	Push-up	Pull-Up	T-Row	Squat	Single leg squat	Triceps & Biceps	Fly	Calf Raise	Hip Raise & Pull	Knee Pull	Pull Over Back-Side
Faz 4	Tekrar / Set	10 (2)	10 (2)	10 (2)	10 (2)	10 (2)	10 (2)	10 (2)	10 (2)	10 (2)	10 (2)	---
	Progresyon	incline	incline	incline	---	Bacak Geride	incline	incline	Çift ayak	Bilateral	Bilateral & Asimetrik	---
Faz 5	Tekrar / Set	6 (3)	6 (3)	---	10 (2)	8 (3)	8 (3)	---	8 (3)	6 (3)	6 (3)	6 (2)
	Progresyon	Yatay pozisyonda (Handle & Reverse Unilateral)	Yatay pozisyonda (unilateral & bilateral)	---	Side Squat	Tekrar Sayısı Artırılır	Tekrar Sayısı Artırılır	---	Unilateral	Unilateral & Asimetrik	Unilateral & Asimetrik	Üç yön

Klasik Antrenman ve Kuvvet Programı

Çalışmaya dahil edilen kontrol grubu basketbolcuları 20 hafta süresince, haftanın 5 günü, 1,5-2 saatlik teknik-taktik basketbol antrenman programlarına devam ettiler. Geleneksel kuvvet antrenmanlarını haftanın 2 günü yaptı, Kuvvet antrenmanları öncesi ısınma ve soğuma periyotları eğitim grubuyla aynı tarz egzersizlerle yapması sağlandı.

Kontrol grubunun basketbola özgü geleneksel kuvvet egzersizleri eğitim grubunun hedeflediği kas gruplarıyla aynı olmasına dikkat edildi (Tablo). Alt ve üst ekstremiteler için kuvvet egzersizleri için 3 set 8-10-12 tekrar yöntemi, gövde kasları için 3 set 10-20 tekrar, güç çalışmaları içinde 3 set 5-5-5 tekrar yöntemi baz alındı. Kuvvet gelişimine göre sporcuların egzersizdeki progresyonları haftalık takip edilerek gerektiği şekilde arttırıldı (23,118,119).

Tablo 3.8. Sezon içerisinde kontrol grubu rutin (geleneksel) kuvvet egzersizleri

Egzersiz	Bench Press	Power Clean	Lat Pull Down	Triceps Biceps	Rowing	Bench Squat	Leg Curl.	Abdominal Crunch-Ext.	Dead Lift	Calf Raise	Box Jump
Tekrar/Set	8	5	8	8	8	8	8	10	5	8	5
	10	5	10	10	10	10	10	15	5	10	5
	12	5	12	12	12	12	12	20	5	12	5
Şiddet	düşük	yüksek	düşük	düşük	düşük	düşük	düşük	orta	yüksek	düşük	yüksek
Hacim	yüksek	düşük	yüksek	yüksek	yüksek	yüksek	yüksek	yüksek	düşük	yüksek	düşük

3.2.3 İstatiksel Analiz

Ölçülebilen veriler aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilerek, frekans dağılımları N (%) olarak ifade edildi.

Gruplarda eğitim öncesi / başlangıç ile eğitim sonrası / bitiş verilerinin karşılaştırılması “Wilcoxon Testi” kullanılarak yapıldı. Değişkenler için aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma ($X \pm SS$) şeklinde gösterildi

Her iki grubun eğitim öncesi ve sonrası farkların karşılaştırmaları “Mann-Whitney U Testi” ile yapıldı. Fark değişkenleri, fark $\pm$ standart sapma ($D \pm SS$) olarak ifade edildi.

Tüm istatistiklerdeki P anlamlılık değeri $p < 0.05$ olarak alındı ve * işareti ile ifade edildi (120).

4. BULGULAR

Çalışmamızda Türkiye Basketbol 1. Ligi takımlarından TürkTelekom (N=14) ve Türkiye Basketbol 2. Ligi takımlarından GençTelekom (N=14) takımlarının basketbolcularını yarım sezon (20 hafta) boyunca inceledik. TürkTelekom takımı eğitim grubu olarak, GençTelekom takımı ise kontrol grubu olarak ayrıldı.

Çalışmaya dahil edilen profesyonel sporcuların yaşları eğitim grubunda 18-34 yıl arasında olup yaş ortalaması 26.64 ± 5.90 yıldır. Kontrol grubunda ise 18-30 yıl arasında olup yaş ortalaması 22.42 ± 4.18 yıldır. Antrenman yaşı ortalaması eğitim grubunda 13.85 ± 5.89 iken kontrol grubunda 11 ± 4.52 yıldır.

Sporda önemli olan bir faktör antrenman yaşlarında gruplar benzer çıktı ($p>0.05$). İki grubun fiziksel diğer özellikleri vücut kütle indeksi, boy uzunluğu ve kulaç uzunluğu arasında fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.1. Sezon öncesi (eğitim öncesi) eğitim grubu ile kontrol grubuna ait fiziksel özelliklerin karşılaştırılması

	Eğitim grubu	Kontrol Grubu		
	$X \pm SD$	$X \pm SD$	z	p
Yaş (yıl)	26.64 ± 5.90	22.42 ± 4.18	-2.032	0,042*
Antrenman yaşı (yıl)	13.85 ± 5.89	11 ± 4.52	-1.175	0.240
Boy uzunluğu (cm)	196.53 ± 10.92	199.28 ± 7.59	-0.460	0.646
Kulaç Uzunluğu (cm)	200.17 ± 12.47	199.39 ± 8.25	-0.737	0.461
Vücut Kütle İndeksi (kg/m²)	24.68 ± 1.67	24.45 ± 2.23	-0.130	0.896

* p < 0.05

Tablo 4.2. Gruplara ait fiziksel özelliklerin sezon öncesi (eğitim öncesi) ve ortası (eğitim sonrası) değerlerinin karşılaştırılması

	Eğitim Grubu				Kontrol Grubu			
	Sezon Öncesi	Sezon Ortası	t	p	Sezon Öncesi	Sezon Ortası	t	p
Vücut ağırlığı (kg)	96.29±18.21	94.87±17.23	- 2.405	0.016*	96.92±9.90	95.60±9.41	- 2.551	0.011*
Göğüs çevre (cm)	102.46±8.83	102.85±6.61	- 0.878	0.380	102.82±5.04	103.78±6.04	- 2.166	0.030*
Bel çevre (cm)	89.71±9.06	88.46±8.92	- 2.050	0.040*	92.32±5.74	91.14±6.38	- 2.015	0.044*
Kol çevre (cm)	36.32±4.04	36.53±3.67	- 1.473	0.141	36.60±1.73	36.67±1.51	- 0.275	0.783
Vücut yağ ağırlığı (kg)	9.98±4.99	9.05±4.21	- 2.354	0.019*	11.50±3.94	10.80±3.53	- 2.401	0.016*
Vücut yağ yüzdesi	10.06±3.49	9.26±3.11	- 2.731	0.006*	11.64±3.17	10.99±3.00	- 2.225	0.026*

* p < 0.05

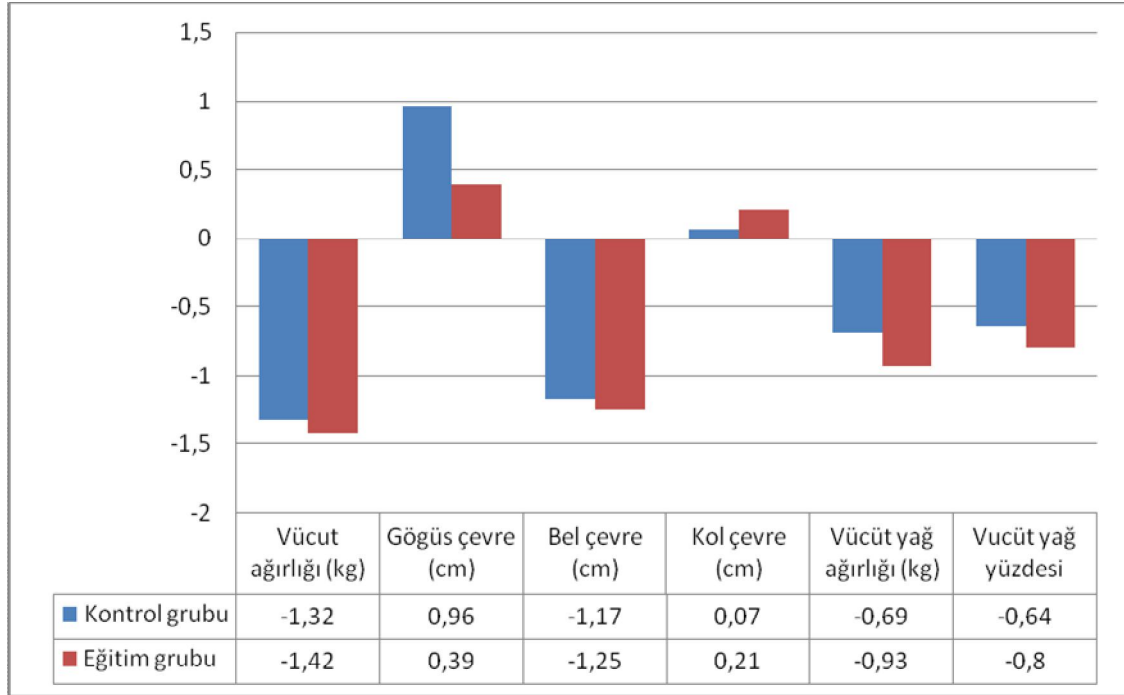
Bireylerin fiziksel özelliklerine bakıldığında; Her iki grubun vücut ağırlığı, vücut yağ ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve bel çevre ölçümleri çalışma süresince azaldı ($p < 0.05$). Kol çevre ölçümleri her iki grupta benzer olurken, göğüs çevre ölçümü değerleri kontrol grubunda arttı ($p < 0.05$) (Tablo 4.2)

Tablo 4.3. Gruplara ait fiziksel özelliklerin sezon öncesi ve ortası değişim farklılıklarının karşılaştırılması

	Eğitim Grubu	Kontrol Grubu	İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi	
	D±SD	D±SD	t	P
Vücut ağırlığı (kg)	-1.42±2.16	-1.32±1.25	-0.184	0.854
Göğüs çevre (cm)	0.39±0.86	0.96±1.49	-0.585	0.559
Bel çevre (cm)	-1.25±1.75	-1.17±2.57	-0.914	0.361
Kol çevre (cm)	0.21±0.54	0.07±0.85	-0.685	0.493
Vücut yağ ağırlığı (kg)	-0.93±1.21	-0.69±0.97	-0.598	0.550
Vücut yağ yüzdesi	-0.80±0.82	-0.64±0.93	-0.782	0.434

* p < 0.05

Her iki grubun vücut ağırlığı, vücut yağ ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve çevre ölçümlerinin sezon ortasına doğru olan değişimleri benzer bulundu ($p>0,05$) (Tablo 4.3). Grafikselleştirilmesi aşağıdadır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Gruplara ait fiziksel özelliklerin sezon öncesi ve sezon ortası değişim farklılıkları grafikselleştirilmesi

Eğitim grubunun esneklik ve dikey sıçrama testinde anlamlı bir fark görüldü ($p<0.05$). Yatay sıçrama testinde anlamlı fark olmadı ($p>0.05$). Kontrol grubunda esneklik ve her iki sıçrama testinde fark bulunmadı ($p>0.05$). (Tablo 4.4)

Tablo 4.4. Gruplara ait esneklik ve sıçrama değerlerinin sezon öncesi ve ortası karşılaştırılması

	Eğitim Grubu				Kontrol Grubu			
	Sezon Öncesi	Sezon Ortası	t	p	Sezon Öncesi	Sezon Ortası	t	p
Esneklik (cm)	12.46±7.66	13.89±7.70	- 1.985	0.047*	13.21±5.22	13.17±5.56	0.000	1.000
Yatay sıçrama (m)	2.52±0.189	2.58±0.23	- 1.885	0.064	2.37±0.21	2.39±0.28	- 1.337	0.181
Dikey sıçrama (cm)	49.72±7.25	52.27±6.94	- 3.181	0.001*	47.91±6.06	48.80±5.54	- 1.848	0.065

* $p<0.05$

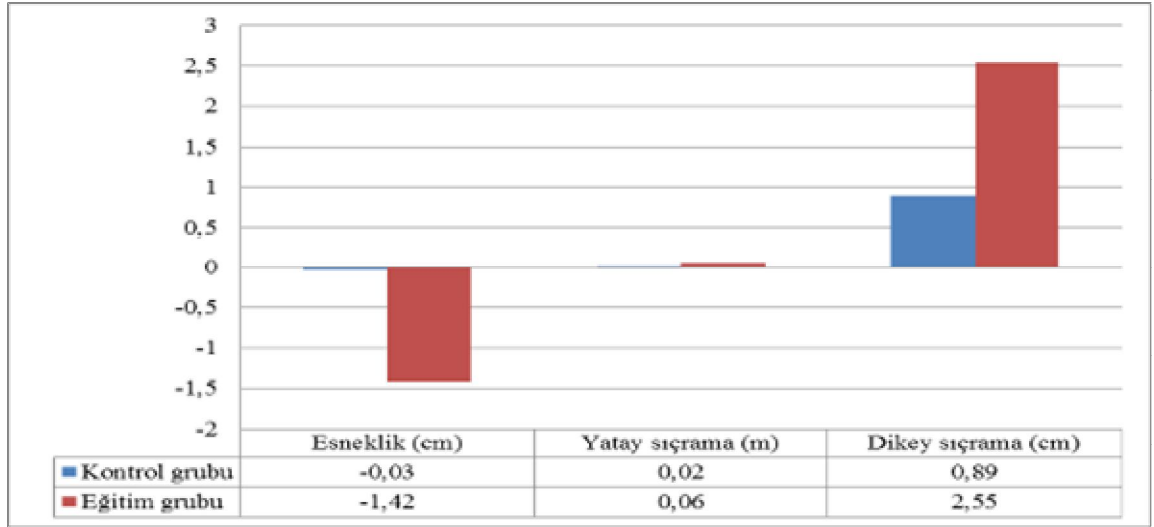
Esneklik ve dikey sıçrama mesafesi eğitim grubunda sezondaki değişimleri bakımından kontrol grubuna göre anlamlı bir artış gösterdi ($p<0.05$). Yatay sıçrama mesafesinde ise artış olmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Gruplara göre esneklik ve sıçrama değerlerinin sezon öncesi ve ortası farklılıklarının karşılaştırılması

	Eğitim Grubu	Kontrol Grubu	İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi	
	D±SD	D±SD	t	P
Esneklik (cm)	-1.42±2.23	-0.03±1.36	-2.331	0.020*
Yatay sıçrama (m)	0.06±0.16	0.02±0.38	-1.519	0.129
Dikey sıçrama (cm)	2.55±1.06	0.89±1.52	-3.290	0.001*

* $p<0.05$

Sezondaki değişimleri aşağıdaki grafikte verilmektedir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Gruplara göre esneklik ve sıçrama değerlerinin sezon öncesi ve ortası değişim farklılıkları grafiksel gösterimi

Sürat ve çeviklik açısından gruplara bakıldığında eğitim grubunda Sürat ve T drill ölçümlerinde sezon öncesi değerleri ile ortası değerleri arasında anlamlı fark olduğu gözlenmedi ($p < 0.05$). Lane Agility ölçümü açısından azalma görülsede fark oluşmadı ($p > 0.05$). Kontrol grubunda sürat ve lane agility süre değerlerinde anlamlı azalış görülürken ($p < 0.05$), T-drill değerinde azalma olsada istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmedi ($p > 0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Gruplara ait sürat ve çeviklik değerlerinin sezon öncesi ve ortası karşılaştırılması

	Eğitim Grubu				Kontrol Grubu			
	Sezon Öncesi	Sezon Ortası	T	p	Sezon Öncesi	Sezon Ortası	t	p
Sürat (sn)	3.21±0.122	3.09±0.134	- 2.828	0.005*	3.18±0.22	3.11±0.17	- 2.826	0.005*
T drill (sn)	9.27±0.39	8.92±0.39	- 2.605	0.009*	9.50±0.47	9.41±0.42	- 0.275	0.783
Lane Agility (sn)	12.07±0.68	11.88±0.74	- 1.678	0.093	12.74±0.89	12.47±0.66	- 2.747	0.006*

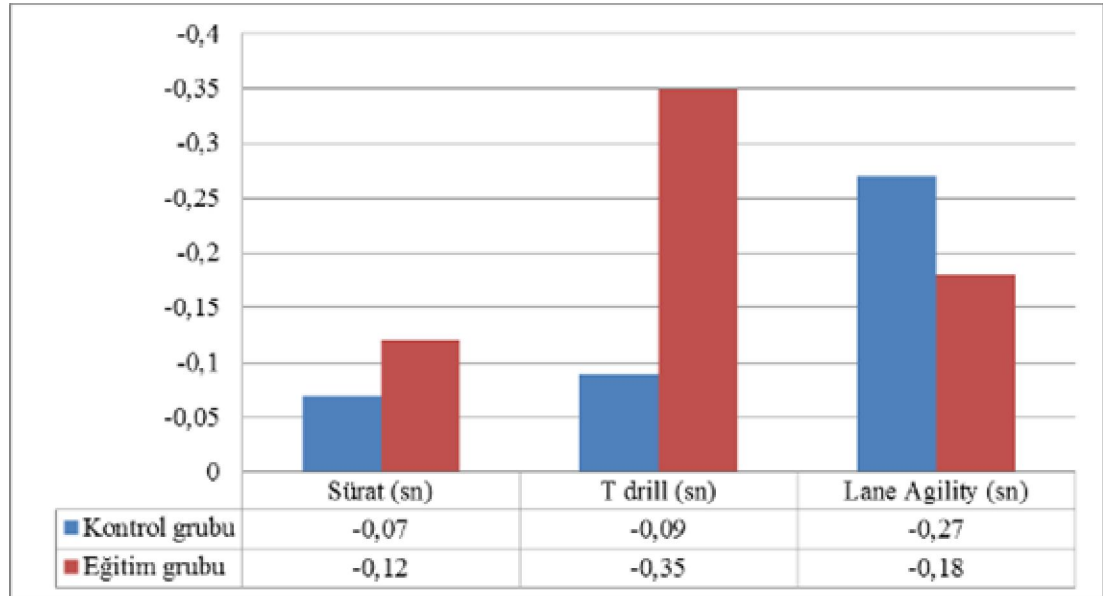
* $p < 0.05$

Tablo 4.7. Gruplara göre sürat ve çeviklik değerlerinin sezon öncesi ve ortası farklılıklarının karşılaştırılması

	Eğitim Grubu	Kontrol Grubu	İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi	
	D±SD	D±SD	T	P
Sürat (sn)	-0.12±0.11	-0.07±0.07	-1.610	0.107
T drill (sn)	-0.35±0.33	-0.09±0.14	-3.222	0.001*
Lane Agility (sn)	-0.18±0.47	-0.27±0.33	-0.391	0.696

* p < 0.05

Çeviklik ve sürat yönünden değerlendirildiğinde gruplar arası sezondaki gelişim sadece T drill ölçümünde eğitim grubunda oluştu ($p < 0.05$). Sürat ve lane agility testindeki gelişiminde benzer olduğu görüldü. ($p > 0.05$) (Tablo 4.7). Sezondaki gelişimleri yukarıda verilmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Gruplara göre sürat ve çeviklik değerlerinin sezon öncesi ve ortası değişim farklılıkları grafiksel gösterimi

Tablo 4.8. Gruplara ait maksimum kas kuvveti değerlerinin sezon öncesi ve ortası karşılaştırılması

	Eğitim Grubu				Kontrol Grubu			
	Sezon Öncesi	Sezon Ortası	t	p	Sezon Öncesi	Sezon Ortası	t	p
Bench Press (kg)	106.42±19.15	116.78±17.38	- 3.354	0.001*	103.92±20.77	107.85±18.78	- 2.495	0.013*
Leg Press Sağ (kg)	107.50±20.26	122.3±16.37	- 3.328	0.001*	99.64±16.92	109.28±16.39	- 2.966	0.003*
Leg Press Sol (kg)	105.71±18.38	119.21±15.79	- 3.242	0.001*	98.27±14.64	106.71±11.57	- 2.858	0.002*

* p < 0.05

Maksimum kas kuvveti testi değerlerine bakıldığında her iki grupta sezon ortasına doğru bench press, sağ ve sol leg press maksimal kuvvetlerinde anlamlı artış bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 4.8).

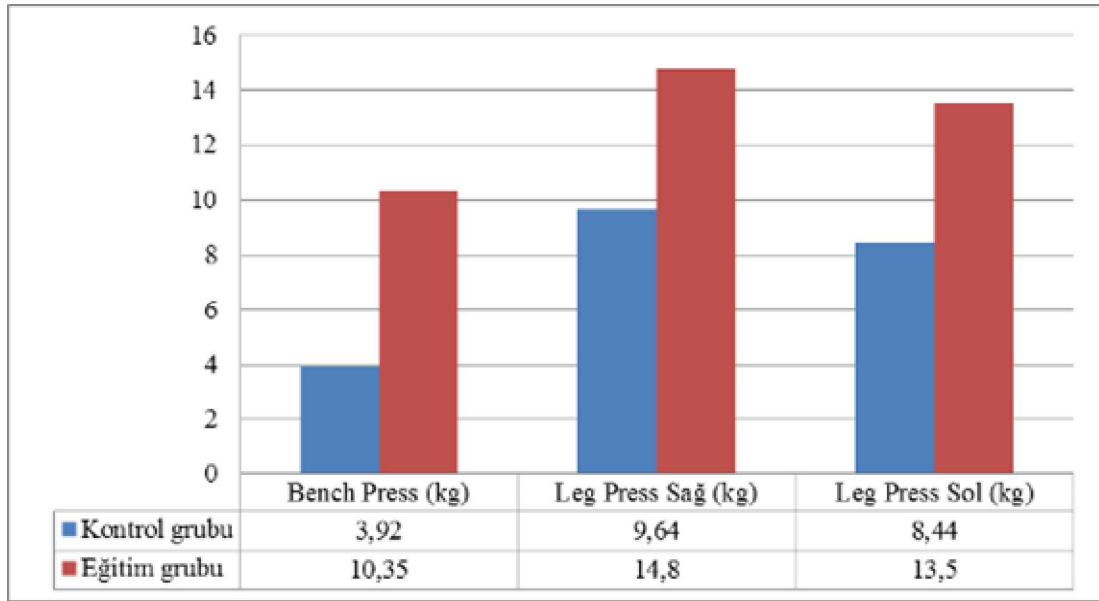
Tablo 4.9. Gruplara ait maksimum kas kuvveti değerlerinin sezon öncesi ve ortası farklılıklarının karşılaştırılması

	Eğitim Grubu	Kontrol Grubu	İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi	
	D±SD	D±SD	t	P
Bench Press (kg)	10.35±3.65	3.92±4.46	-3.336	0.001*
Leg Press Sağ (kg)	14.80±6.20	9.64±7.45	-2.021	0.043*
Leg Press Sol (kg)	13.50±5.18	8.44±6.15	-2.003	0.043*

* p < 0.05

Bench press ve Leg Press (1MT) maksimum kas kuvveti ölçümlerinin sezon öncesi ve ortası farkları gruplara göre karşılaştırıldığında eğitim grubu lehine anlamlı artış olduğu görüldü ($p < 0.05$). (Tablo 4.9).

Sezondaki gelişimleri aşağıda gösterilmektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Gruplara ait maksimum kas kuvveti değerlerinin sezon öncesi ve ortası değişim farklılıkları grafiksel gösterimi

5. TARTIŞMA

Profesyonel basketbolcularda fonksiyonel egzersiz eğitimi; sürat, çeviklik, kuvvet ve esneklik gibi fiziksel uygunluk parametrelerinde performans artışı sağladı ve sezon içerisindeki rutin kuvvet (geleneksel) çalışmalarına göre daha fazla gelişim gösterdi

Literatüre ve pratikteki uygulamalara baktığımızda sporcuların performanslarını geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalar çok çeşitlidir (4-7,11,16,83). Sportif rehabilitasyonun son döneminde sahaya dönüş fazında kullanılan fonksiyonel eğitim programları son zamanlarda bireysel olmaktan çıkıp antrenman programları içerisinde yerini almaktadır. Bu programların sporcuların performanslarına yönelik etkileri yapılan az miktardaki çalışmalarla tartışılmaktadır (87,90,121). Bu alanda belirgin bir fikre sahip olabilmek için fiziksel uygunluk testleri veya performans testleri sıklıkla kullanılmaktadır.

5.1. Fiziksel Özellikler ve Antropometri

Bu çalışmada sporcular farklı iki takımın oyuncuları şeklinde gruplara ayrıldı. Fiziksel aktivite düzeyleri ve haftalık antrenman programlarının süre ve frekansı benzer seçilen aynı spor klübünün farklı liglerdeki iki takımının sporcuları alındı. Çalışma öncesi yapılan güç analizi ile her grup için sporcu sayısı minimum 20 olarak belirlenmesi tek bir takımda istenilen bu sayıda sporcuya ulaşamayacağı için iki farklı takımın sporcuları çalışmaya dahil edildi ve çalışmamız güç analizi kriterlerini destekledi.

20-30 yaş aralığı optimal performans için antrenörler tarafından ideal olduğu düşünülmektedir (122). Yaşça büyük sporcuların genç sporculara göre daha tecrübeli veya uygun kararlar verdikleri konusundaki düşüncüyü destekleyen bilimsel bir bilgi olmamasına rağmen (123), 1. Ligde mücadele eden takımların oyuncu kadroları gereği daha deneyimli ve yaşlı sporculardan oluşmaktadır. Bununla beraber yetenekli genç oyuncuların beceri ve tecrübe kazanabilmeleri için takımları tarafından bir alt kategorideki liglerde oynamalarına izin verilmeleridir. Türkiye'deki bir çok basketbol takımının, alt liglerde mücadele eden takımları olduğu bilinmektedir. Bu etkenlerin çalışmamızdaki sporcuların yaşları arasındaki farkı oluşturduğu

görüşündeyiz. Ligler arasında yaş farkının olması çalışmamızda olduğu gibi birçok araştırmada da gösterildi (2,123-125).

‘Spor yaşı’ belirli bir teknik bilginin ve tecrübenin kazanılması aynı zamanda performans için önemli bir kriterdir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda spor yaşları her iki grubumuzda benzer bulundu. Bu nedenle yaş farkının performansa tek başına etkisinin olamayacağı ancak başka parametrelere, örneğin; antropometri, çalışmamızda değerlendirmedığımız kardiovasküler endurans gibi özelliklere bir etkisinin olabileceğini düşünmekteyiz.

Organizmanın fizyolojik aktivitesi ile yakından ilişkili olan antropometrik özellikler spordaki başarıyı belirleyen faktörler arasında sayılabilir. Basketbolda performansı etkileyen teknik, taktik ve fiziksel uygunluk düzeyinin yanı sıra antropometrik parametreler ile performans arasında belirgin bir ilişki vardır (21). Bu konuda literatürde yapılan bilimsel araştırmalarda çok çeşitli sonuçlar alınmıştır (17,21,126).

Basketbol oyun yapısı düşünüldüğünde oyun kurucu pozisyonundaki sporcuların fazla uzun boylu olmamaları gerekmektedir. Forvet ve pivot pozisyonundaki sporcuların ise pota altı veya ribaund mücadelesine girmeleri nedeniyle daha uzun oyunculardan seçilmeleri gerekmektedir. Oyun kurucuların, oyun kurma becerileri için hızlı ve çabuk olmaları, daha çok topla oynamaları (dripling) ve pas vermeleri, diğer pozisyonda oynayan oyuncuların sıçrama veya başka özelliklerine göre gelişmesi basketbol sporunun kurgusal stratejisine dayanmaktadır (21,125,126).

Çalışmamızda eğitim ve kontrol grubu; vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı ve bel çevre ölçümü sezon öncesi (eğitim öncesi) değerleri sezon ortasında (eğitim sonrası) azalmıştır ancak sezon içerisindeki değişimleri aynıdır. Her iki grubun değerlerinin Ergun ve Baltacı’nın yaptığı çalışmada belirtilen bayan ve erkek sporcular için vücut yağ yüzdeleri tablosuna göre kabul edilebilir sınırlarda olduğunu gözlemledik (1).

Vucüt yağ yüzdeleri bakımından basketbolcularımız benzerlik gösterse de eğitim grubundaki basketbolcuların vücut yağ yüzdelerinin fonsiyonel eğitim öncesi ve sonrası daha düşük olduğunu gördük.

Grupların sezon öncesi; vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı ve bel çevre ölçümü verilerinin sezon ortasında azalmasının artan performansla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Vücut yağ yüzdesinin profesyonel sporcularda azalması özellikle uzun bir dönemde yapılan enduransı artırmaya yönelik yoğun ve sık antrenmanlardan kaynaklanmaktadır (26,127-130). 40 dakikalık bir basketbol müsabakasında; % 50-72 düşük şiddette, % 17-43 orta şiddette % 6-20 arasında yüksek şiddette aktiviteler gerçekleşir (50,52,127) ve ortalama kalp atım hızı 151-171 atım/dk. olmaktadır (128,131,132).

Yüksek yoğunluktaki egzersizlerde yağlar mobilize olarak hidrolize olur ve enerji sağlar. Maksimal oksijen tüketiminin % 75-85'i düzeyinde yapılan egzersizlerin yağ oksidasyonunu belirgin derecede arttırdığı bilinmektedir (128,130). Aerobik dayanıklılık antrenmanlarının vücut kompozisyonunun belirleyici etkisi üzerine birçok çalışma bulunmaktadır (21,54,129,133).

Teknik antrenmanlar ve kuvvet antrenmanları, vücut ağırlığını ve yağ yüzdesini etkilemektedir. Neticede daha çok aerobik güç gerektiren bir sporda vücut yağ yüzdesinin azalması normal kabul edilebilir. Vücut yağ oranının yüksek olması kuvvet, çeviklik ve esnekliğin azalmasına neden olabilmektedir. Uzun yıllardan beri uygun bir vücut tipinin sportif performansta önemli rol oynadığı düşünülmektedir (21).

Literatürde yapılan çalışmalara baktığımızda; sezon içerisinde toplam deri kıvrımı kalınlığı değerlerinde değişiklikler oluşmaktadır. En büyük değişiklik suprailak ve karın deri kıvrımlarında ortalama % 14.5 lük bir azalmayla oluşmakta ve vücut yağ yüzdesi değişmektedir (54,74,134). Sezon öncesinden sezon ortasına kadar geçen 20 haftalık sürede her iki grubumuzun vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı ve bel çevre ölçümünün fonksiyonel eğitim sonunda azalmasını desteklemektedir.

Göğüs çevresi ölçümünün kontrol grubunda istatistiksel olarak artmasının nedeni; kontrol grubunun çalışma boyunca yaptığı izole kuvvet çalışmalarının pektoral kaslarda yarattığı hipertrofi olduğunu düşünmekteyiz. Ancak gruptaki kuvvet değişim oranlarında fark saptanmamıştır. Bu yönüyle fonksiyonel egzersizlerin spesifik olarak kaslarda hipertrofi yaratıcı özelliğinden çok nöromusküler kontrol üzerine etkisinin olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca yukarıda

bahsettiğimiz fiziksel özellikleri geleneksel yöntemlere benzer şekilde etkilediğini düşünmekteyiz.

5.2. Esneklik

Eğitim grubunun esnekliğinde sezon öncesine göre % 11.5’lik artış oluştu. Grupların sezondaki değişim oranlarına baktığımızda eğitim grubu lehine artma görüldü. Otur-uzan esneklik testi standart değer tablosuna göre, her iki takımın değerleri düşük olarak yorumlandı (108).

Weiss ve arkadaşları, yaşları 18-32 yıl arasında değişen (N=38) bireyler üzerine 7 hafta süresince yaptıkları çalışmada fonksiyonel egzersizlerin geleneksel kuvvet egzersizlerine göre esnekliği arttırdığı ve otur-uzan testinde fonksiyonel grubun daha başarılı olduklarını bulmuştur. Fonksiyonel gruptaki esneklik artışı % 12.4 olurken, geleneksel kuvvet yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda % 4.3’lük bir artış oluşmuştur (85).

Whitehurst ve arkadaşları ileri yaş grubundan (ortalama 74 yıl) 119 denek üzerine 12 hafta boyunca yaptıkları çalışmada fonksiyonel egzersizlerin faydalarını araştırmışlar. Çalışmalarında kullandıkları otur-uzan testinde % 14’lük bir artış saptamışlardır. Bu artışın beklendik bir sonuç olduğunu, kalça ve lumbal fleksiyonun artışına bağlı olduğunu düşünmüşlerdir (80).

Alauddin Shaikh ve Samiran Mondal yaptıkları pilot çalışmada fonksiyonel egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerini araştırmış, yaşları 19-25 yıl arasında olan 19 erkek üniversite öğrencisini değerlendirmiştir. 8 hafta süresince haftada üç gün fonksiyonel eğitim gören öğrencilerin esnekliklerinde % 23.7 oranında gelişme gösterdiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan esneklik testi hakkında bilgi paylaşılmamıştır (86).

Murugan ve Nageswaran yaşları 19-24 yıl arasında değişen 30 kriket oyuncusunda fonksiyonel eğitimin seçilmiş fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerini araştırmışlar; 60-90 dk. arasında değişen haftanın 4 günü (2 sabah- 2 akşam) egzersizleri uygulamışlar. Kontrol grubuna ise günlük rutinlerini yaptırıp ekstra bir antrenman vermemişlerdir. Otur-uzan esneklik değeri fonksiyonel eğitim alan grupta test öncesi 22.46 ± 0.54 cm, test sonrası 23.83 ± 0.95 cm olarak

bulunmuştur. Kontrol grubunda ise test öncesi 22.19 ± 0.45 cm, test sonrası 22.26 ± 0.60 cm olarak bulmuşlardır. Fonksiyonel egzersizlerin esneklikte istatistiksel olarak artış sağladığını vurgulamışlardır (91).

Otur-uzan testindeki sonuçlar daha çok “lumbo-pelvik-hip” kompleksine yönelik bir testtir (85). Kalça ve uyluk bölgesindeki kasların esnekliğini yüksek antrenman yüklenmeleri ve maç tempoları olumsuz yönde etkilemekte ve antrenman içerisinde yapılan esneklik egzersizleri belli bir seviyeye kadar kompanse edebilmektedir (135). Bu yüzden kontrol grubunun esnekliğinin etkilenmediğini düşünmekteyiz.

Eğitim grubunun esnekliğindeki artışın nedeni, fonksiyonel egzersizlerin özellikle dinamik, çok düzlemli ve eklemleri hareket paternlerinden oluşmasına, daha fazla kassal aktivasyon içermesine bağlıdır (80,85). Kas aktivasyonunun fazlaşması yüksek kalp atımına, vücut iç sıcaklığının artmasına neden olur. Bunların yanı sıra nöromusküler eksitasyonun artması, nöral iletim hızının artması, enzimatik aktivitenin artması gibi fizyolojik durumlar doku viskozitesinin azalmasına neden olduğu bilinmektedir (84,136)

Fonksiyonel egzersizlerin geleneksel (izole) egzersizlere oranla dinamik ve koordinasyon içeren aktivitelerden oluşması neticesinde kassal perfüzyonu arttırdığı, nöromusküler eksitasyon ve postüral düzenlemedeki refleks reaksiyonlara bağlı kinestetik his ve propriosepsiyonun geliştirdiğini düşünmekteyiz.

Farklı bir neden olarak sporculara yönelik seçilen fonksiyonel egzersizlerin özellikle alt ekstremité kaslarında tekrarlanan elastik enerji ve “gerim-kısalma siklusu” nedeniyle esnekliği etkileyebileceği kanısındayız.

5.3. Sürat

Anne Delextrat 8 elit basketbolcu ile daha alt liglerde oynayan 8 profesyonel basketbolcunun sürat değerini elit grup 3.29 ± 0.12 sn, diğer grup ise 3.36 ± 0.36 sn olarak bulmuşlardır (106), Hoare ve ark. Avustralyalı basketbolcular üzerine yaptığı çalışmada 20 m sürat testini 3.19 sn olarak belirtmişler (137). Shalfawi ve arkadaşları yaş ortalaması 27.4 ± 3.3 yıl, 33 erkek profesyonel basketbol oyuncusunun 20 m sürat testini 3.20 ± 0.33 sn olarak saptamışlardır (57). Scanlan ve arkadaşları yaş

ortalaması 25.9 ± 6.7 yıl olan 12 Avustralyalı profesyonel basketbol oyuncusunun sürat testi sonucunu 3.15 ± 0.19 sn olarak belirtmişlerdir (138).

Yukarıdaki araştırmalarla çalışmamızda her iki grubumuzun eğitim öncesi ve sonrası değerleriyle benzer sonuçlar gözlemledik. Gruplarımızın sürat değerleri 20 haftalık çalışmamız süresince istatistiksel olarak azaldı, her iki grubumuzdaki sporcularımız bu sürede hızlandılar. Bunun neticesinde süratin fonksiyonel egzersizler ile geleneksel kuvvet egzersizlerinin sonucunda artan fiziksel düzey ile ilişkili olduğunu ve sezon içerisindeki basketbol antrenmanlarından etkilendiğini düşünmekteyiz.

Her iki grubumuzun süratleri artsada sezon içerisindeki gelişimleri benzer bulundu. Böyle bir farkın olmamasının nedeni oynadıkları ligler ile müsabaka ve antrenmalarının birbirine benzerlik göstermesi düşünülebilir. Sezon içerisinde yapılan antrenman çalışma şekilleri, tekniği, yoğunlukları ve zamanları ile oynadıkları maçların sayısı ve mücadelelerinin benzerliği sporcuların süratlerine de yansımaktadır. Yapılan antrenmanların bütünü basketbolun özelliğine bağlı teknik, taktik ve performansı artırma amacı taşır (23,63,139).

Cometti ve ark. (140) ise elit ve subelit amatör futbolcuların sürat değerlendirmesini sezon bitiminden bir ay önce yapmış, 30 m çıkış testinde elit ve subelit oyuncular arasında % 2 gibi istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir fark bulmuşlardır. Literatürde yapılan diğer çalışmalara baktığımızda da profesyonel düzeydeki takımların bulundukları ligler ile fiziksel performansları arasındaki karşılaştırmalarda sürat yönünden bu çalışmada olduğu gibi bir fark bulunamamıştır (141-143). Böyle bir durumda, kıyaslanması zor olan liglerdeki iki takımın hızlanması ve değişim yüzdelerinin aynı olması birçok faktöre bağlı olacağından fonksiyonel egzersizlerin sürate olan etkisini maskeleyebilir.

“T”-Drill testi ile ölçülen çeviklik performansı ve 40 m sprint zamanı arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, hem erkeklerin (N=152) hem de bayanların (N=152) çeviklik ve sprint zamanları arasında önemli derecede ilişki olduğu tespit edilmiştir (110). Yaptığımız çalışmada fonksiyonel eğitim grubu verileri bunu destekler niteliktedir. Sonuçta fonksiyonel eğitim çalışmamızda çevikliği arttırmış olmasının süratin artmasıyla ilgili olabileceği düşüncemizi desteklemektedir.

Tomljanovic ve ark. 5 haftada 23 sağlıklı insan üzerinde fonksiyonel eğitim ile geleneksel kuvvet eğitimini karşılaştırmış, sürat değerlendirmesinde 10 m ve 20 m sürat testini kullanmışlardır. Her iki grupta eğitim öncesi ve sonrası süratlerinde bir değişiklik olmamıştır. Bu araştırmada aynı zamanda çeviklik testide yapılmış ve fonksiyonel eğitim grubunun çevikliğinde artış olduğu saptanmıştır (144). Çalışmamızı belirli bir yönden destekleyen bu araştırmada 5 haftalık süre kısadır. Çalışmamızda 20 hafta gibi uzun bir sürede gerekli fizyolojik adaptasyonların hem sürat hem de çevikliği arttırdığı görüşündeyiz.

Genelde bir çok araştırmacı ve antrenör 20 veya 27 m mesafe arasındaki hızları test etmektedir ki bu basketbol alanının uzunluğudur (145). Yapılan bir çalışmada ivmelenme ilk 10 metre için elde edilen zaman olarak değerlendirilirken, maksimum hıza ulaşma zamanı ise 20 metre için elde edilen zaman olarak değerlendirilmiştir (146). Fakat basketbol maçı sırasında bu mesafede yapılan sprintler çok enderdir. Yapılan video analizleri; uluslararası müsabakalarda yüksek şiddetli koşuların sadece 1.7 ve 2.1 sn sürede daha çok gerçekleştiği, bununda yaklaşık 10 m içerisinde olabileceğini göstermektedir (50,52). Bunun neticesinde daha kısa mesafede süratin değerlendirilmesi ve bu mesafedeki hızdan daha çok akselerasyonun performansı belirleyen bir faktör olabileceğidir. Fonksiyonel egzersizlerin sürat üzerine olan etkinliğinin araştırılmasında sadece 20 m sürat testinin kullanılması, 10 m veya 15 m sürat testi gibi diğer uzunluklardaki verilerin alınmaması çalışmamızda geniş bir inceleme sunamamış olabilir.

5.4. Çeviklik

Yapılan çalışmalarda birçok yazar basketbol oyuncularını için dayanıklılığın, gücün, çevikliğin ve süratin önemli özellikler olduklarını savunmaktadır (147-149).

Çünkü oyuncular oyun süresince sıklıkla bir dizi ani yön değiştirme içeren hareketler yaparlar (50). Çeviklik performansı yön değiştirmedeki sürat ile belirlenmiş olup, anaerobik dayanıklılık, denge, kasla ilgili koordinasyon ve esneklik özellikleri tarafından etkilenmektedir (45). Profesyonel basketbol oyuncularında 20 haftalık fonksiyonel eğitimin etkinliğinin araştırıldığı bu çalışmada;

5.4.1. “T” Drill Testi

Araştırmaya kontrol grubu olarak katılan basketbolcuların T Drill testi eğitim öncesi değerleri 9.50 ± 0.47 sn olarak bulunmuşken, eğitim grubunda bu değer 9.27 ± 0.39 sn olarak tespit edildi. T Drill testi fonksiyonel eğitim sonrasında kontrol grubunda 9.41 ± 0.42 sn olarak bulunurken, eğitim grubunda bu değer 8.92 ± 0.39 sn olarak bulundu.

Yapılan bir çalışmada, 14 elit basketbol oyuncusunun çeviklik özellikleri T testi ile değerlendirilmiş ve test değerleri 9.7 ± 0.2 sn olarak tespit edilmiştir (113). Bir başka çalışmada, yaşları 16.3 ± 0.7 yıl olan 6 erkek 8 bayan toplam 14 basketbol oyuncusunun çeviklik özellikleri T testi ile değerlendirilmiş ve erkek sporcuların test değerlerini 10.47 ± 0.53 sn olarak tespit etmişlerdir (110). Ben Abdelkrim ve arkadaşları yaş ortalamaları 18.2 ± 0.5 yıl olan 18 elit genç basketbolcunun fizyolojik gereksinimleri ve aktivite profilini belirleme çalışmalarında “T” çeviklik testini kullanmışlar ve test değerini 11.56 ± 0.46 sn olarak belirtmişlerdir (131).

Eğitim grubu ve kontrol grubunda bulunan basketbolcularımızın fonksiyonel eğitim öncesi ve sonrası süre değerleri, yukarıdaki çalışmalara katılan basketbolcuların değerlerinden daha kısadır, oyuncularımız özellikle eğitim grubumuzdaki basketbolcularımızın performansı elit düzeydedir.

Literatürde yukarıdaki çalışmaların dışındaki araştırmalara baktığımızda “T” çeviklik testi, kontrol grubumuzun sezon öncesi ve ortası değerleriyle benzerlik gösterdi, Eğitim grubumuzun ise daha kısa zamanda tamamladıklarını gözlemledik (30,147,148).

Fonksiyonel egzersizlerin eğitim grubunda belirgin bir şekilde çevikliği geliştirdiği, % 3.8’lük bir azalışla daha kısa zamanda tamamladıkları belirlendi. Geleneksel kuvvet egzersizleri yapan kontrol grubumuzda ise yaklaşık % 1’lik bir azalma oluştu.

Çalışmamızda oluşan fonksiyonel egzersizlerin çeviklik parametresine olan etkisi aşağıdaki araştırmalarla da desteklenmektedir;

Weiss ve arkadaşları genç yetişkinler (N=38) üzerine 7 hafta süresince fonksiyonel egzersizlerin geleneksel kuvvet egzersizlerine göre etkinliklerini araştırdıkları çalışmada; çeviklik testi olarak “Pro-agility shuttle run” testini kullanmışlar, fonksiyonel eğitim grubunun ve geleneksel grubunun çevikliğinin

artışını görmüşlerdir fakat istatistiksel olarak bir fark bulamamışlardır. Fonksiyonel gruptaki çeviklik artışı % 1.59 olurken, geleneksel kuvvet yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda % 1.28' lik bir artış görülmüştür (85).

Alauddin Shaikh ve Samiran Mondal yaptıkları çalışmada fonksiyonel egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerini araştırmış, 8 hafta boyunca fonksiyonel eğitim verilen öğrencilerin “Pro-agility shuttle run” çeviklik testi değerinde % 4' lük bir gelişim gösterdiklerini bulmuşlardır (86).

Shanmugaraja ve Radhakrishnan yaşları 18-25 yıl arasında değişen 45 hokey oyuncusu ile 8 hafta süresince yaptıkları çalışmada fonksiyonel egzersizlerin seçilmiş fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkisini araştırmışlar, araştırmalarında illinois çeviklik testini kullanmışlardır. Fonksiyonel egzersiz grubunun çevikliğinde % 5.7'lik gelişim görmüşlerdir. Rutin antrenmanlarını yapan kontrol grubunda herhangi bir gelişim görülmemiştir (121).

5.4.2. “Lane Agility” çeviklik testi

Basketbola özgü, yeni kullanılmaya başlanan bu çeviklik testiyle yapılan çalışma sayısı çok azdır. Çalışmamızda bu testi kullanmamız gelecek çalışmalar için önem taşıdığı görüşündeyiz.

Lane Agility testi fonksiyonel eğitim öncesi kontrol grubu değeri 12.74 sn, eğitim grubunda bu değer 12.07 sn olarak tespit edildi. Eğitim sonrasında kontrol grubu 12.47 sn olarak bulunurken, eğitim grubunda bu değer 11.88 sn olarak bulundu. Çalışmamızda eğitim grubu % 1.5 lik gelişme gösterirken, kontrol grubumuz % 2.1 lik bir gelişme gösterdi.

2007'de Amerika'daki NCAA 1.liginden 14 erkek basketbolcu üzerinde yapılan çalışmada Lane Agility test süresi ortalama değeri 10.24 sn olarak bildirilmiştir (149). Bir başka çalışmada ise NCAA 3.liginden 12 basketbolcuyla yapılan çalışmada 10.38 sn olarak bulunmuştur (115).

Yaptığımız çalışmada bulduğumuz test süreleri yukarıdaki çalışmalarla kıyaslandığında her iki grubumuzdaki basketbolcularımızın daha yavaş olduklarını görüldü. Ülkelerin basketbol ligleri arasındaki farklılıklar buna neden olabilir. Aynı zamanda farklı ülke takımlarında mücadele eden sporcuların pozisyonları gereği daha yavaş ve hızlı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Yukarıdaki

çalışmalarda deneklerin fiziksel uygunluk düzeyleri ve özellikleri hakkında detaylı bilgi paylaşılmaması, oluşan farkı kıyaslamamızı da engelledi.

Fonksiyonel eğitim grubumuzun Lane-agility sezon öncesi ve ortası değerleri kontrol grubundan daha iyi olmasına rağmen 20 haftalık çalışma süresince eğitim grubumuzda hızlanma bakımından bir gelişme olmadı. Kontrol grubunun Lane Agility testindeki performansının artmasını zaten eğitim grubumuza kıyasla süre olarak kötü diyebileceğimiz durumun yapılan sezon içerisinde artan fiziksel uygunlukla ilgili olduğunu düşünmekteyiz.

Benzer şekilde Tomljanovic ve ark. fonksiyonel eğitim ile geleneksel kuvvet eğitimini karşılaştırmasında, çalışmamızdaki gibi iki farklı çeviklik testini kullanmışlardır. Fonksiyonel eğitim grubu “5-10-5 m shuttle run” çeviklik testinde artış gösterirken “Hexagon” çeviklik testinde gruplar arasında fark bulamamışlardır (144).

Kullandığımız testler her ne kadar basketbola özgü olsada Lane Agility testi “T” testine göre daha fazla miktarda geri geri koşu içermektedir. Boyalı alanda gerçekleştirilen ve bu bölgenin savunma şekline hitap etmektedir. Basketbolda savunma bölümünde az bir oranda geri geri koşunun yapıldığı, oyunun genelinde daha çok öne hızlı koşuların olduğunu düşünürsek, kullandığımız “T” testinin daha belirleyici olacağı kanaatindeyiz.

Farklı bir neden olarak Lane-Agility çeviklik testinin yakın zaman içerisinde kullanılmaya başlanmasıdır. Genelde kullanılan çeviklik testleri performansın bileşenlerinden olan kognitif özelliği göz ardı ederek çevikliği değerlendirmektedir. Sporcular önceden nereye, nasıl hareket edeceklerini bildiklerinden, kognitif özelliklerin; reaksiyon zamanı ve karar verme parametreleri etkili olamamaktadır (150). Sonuçta alışılmış bir testin yanında yeni olan bir testin kullanımı çevikliğin kognitif komponentlerini devreye soktuğunu ve Lane Agility çeviklik testi performansının etkilediğini düşünmekteyiz .

5.5. Sıçrama Mesafesi

Alt ekstremitenin kuvveti basketbol antrenmanı ve maçları sırasında gösterilen performansın en önemli belirleyicilerindendir (151). Basketbol

müşabakalarında ortalama 46 kez zıplama, 105 kez kısa süreli (1-2 sn) sprint, ani dönüş hareketleri görülmektedir (50).

5.5.1. Dikey Sıçrama

Dikey sıçrama sıklıkla savunmada yapılan (blok, ribaund, top çalma) hareketlerde, bir kısımda hücumda (pas verme, ribaund ve şut atma) yapılan hareketlerde meydana gelmektedir (151,152). Jon Boone 2007-2011 yılları arasında Belçika 1.liginde oynamış 144 elit basketbol oyuncusu üzerinde yaptığı çalışmada dikey sıçrama testini kullanmış ve ortalama 41.05 ± 5.2 cm sıçradıklarını bildirmiştir (29).

Carlo Castagna ve ark. yapmış oldukları çalışmada İtalyan bölgesel liginden 22 amatör basketbolcuyu değerlendirmişler, buldukları ortalama dikey sıçrama değeri 47.04 ± 5.77 cm'dir (153).

Khelifa ve ark. 27 elit Tunuslu basketbolcu üzerinde pliometrik antrenmanların sıçrama üzerine olan etkisini değerlendirmişler. 10 haftalık çalışma boyunca 3 grup çalışmaya dahil edilmiş, kontrol grubu (N=9) ve 2 denek grubundan oluşmuştur. Grupların çalışma öncesi dikey sıçrama değerleri sırası ile 45.20 ± 1.25 cm, 43.69 ± 1.46 cm, 44.10 ± 1.22 cm'dir (154).

Laffaye ve ark. yaptığı çalışmada dikey sıçrama testinin cinsiyet ve yapılan spora göre bireyleri karşılaştırmış, bulduğu sonuçlar içerisinde basketbolcuların zıplama değerleri (N=50) 46.80 ± 12.7 cm olarak belirtmişlerdir (155). Çalışmamızda her iki grubumuzun dikey sıçrama testi değerleri yukarıdaki çalışmalardan daha yüksek olduğu bulundu.

Bu çalışmada dikey sıçrama ortalama değerleri eğitim grubunda fonksiyonel eğitim öncesi ve sonrası % 5.1'lik istatistiksel bir artış görüldü. Kontrol grubundaki değişim miktarının ise % 1.8 olduğu saptandı.

Alauddin Shaikh ve Samiran Mondal fonksiyonel egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerini inceledikleri çalışmada, 8 hafta boyunca fonksiyonel egzersiz eğitimin dikey sıçramaya % 5.2'lik bir artış sağladığını belirtmişlerdir (86).

Jenkins ve ark. 33 beyzbol oyuncusunda fonksiyonel kuvvet egzersizleri ile geleneksel kuvvet egzersizlerini 3 haftalık sezon öncesi hazırlık döneminde

karşılaştırmış, yaptıkları çalışmada geleneksel eğitim grubunda dikey sıçrama 2.08 cm'lik bir artış olurken fonksiyonel eğitim alan grupta 0.42 cm'lik bir artış olduğunu saptamışlardır (117).

5.5.2. Yatay Sıçrama

Yatay sıçrama testini daha çok güç odaklı sporlarda ve sportif performanstaki gelişmelerin takibinde dikey sıçramaya göre daha iyi bir yöntem olabilmektedir (156). Ayrıca alt ($R^2 = 0.829-0.864$) ve üst ekstremiteler ($R^2 = 0.694-0.851$) kasal kuvvetiyle yakından ilişkilidir (104).

Gardesevic ve ark. 16 elit sırp genç basketbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada (yaş ortalaması 18.40 ± 3.14) yatay sıçrama değerini 2.46 m olarak bulmuşlardır (157). Petrovic ve ark. antrenman yaşı 5 yıl olan 23 erkek genç basketbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada (ortalama yaş; 16 yıl) yatay sıçrama testini kullanmışlar ve 2.32 m zıpladıklarını saptamışlardır (158).

Nandalal ve Nongdren voleybolcular ile basketbolcuların yatay sıçrama mesafelerini karşılaştırdıkları çalışmada 25 kolej erkek basketbolcusunun ortalama olarak 2.27 m zıpladıklarını bulmuşlardır (105). Almuzani ve ark. yaş ortalaması 22 olan, 38 sağlıklı üniversite öğrencisi üzerine yaptıkları çalışmada yatay sıçrama testini ortalama 2.13 m olarak bulmuşlardır (156).

Çalışmamızın yatay sıçrama değerleri yukarıdaki çalışmaların sonuçlarıyla benzer bulunmakla birlikte eğitim grubumuz biraz daha iyi performans sergilediğini gördük.

Murugan ve Nageswaran'nın kriket oyuncularında fonksiyonel egzersiz eğitimin seçilmiş fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerini araştırmışlar. Yatay sıçrama değeri fonksiyonel eğitim alan grupta test öncesi 183.60 ± 3.37 cm, test sonrası 195.20 ± 4.27 cm, kontrol grubunda ise test öncesi 183.53 ± 3.33 cm, test sonrası 190.86 ± 6.13 cm olarak bulmuşlardır. Eğitim grubunda % 6.3 ve kontrol grubunda % 3.9 artış görmüşlerdir (91).

Bu çalışmada yatay sıçrama testinde eğitim grubu fonksiyonel eğitim öncesi ve sonrası % 2.4 lük bir gelişim gösterdi. Kontrol grubunda ise değişim miktarının ise % 0.85 olarak görüldü. Sezon içerisinde yüzde değerleri olarak eğitim grubumuz daha fazla gelişme gösterse de istatistiksel olarak anlam ifade etmedi.

Yatay sıçrama testi dikey sıçrama gibi kullanımı kolay ve ekipman gerektirmesi bakımından benzer olsa da klinikte ve literatürde az kullanılan bir testtir. Yatay sıçrama testi orta derecede zorluğu olan kompleks hareketler içermektedir. Kişinin en iyi performansı gösterebilmesi için zıplama esnasında düzgün koordinasyona, bütün vücudun ileriye hareketi ve çift kol salımına ihtiyacı vardır. Hareketlerin miktarı ve dizilimi vücut ağırlık merkezinin horizontal düzlemdeki açısına ve hızına önemli derecede etki eder.

Vücut ağırlık merkezi dikey sıçramada olduğu gibi sadece yukarı yönde değil ileriye doğrudan hareket eder. Sıçrama mesafesi vücut ağırlık merkezinin yer değiştirmesinden etkilendiği kadar alt ekstremitte kinetik ve kinematiklarından etkilenir (159). Zıplama esnasında kalkış için gerekli olan çömelme derinliğinin yatay sıçrama ile olan ilişkisi birçok çalışmada gösterilmiştir (160,161). Dikey sıçramada ortalama 90 derece olan kalkış derinliği, yatay sıçramada değişik açılarda meydana gelebilir. Sadece bir çalışmada kalkış derinliğinin horizontal mesafeye olan etkisi incelenmiştir. Optimum kalkış derinliğinin 45 dereceden az olduğu vurgulanmıştır (159). Yapılan çalışmada fonksiyonel egzersizlerin kassal kuvveti, nöromusküler koordinasyonu geliştirdiği ve yer reaksiyon kuvvetlerini azaltıcı yönde etkilediğini bu sayede eğitim grubumuzun yatay sıçrama performansını arttırdığı kanısındayız. Sonuçta basketbol daha çok vertikal yönde sıçramaların olduğu bir spordur, seçilen testin sporun özel adaptasyonlarını yansıtmaması nedeniyle fonksiyonel eğitimin yatay sıçramayı dikey sıçrama testine göre çok fazla etkilememesinin normal olduğu görüşündeyiz.

5.6. Maksimal Kuvvet

Temelde basketbolde spora özgü hareketler daha çok alt ekstremitte nöromusküler yapısına ve ortaya çıkardığı kuvvete bağlı olmasıyla birlikte basketbolda üst ekstremitenin kuvveti de bir o kadar önemlidir.

Basketbol gibi çok düzlemli hareketlerden oluşan sporlarda dinamik stabilizasyonun sağlanarak vücudun hızlanması veya yavaşlaması için birden fazla kas aktivasyonu gerekmektedir. İzole dirençli egzersizlere alternatif olarak giderek artan popülaritesiyle fonksiyonel egzersizler vücudun bir bütün olarak entegre

edildiği spora özel hareket paternleriyle nöromusküler verimliliği ve fonksiyonel performansı artırır (84).

Kasın kuvvet oluşturma becerisi fonksiyonel performansın önemli bir parametresidir. Geleneksel kuvvet çalışmaları konsentrik ve eksentrik kas kasılmasının olduğu tek düzlemli egzersizlerden oluşmaktadır. Bu nedenle izole dirençli egzersizler fonksiyonel performansın gelişiminde optimal olmayabilir (84,93).

5.6.1. Leg Press

Bu çalışmada unilateral leg press ortalama değerleri eğitim grubunda test öncesi ve sonrası arasında her iki ekstremitede de yaklaşık % 14'lük bir artış olduğu görüldü. Kontrol grubunda ise test öncesi ve sonrası her iki ekstremitedeki yaklaşık kuvvet artışı % 9'du. 20 haftalık süreçte fonksiyonel eğitim grubundaki kuvvet artışı kontrol grubuna göre belirgindir, Alt ekstremitte bilateral leg press kuvveti artmıştır.

Arin yaptığı çalışmada alt ekstremitte ekstansör kuvvetinin hız ve çeviklik ile olan ilişkisini incelemiş, 10 genç futbolcu ve 10 buz hokeyi oyuncusunun 5 farklı performans testi uygulamış, unilateral leg press değerinin ortalama sonucunu 120 kg olarak bulmuştur (109).

Fonksiyonel eğitimin alt ekstremitte kuvvetini artırdığını gösteren az sayıda çalışma bulunmaktadır (3,136,162).

5.6.2. Bench Press

Bu çalışmada bench press kuvveti eğitim grubunda fonksiyonel egzersiz eğitim öncesi ve eğitim sonrası arasında % 9.7 oranında bir artış oldu. Kontrol grubunda ise eğitim öncesi ve eğitim sonrası ise artış % 3.7 oldu.

Literatürdeki çalışmalara baktığımızda Tunus genç milli takımının 14 erkek basketbolcusunun bench press 1MT değeri 79 ± 6 kg (112) olarak, aynı ülkeden Ben Abdelkrim ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 18 Tunus genç milli basketbol oyuncusunun bench press kuvvet değerini 92.1 ± 8.3 kg olarak bulmuşlardır (131).

Oliver ve ark. yaptığı bench press kuvvet testinin geçerlilik çalışmasında 42 genç basketbolcudan elde edilen bench press 1MT değerlerinin ortalaması $64.3 \pm$

10.3 kg 'dır (163). Thompson ve ark. yaptığı çalışmada NCAA liginden katılan 75 basketbolcunun bench press kuvvet değeri 125.5 ± 21.8 kg olarak saptamışlardır (164). Bu çalışmada fonksiyonel eğitim grubumuzdaki basketbolcuların eğitim öncesi ve sonrası kuvvet değerleri literatürdeki çalışmalardan yüksekti. Sadece Amerika'da yapılan çalışmayla fonksiyonel eğitim grubumuz benzer bulundu.

Anne Delextrat 8 elit basketbolcu ile daha alt liglerde oynayan 8 profesyonel basketbolcunun elde ettiği bench press testi sonuçları şöyledir: Elit grubun (N=8) 101.3 ± 26.9 kg, diğer grubun ise 82.5 ± 24.0 kg'dır (106). Çalışmamızda profesyonel basketbolcularımızın bench press kuvveti yukarıda yapılan çalışmadaki elit sporcularda bulunan değerlerle benzerlik gösterdi. Fonksiyonel eğitim sonrası değerleriyle ise benzerlik sadece kontrol grubu değerlerinde görüldü.

Üst ve alt ekstremitedeki belirgin kuvvet artışının nedeninin intrinsik kassal adaptasyonlar, motor koordinasyon ve nöromusküler aktivasyondan kaynaklandığını düşünmekteyiz (60,100,119). Diğer yandan kuvvet artışının, egzersizin şiddeti ve yoğunluğuyla alakalı olduğunu kassal hipertrofidan çok artan nöromusküler koordinasyon ve aktivasyonun bir sonucu olarak geliştiğini düşünmekteyiz (100,119). Nöral adaptasyonlar genellikle dirençli egzersizlerin erken safhalarında gerçekleşir (58,75,165). Bundan dolayı fonksiyonel egzersizlerin merkezi sinir sisteminin kassal aktivasyondaki becerisini, kooperasyonunu ve senkronizasyonunu geliştirdiğini düşünmekteyiz (65). Aslında fonksiyonel egzersizler motor ünite aktivasyonunu arttırıp intermusküler koordinasyonu geliştirmekte; sinerjist kasların eksitasyonu sağlamakta, antagonist kaslarda oluşan ko-aktivasyonu azaltmakta olduğunu ve performansı etkilediğini düşünmekteyiz (166). Fizyolojik adaptasyonlar sadece kaslarda değil, motor öğrenmeden sorumlu primer motor kortekste de gelişmektedir. Dinamik simülatif hareketlerde oluşan duyuşal girdi daha fazla performans sağlamaktadır. Kinetik hareket zincirinde ekstremitelerin artan senkronizasyonu ve motor koordinasyonu beceri gelişimini pozitif olarak etkilemektedir (100).

Noyes ve ark 34 adölesan kadın voleybol oyuncusuna 6 hafta/3 gün 90–120 dakikalık esneklik, çabukluk, hız, kuvvet, endurans çalışmaları içeren nöromusküler egzersiz eğitiminin ardından; sıçrama testinde alt ekstremiteler sıralanmasında,

abdominal kuvvette, maksimal aerobik güçte ve vertikal sıçramada anlamlı artış görülmüştür (167).

Myer ve arkadaşları 6 haftalık, haftada 3 kere yapılan gövde kasları kuvvetlendirme, pliometrik, hız antrenmanı, direnç antrenmanı ve denge ağırlıklı nöromüsküler eğitimin toplam 53 kişi adölesan kadın voleybol, basketbol ve futbol sporcularında performans ve alt ekstremitte hareket biyomekanisi üzerine etkisine baktıklarında, çalışma grubunun kontrol grubuna göre çömelme ve bench preste daha iyi olduğu görülmüştür. Ayrıca sıçrama performansında artış, diz varus ve valgus kuvvetinde azalması gibi biyomekaniksel düzelme görülmüştür (168).

Literatürde yapılan az sayıdaki fonksiyonel egzersizler ile ilgili araştırmaların kuvvet parametresi üzerine olan etkisine baktığımızda:

Weiss ve arkadaşları genç yetişkinler (N=38) üzerine 7 hafta süresince fonksiyonel egzersizlerin geleneksel kuvvet egzersizlerine göre etkinliklerini araştırmış. Kuvvet testi olarak Bench press ve Squat 1MT testini kullanmışlar, fonksiyonel eğitim grubunun ve geleneksel eğitim grubunun kuvvet değerlerini istatistiksel olarak arttığını görmüşlerdir. Üst ekstremitte kuvvet artışı fonksiyonel gruptaki % 16.07 olurken, geleneksel kuvvet yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda % 14.49 olmuştur. Alt ekstremitte kuvvet artışı fonksiyonel grupta % 16.07, geleneksel kontrol grubunda % 14.49 olmuştur (85). Yaptığımız çalışma yukarıdaki çalışmayla benzerlik göstermekte sadece yüzdesel değişimler çalışmamızda istatistiksel olarak da kanıtlandı.

Alauddin Shaikh ve Samiran Mondal fonksiyonel egzersizlerin fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkilerini inceledikleri çalışmada, kuvvet testi olarak ağırlık topu fırlatma testini kullanmışlar, fonksiyonel egzersizlerin % 14.2' lik bir kuvvet artışı saptamışlardır (86). Kuvvet kazanımı bakımından çalışmamızı desteklemektedir. Alt ve üst ekstremitte kuvvetinin ayrı ayrı değerlendirmemeleri karşılaştırma yapmamızı kısıtlamaktadır. Kuvvet testi olarak seçtikleri yöntem daha çok üst ekstremitenin patlayıcı kuvvetini değerlendirmektedir, bu yönüyle çalışmamız fonksiyonel egzersizlerin kuvvet üzerine olan etkisini geniş çapta değerlendirmektedir.

5.7. Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkıları ve Limitasyonları

Bu çalışmada bazı limitasyonlar bulunmaktadır. Araştırmamızda performansı değerlendiren ve kullanılabilecek diğer testlerin pahalı ekipmanlar ve zaman alması sözkonusu olduğundan göz ardı edildi. Sonuçta spor kulüplerinde kullanılabilirliği kolay, güvenilir ve az zaman alan yöntemler tercih edildi.

Grupların endurans ve denge yönünden incelememiz araştırmamızın içeriğindeki bilgileri arttırabilirdi, yinede literatürdeki araştırmalara kıyasla daha fazla fiziksel uygunluk parametresinin bulunması çalışmamızın fonksiyonel eğitimin etkilerini ve geleneksel kuvvet yöntemlerine göre olan üstünlüğü hakkında detaylı bilgi sağlayabilmektedir.

Çalışmamızda tek bir esneklik testinin kullanımı fonksiyonel egzersizlerin diğer normal eklem hareketlerinde nasıl etki oluşturduğunu bilmemizi kısıtlamaktadır. İleride üst ekstremité veya diğer özel esneklik testlerinin de kullanıldığı çalışmalara ihtiyaç olabilir.

Fonksiyonel egzersizlerin sürat üzerine olan etkinliğinin araştırılmasında sadece 20 m sürat testinin kullanılması, 10 m veya 15 m sürat testi gibi diğer uzunluklardaki verilerin karşılaştırılmasını bu yönüyle kısıtlamıştır.

Türk basketbolunda sporcularımızın fiziksel özellikleriyle ilgili bilgilerin bulunduğu “basketbole özgü aktive profili” olarak nitelendirebileceğimiz çalışma yoktur. Bu yönüyle gelecekte yapılacak basketbol ilgili araştırmalara yardımcı olacaktır.

Sportif performans dikkate alındığında literatürde sık bahsedilen ekstrinsik ve intrinsik faktörlerin önemi açıktır. Literatürdeki benzer çalışmalarda ve bizim çalışmamızda değerlendiremediğimiz bir diğer intrinsik faktör psikolojik etkenlerdir. Kasların aktivite için reorganizasyonundaki gecikmeler, ruhsal durum, motivasyon gibi nedenler sporcuların performansını etkilemektedir. Sporcu kaygı yaratacak başka bir konuda odaklanırken, nöromusküler sistemin organize edilmesi doğal olarak güçleşmektedir. Çalışmamızda psikolojik faktörlerin fonksiyonel egzersizleri veya geleneksel antrenmanları nasıl etkidiğini belirleyemedik.

Literatürde çalışmamızda olduğu gibi 20 hafta süresince profesyonel bir basketbol takımının sporcularının sportif performansı artırmaya yönelik programını

uygulayıp, fiziksel uygunluk parametrelerinin değerlendirmesiyle birlikte elde edilen verilerini değerlendiren uzun dönemli bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum çalışmamızın değerini arttırmaktadır.

Profesyonel düzeydeki sporcuları daha geniş kapsamlı değerlendiren ve birbirlerine alternatif olabilecek egzersiz ve antrenman yöntemlerine ihtiyaımız vardır. Ayrıca antrenrlerimizin antrenman ve maçlarda sporcuların becerileri ve başarıları için takım doktoru veya fizyoterapistinden bilgi alması, yapılan antrenman içerisindeki yanlışlıkların belirlenmesi, sporcuların eksikliklerini giderecek ve basketboldaki başarı düzeyimizi her geçen gün bir üst seviyeye çıkaracaktır.

Takımlarda bulunan sporcuların daha üstün başarı sergileyebilmeleri için ağdaş yaklaşım, eksiklikleri tamamlamaya yönelik açıklık ve değişikliğe olanak sağlayan tutumlar, sporcuların ve spor fizyoterapistlerinin basketbolda geçen başarılı yıllarını artıracadığı görüşünde yiz.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma fonksiyonel egzersiz eğitimin profesyonel basketbol oyuncularında performansa olan etkisini ve diğer yöntemlere göre olan üstünlüklerini incelemek amacıyla yapılmıştır. 20 haftalık çalışma süresince fonksiyonel eğitim grubu için Türkiye Basketbol 1. Liginden (N=14) bir takım ve kontrol grubu olarak basketbola özgü antrenman ve rutin (geleneksel) kuvvetlendirme yöntemlerini yapan Türkiye Basketbol 2. Liginden (N=14) bir takımın oyuncuları çalışmaya katılmıştır.

Fiziksel uygunluğun ve performansın değerlendirilmesinde saha testlerinden otur-uzan esneklik testi, 20 m sürat testi, dikey sıçrama ve yatay sıçrama testi, T agility ve Lane agility çeviklik testi, 1MT Bench press ve Leg press kuvvet testi kullanılmıştır. Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar şunlardır;

1. Eğitim grubu yaş ortalaması kontrol grubuna göre büyük bulundu, sezon öncesi diğer antropometrik ve fiziksel özelliklerde fark yoktu.
2. Sezon ortasına doğru her iki grupta vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, karın çevre ölçüsü azalırken, sadece göğüs çevre ölçümü kontrol grubunda arttı, diğer fiziksel özellikler benzerdi. Geleneksel kuvvet antrenmanlarının hipertrofi yaratması pektoral bölgedeki bu spesifik değişikliğin sebebi olarak düşünüldü.
3. Fonksiyonel egzersiz eğitimiyle sezon ortasına doğru eğitim grubunda esneklik arttı. Kontrol grubunda değişmedi. Fonksiyonel egzersizlerin bu etkisiyle esnekliği arttıran diğer yöntemlere alternatif olabileceği düşünüldü.
4. Dikey sıçrama sadece fonksiyonel egzersizlerin uygulandığı eğitim grubunda daha fazla artarken, yatay sıçrama her iki grupta artsada benzer bulundu.
5. Gruplarımız sezon ortasına doğru sürat yönünden hızlandılar, fonksiyonel eğitim ve geleneksel kuvvet egzersizleriyle birlikte sezon içerisindeki antrenmanların sürati geliştirdiği düşünüldü.
6. Fonksiyonel egzersiz eğitimi alan grubumuzun T Drill çevikliğinde artış olurken, kontrol grubunda Lane Agility çevikliği arttı. Fonksiyonel egzersizlerin daha dinamik nöromusküler aktivasyon gerektirmesi neticesinde intra ve intermusküler koordinasyonu ve postüral kontrolü artırdığı böylece

çevikliği geliştirdiği düşünüldü. Kontrol grubundaki Lane-Agility çeviklik artışı sezon öncesi istatistiksel olarak eğitim grubuna göre düşük olan değerlerin artan fiziksel uygunlukla iyileşmesi sonucunda oluştuğu düşünüldü.

7. Her iki grubumuzda Bench Press ve Leg Press kuvvetlerinde sezon ortasına doğru artış görüldü. Fonksiyonel eğitim alan grubumuzun sezon içerisindeki kuvvet gelişimi geleneksel kuvvet egzersizlerinin kullanıldığı kontrol grubuna göre daha fazla miktarda oluştu.
8. Haftada 2 kez, 60-90 dakika süreyle, 20 hafta boyunca devam eden fonksiyonel egzersizler, basketbol oyuncularında esneklik, sürat, dikey sıçrama, maksimal kuvvet ve çeviklikte artış sağladı.
9. Fonksiyonel egzersiz eğitimi sporcuların performansını geliştiren etkili bir yöntemdir, geleneksel kuvvet çalışmalarına göre bazı fiziksel uygunluk parametrelerindeki artış belirgindir.

Fiziksel uygunluk testleri takımlarda rutin bir şekilde yapılmalı ve sporcuların performansları değerlendirilmeli bu doğrultuda eksikliklerine yönelik tamamlayıcı egzersiz programları oluşturulmalıdır.

Performansı geliştirmeye yönelik bir çok yöntem bulunmaktadır ve sporcular için hepsini bir arada kullanmak veya seçimde bulunmak zor olmaktadır. Uygulanan herbir yöntemin farklı fizyolojik adaptasyonları neticesinde sporcuları bir üst düzeye taşıyacak egzersiz programlarına her zaman sportif anlamda ihtiyacımız olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Ergun, N. ve Baltacı, G. (1997) *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri*. H.Ü. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları, 20. Ankara.
2. Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., Chen, B. (2009) Physiological demands of competitive basketball. *Scand J Med Sci Sports*, 19 (3), 425-432.
3. Rhea, M.R., Peterson, M.D., Oliverson, J.R., Ayllon, F.N., Potenziano, B.J. (2008) An examination of training on the vertimax resisted jumping device for improvements in lower body power in highly trained college athletes. *J Strength Cond Res*, 22 (3), 735-740.
4. Anderson, C.E., Sforzo, G.A., Sigg, J.A. (2008) The effects of combining elastic and free weight resistance on strength and power in athletes. *J Strength Cond Res*, 22 (2), 567-574.
5. Mihalik, J.P., Libby, J.J., Battaglini, C.L., McMurray, R.G. (2008) Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output. *J Strength Cond Res*, 22 (1), 47-53.
6. Moore, E.W., Hickey, M.S., Reiser, R.F. (2005) Comparison of two twelve week off-season combined training programs on entry level collegiate soccer players' performance. *J Strength Cond Res*, 19 (4), 791-798.
7. Harris, Glenn, R., Stone, Michael, H., O'Bryant, (2000) Short-Term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(1), 14-20.
8. Treiber, F.A., Lott, J., Duncan, J., Slavens, G., Davis, H. (1998) Effects of Theraband and lightweight dumbbell training on shoulder rotation torque and serve performance in college tennis players. *Am J Sports Med*, 26 (4), 510-515.

9. Elliott, B.C., Wilson, G.J., Kerr, G.K. (1989) A biomechanical analysis of the sticking region in the bench press. *Med Sci Sports Exerc*, 21 (4), 450-462.
10. Dishman, R., Washburn, R., Heath, G. (2004) *Physical activity and diabetes*. Physical activity epidemiology. Champaign (IL): Human Kinetics, 191-207.
11. Wallace, B.J., Winchester, J.B., McGuigan, M.R. (2006) Effects of elastic bands on force and power characteristics during the back squat exercise. *J Strength Cond Res*, 20 (2), 268-272.
12. Hostler, D., Schwirian, C.I., Campos, G., Toma, K., Crill, M.T., Hagerman, G.R. ve diğ erleri. (2001) Skeletal muscle adaptations in elastic resistance-trained young men and women. *Eur J Appl Physiol*, 86 (2), 112-118.
13. Thomas, M., Muller, T., Busse, M.W. (2005) Quantification of tension in Thera-Band and Cando tubing at different strains and starting lengths. *J Sports Med Phys Fitness*, 45 (2), 188-198.
14. Simoneau, G.G., Bereda, S.M., Sobush, D.C., Starsky, A.J. (2001) Biomechanics of elastic resistance in therapeutic exercise programs. *J Orthop Sports Phys Ther*, 31 (1), 16-24.
15. Cronin, J., McNair, P.J., Marshall, R.N. (2003) The effects of bungy weight training on muscle function and functional performance. *J Sports Sci*, 21 (1), 59-71.
16. Findley, B.W. (2004) Training With Rubber Bands. *Strength & Conditioning Journal*, 26 (6), 68-69.
17. Delextrat, A., Cohen, D. (2009) Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *J Strength Cond Res*, 23 (7), 1974-1981.

18. Metaxas, T.I., Koutlianos, N., Sendelides, T., Mandroukas, A. (2009) Preseason physiological profile of soccer and basketball players in different divisions. *J Strength Cond Res*, 23 (6), 1704-1713.
19. Meckel, Y., Casorla, T., Eliakim, A. (2009) The influence of basketball dribbling on repeated sprints. *International Journal of Coaching Science*, 3 (2), 43-56.
20. Sampaio, J., Abrantes, C., Leite, N. (2009) Power, heart rate and perceived exertion responses to 3x3 and 4x4 basketball small-sided games. *Revista de psicología del deporte*.
21. Drinkwater, E.J., Pyne, D.B., McKenna, M.J. (2008) Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Med*, 38 (7), 565-578.
22. Bompa, T. (2007) *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Sports Bookstore, Ankara.
23. Sevim, Y. (2002) *Basketbol: Teknik-Taktik-Antreman*. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
24. Oba, W., Okuda, T. (2008) A cross-sectional comparative study of movement distances and speed of the players and a ball in basketball game. *International Journal of Sport and Health Science*, 6, 203-212.
25. Erčulj, F., Dežman, B., Vučković, G., Perš, J., Perše, M., Kristan, M. (2008) An analysis of basketball player's movements in the slovenian basketball league play-offs using the sagit tracking system. *Physical Education and Sport*, Vol 6, No 1, 75-84.
26. Taylor, J. (2003) Basketball: Applying time motion data to conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 25 (2), 57-64.

27. Bishop, D., Wright, C. (2006) A time-motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: high, medium and low intensity and the length of the time spent on court. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6 (1), 130-139.
28. Janeira, M., Maia, J. (1998) Game intensity in basketball. An interactionist view linking time-motion analysis, lactate concentration and heart rate. *Coaching and Sport Science Journal*, 3, 26-30.
29. Boone, J., Bourgois, J. (2013) Morphological and physiological profile of elite basketball players in Belgian. *Int J Sports Physiol Perform*, 8 (6), 630-638.
30. Balčiūnas, M., Stonkus, S., Abrantes, C., Sampaio, J. (2006) Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. *Journal of sports science & medicine*, 5 (1), 163.
31. Castagna, C., Abt, G., Manzi, V., Annino, G., Padua, E., D'Ottavio, S. (2008) Effect of recovery mode on repeated sprint ability in young basketball players. *J Strength Cond Res*, 22 (3), 923-929.
32. Bayraktar, B., Kurtoğlu, M. (2009) Sporda performans, etkili faktörler, değerlendirilmesi ve artırılması. *Klinik Gelişim Dergisi*, 1 (22), 16-24.
33. Tomkinson, G.R., Olds, T.S., Gulbin, J. (2003) Secular trends in physical performance of Australian children. Evidence from the talent search program. *J Sports Med Phys Fitness*, 43 (1), 90-98.
34. Loko, J., Aule, R., Sikkut, T., Ereline, J., Viru, A. (2000) Motor performance status in 10 to 17-year-old Estonian girls. *Scand J Med Sci Sports*, 10 (2), 109-113.
35. Myerson, S., Hemingway, H., Budget, R., Martin, J., Humphries, S., Montgomery, H. (1999) Human angiotensin I-converting enzyme gene and endurance performance. *J Appl Physiol*, 87 (4), 1313-1316.

36. Gayagay, G., Yu, B., Hambly, B., Boston, T., Hahn, A., Celermajer, D.S. ve diğeri. (1998) Elite endurance athletes and the ACE I allele--the role of genes in athletic performance. *Hum Genet*, 103 (1), 48-50.
37. Collins, M., Renault, V., Grobler, L.A., St Clair, G.A., Lambert, M.I., Wayne, D.E. ve diğeri. (2003) Athletes with exercise-associated fatigue have abnormally short muscle DNA telomeres. *Med Sci Sports Exerc*, 35 (9), 1524-1528.
38. Watts, P.B., Joubert, L.M., Lish, A.K., Mast, J.D., Wilkins, B. (2003) Anthropometry of young competitive sport rock climbers. *Br J Sports Med*, 37 (5), 420-424.
39. Dündar, U. (1996). *Antrenman Teorisi*, Sporsal Kuram Yayınevi, Ankara.
40. Dehnert, C., Hutler, M., Liu, Y., Menold, E., Netzer, C., Schick, R. ve diğeri. (2002) Erythropoiesis and performance after two weeks of living high and training low in well trained triathletes. *Int J Sports Med*, 23 (8), 561-566.
41. Sevim, Y. (2010) *Antrenman Bilgisi* (3. Baskı). Pelin Ofset Tip Matbaacılık, Ankara.
42. Özkara, A. (2002) *Futbolda Testler*. İlksan Matbaacılık, Ankara.
43. Lindsay, K. (2007) How to Play basketball offense-description of team positions. Retrieved. <http://www.guidetocoachingbasketball.com/offense.htm>
44. Özer, K. (2001). *Fiziksel Uygunluk*. Nobel Kitabevi, Ankara.
45. Stanford, B. (1984) Flexibility and stretching. *Physician and Sportmedicine* (12), 171-173.
46. Favero, J.P., Midgley, A.W., Bentley, D.J. (2009) Effects of an acute bout of static stretching on 40 m sprint performance: influence of baseline flexibility. *Res Sports Med*, 17 (1), 50-60.

47. Sheppard, J.M., Young, W.B. (2006) Agility literature review: classifications, training and testing. *J Sports Sci*, 24 (9), 919-932.
48. Beaulieu, J. (1981) Developing a stretching program. *Phys Sportsmed*, 9 (11), 59-65.
49. Shrier, I. (2004) Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. *Clin J Sport Med*, 14 (5), 267-273.
50. Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., El Ati, J. (2007) Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med*, 41 (2), 69-75.
51. Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., Goodman, C. (2005) Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: Specific to field-based team sports. *Sports Med*, 35 (12), 1025-1044.
52. McInnes, S.E., Carlson, J.S., Jones, C.J., McKenna, M.J. (1995) The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci*, 13 (5), 387-397.
53. Jackson, A.S., Pollock, M.L. (1985) Practical assessment of body-composition. *Physician and Sportsmedicine*, 13 (5), 76-&.
54. Ostojic, S.M. (2002) Changes in body fat content of top-level soccer players. *Journal of sports science & medicine*, 1 (2), 54.
55. Gallahue, D.L. (1982). *Understanding motor development in children*: John Wiley & Sons.
56. Nett, T. (1970). *Leichtathletisches Muskeltraining*: Kraft-und Dehnübungen; mit 11 Tabellen: Bartels & Wernitz.

57. Shalfawi, S.A., Sabbah, A., Kailani, G., Tonnessen, E., Enoksen, E. (2011) The relationship between running speed and measures of vertical jump in professional basketball players: a field-test approach. *J Strength Cond Res*, 25 (11), 3088-3092.
58. Verstegen, M., Marcello, B. (2001) *Agility and coordination in high performance sports conditioning*, 139-165. Champaign: Human Kinetics.
59. Ellis, L., Gatin, P., Lawrence, S., Savage, B., Buckeridge, A., Stapff, A. ve diğ erleri. (2000) *Protocols for the physiological assessment of team sport players. physiological tests for elite athletes*. 128-144, Champaign: Human Kinetics.
60. Bompa, T.O.,Carrera, M. (2005). *Periodization training for sports*, Champaign: Human Kinetics.
61. Lephart, S.M., Riemann, B., Fu, F. (2000) *Introduction to the sensorimotor system*. 127-138.
62. Trninić, S., Dizdar, D., Jaklinović-Fressl, Ž. (1999) Analysis of differences between guards, forwards and centres based on some anthropometric characteristics and indicators of playing performance in basketball. *Kinesiology*, 31, vol 1, 28-34
63. McKeag, D.B. (2008). *Handbook of Sports Medicine and Science, Basketball*: John Wiley & Sons.
64. Morriss, C.J., Tolfrey, K., Coppack, R.J. (2001) Effects of short-term isokinetic training on standing long-jump performance in untrained men. *J Strength Cond Res*, 15 (4), 498-502.
65. Boyle, M. (2004) *Functional training for sports*, Champaign: Human Kinetics.
66. Gambetta, V., Gray, G. (1995) Following a functional path. *Training & Conditioning*, 5 (2), 25-30.

67. Gabetta, V., Clark, M. (1998) A formula for function. *Training & Conditioning*, 8 (4), 24-29.
68. Gabetta, V. (1999) Force and function. *Training & Conditioning*, 9 (5), 36-40.
69. Plisk, S. (2011) *Functional training*. Přístup, 13, 2012.
70. Winters, J.M., Woo, S.L. (1990) *Multiple muscle systems*: Springer-Verlag.
71. Porcari, J.P., Foster, R.C. (2008) The effect of functional exercise training on functional fitness levels of older adults. *Gundersen Lutheran*, 4.
72. De Vreede, P.L., Samson, M.M., Van Meeteren, N.L., Duursma, S.A., Verhaar, H.J. (2005) Functional-task exercise versus resistance strength exercise to improve daily function in older women: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*, 53 (1), 2-10.
73. Baechle, T.R., Earle, R.W. (2000) *Essentials of strength training and conditioning*, National strength and conditioning association. Champaign: Human Kinetics.
74. Siff, M. (2003) *Supertraining*. Supertraining Institute. Denver, Colorado.
75. Zatsiorsky, V.M., Kraemer, W.J. (2006) *Science and practice of strength training*, Champaign: Human Kinetics.
76. Lagally, K.M., Cordero, J., Good, J., Brown, D.D., McCaw, S.T. (2009) Physiologic and metabolic responses to a continuous functional resistance exercise workout. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23 (2), 373-379.
77. Biddle, S., Hanrahan, S., Sellars, C., Singer, R., Hausenblas, H., Janelle, C. (2001) *Handbook of sport psychology*, Champaign: Human Kinetics.

78. Weinberg, R. Williams, J. (2001). *Applied Sport Psychology: Personal Growth to Peak Performance*. Mountain View, CA: Mayfield.
79. Williams, M.A., Haskell, W.L., Ades, P.A., Amsterdam, E.A., Bittner, V., Franklin, B.A. ve diğerleri. (2007) Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update a scientific statement from the American heart association council on clinical cardiology and council on nutrition, physical activity, and metabolism. *Circulation*, 116 (5), 572-584.
80. Whitehurst, M.A., Johnson, B.L., Parker, C.M., Brown, L.E., Ford, A.M. (2005) The benefits of a functional exercise circuit for older adults. *J Strength Cond Res*, 19 (3), 647-651.
81. Haff, G.G. (2000) Roundtable discussion: machines versus free weights. *Strength & Conditioning Journal*, 22 (6), 18.
82. Kibele, A., Behm, D.G. (2009) Seven weeks of instability and traditional resistance training effects on strength, balance and functional performance. *J Strength Cond Res*, 23 (9), 2443-2450.
83. Cosio-Lima, L.M., Reynolds, K.L., Winter, C., Paolone, V., Jones, M.T. (2003) Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *J Strength Cond Res*, 17 (4), 721-725.
84. Distefano, L.J., Distefano, M.J., Frank, B.S., Clark, M.A., Padua, D.A. (2013) Comparison of integrated and isolated training on performance measures and neuromuscular control. *J Strength Cond Res*, 27 (4), 1083-1090.
85. Weiss, T., Kreitinger, J., Wilde, H., Wiora, C., Steege, M., Dalleck, L. ve diğerleri. (2010) Effect of functional resistance training on muscular fitness outcomes in young adults. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 8 (2), 113-122.

86. Shaikh, A., Mondal, S. (2012) Effect of functional training on physical fitness components on college male students-a pilot study. *Journal of Humanities and Social Science*, 1 (2), 01-05.
87. Oliver, G.D., Di Brezzo, R. (2009) Functional balance training in collegiate women athletes. *J Strength Cond Res*, 23 (7), 2124-2129.
88. Cannone, J. (2007). *Functional training*. <http://www.bodybuilding.com/fun/jessec4.html>
89. Burton, C. (2007) *What is functional training*. Resistance Training. Body Article, 08-26.
90. Thompson, C.J., Cobb, K.M., Blackwell, J. (2007) Functional training improves club head speed and functional fitness in older golfers. *J Strength Cond Res*, 21 (1), 131-137.
91. Murugan, A., Nageswaran, A. (2014) Influence of functional training on selected physical components among cricketers. *Journal of Recent Research and Applied Studies*, 1 (2(5)).
92. Cannone, J. (2003). *The Functional Training Craze*. <http://www.bodybuilding.com/fun/jessec4.htm>.
93. Spennewyn, K.C. (2008) Strength outcomes in fixed versus free-form resistance equipment. *J Strength Cond Res*, 22 (1), 75-81.
94. Häkkinen, K. (1994) Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining, and immobilization. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 6, 161-161.
95. Häkkinen, K. (2008) Ageing and neuromuscular adaptation to strength training. *Strength and power in sport*, 600, 409.

96. Otman, A., Demirel, H., Sade, A. (1995) *Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, 16.
97. Clark, M.A., Lucett, S., Corn, R.J. (2008) *NASM essentials of personal fitness training*, Lippincott Williams & Wilkins.
98. Starkey, C., Brown, S.D., Ryan, J. (2009) *Examination of orthopedic and athletic injuries*, FA Davis.
99. Hakkinen, K., Komi, P.V. (1985) Effect of explosive type strength training on electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles during concentric and various stretch-shortening cycle exercises. *Scand J Sports Sci*, 7 (2), 65-76.
100. Santos, E.J., Janeira, M.A. (2012) The effects of resistance training on explosive strength indicators in adolescent basketball players. *J Strength Cond Res*, 26 (10), 2641-2647.
101. Moir, G.L. (2008) Three different methods of calculating vertical jump height from force platform data in men and women. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 12 (4), 207-218.
102. Glatthorn, J.F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F.M., Maffiuletti, N.A. (2011) Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25 (2), 556-560.
103. Bosco, C., Luhtanen, P., Komi, P.V. (1983) A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 50 (2), 273-282.

104. Castro-Piñero, J., Ortega, F.B., Artero, E.G., Girela-Rejón, M.J., Mora, J., Sjöström, M. ve diğerleri. (2010) Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (7), 1810-1817.
105. Singh, T.N., Nongdren, R. (2014) Explosive Strength through Standing Broad Jump and Vertical Jump Test between Inter-College Level Volleyball and Basketball Players. *EDUCATION*, 1 (2).
106. Delextrat, A., Cohen, D. (2008) Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22 (4), 1066-1072.
107. Knuttgen, H.G., Kraemer, W.J. (1987) Terminology and measurement in exercise performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 1 (1), 1-10.
108. Tamer, K. (2000) *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*, Bağırhan Yayınevi. Ankara.
109. Arin, A., Jansson, D., Skarphagen, K. (2012) Maximal unilateral leg strength correlates with linear sprint and change of direction speed. *Göteborg Uni*.
110. Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., Rozenek, R. (2000) Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14 (4), 443-450.
111. Semenick, D. (1990) Tests and Measurements: The T-test. *Strength & Conditioning Journal*, 12 (1), 36-37.
112. Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G.T., Ben Abdelkrim, N., Laurencelle, L. ve diğerleri. (2009) Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *J Strength Cond Res*, 23 (5), 1570-1577.

113. Holmberg, P.M. (2010) Preseason preparatory training for a division III women's college basketball team. *Strength & Conditioning Journal*, 32 (6), 42-54.
114. Brown, A.E. (2012). The reliability and validity of the lane agility test for collegiate basketball players. *UNIVERSITY OF WISCONSIN-LA CROSSE*.
115. Boccolini, G., Costa, N., Alberti, G. (2012). The effect of rope jump training on sprint, agility, jump and balance tests in young basketball players. *Annual Congress of the European College of Sport Science*.
116. Zemková, E., Vilman, T., Kováčiková, Z., Hamar, D. (2013) Reaction time in the agility test under simulated competitive and noncompetitive conditions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27 (12), 3445-3449.
117. Jenkins, N.D., Kieffer, H.S. (2011) The effects of a functional vs. traditional pre-season resistance training program on athletic performance, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43 (5), 835.
118. Stone, M.H., Stone, M., Sands, W.A., Sands, B. (2007). *Principles and practice of resistance training*, Human Kinetics.
119. Guy, J.A., Micheli, L.J. (2001) Strength training for children and adolescents. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 9 (1), 29-36.
120. Sümbüloğlu, K.B., Sümbüloğlu, V.B. (1989). *Biyoistatistik*, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.
121. Shanmugaraja, J., Radhakrishnan, T. (2013) Impact of functional training with and without vision training among college men field hockey players. *Star Research Journal*, 1 (4), 1-5.
122. Baltes, P.B., Baltes, M. M. (1993) Successful aging: Perspectives from the behavioral sciences (c. 4), *Cambridge University Press*.

123. Korkmaz, C., Karahan, M. (2012) Farklı liglerdeki erkek basketbol oyuncularının fiziksel uygunlukları ve performansları üzerinde karşılaştırmalı bir çalışma. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 15-23.
124. Ostojic, S.M. (2004) Elite and nonelite soccer players; preseasonal physical and physiological characteristics. *Res Sports Med*, 12 (2), 143-150.
125. Ostojic, S.M., Mazic, S., Dikic, N. (2006) Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20 (4), 740-744.
126. Sallet, P., Perrier, D., Ferret, J.M., Vitelli, V., Baverel, G. (2005) Physiological differences in professional basketball players as a function of playing position and level of play. *J Sports Med Phys Fitness*, 45 (3), 291-294.
127. Abdelkrim, N.B., Castagna, C., El Fazaa, S., El Ati, J. (2010) The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (10), 2652-2662.
128. Wolfe, R.R. (1998) Fat metabolism in exercise. *Adv Exp Med Biol*, 441, 147-156.
129. Toth, M.J., Beckett, T., Poehlman, E.T. (1999) Physical activity and the progressive change in body composition with aging: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc*, 31 (11 Suppl), S590-596.
130. Wilmore, J.H., Despres, J.P., Stanforth, P.R., Mandel, S., Rice, T., Gagnon, J. ve diğerleri. (1999) Alterations in body weight and composition consequent to 20 week of endurance training: The Heritage Family Study. *Am J Clin Nutr*, 70 (3), 346-352.
131. Abdelkrim, N.B., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., El Ati, J. (2010) Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (9), 2330-2342.

132. Vaquera Jiménez, A., Refoyo Román, I., Villa Vicente, J.G., Calleja González, J., Rodríguez Marroyo, J.A., García López, J. ve diğerleri. (2008) Heart rate response to game-play in professional basketball players. *Journal of human sport and exercise*, Vol. 3, no. 1.
133. Osei-Tutu, K.B., Campagna, P.D. (2005) The effects of short-vs. long-bout exercise on mood, VO 2max., and percent body fat. *Preventive medicine*, 40 (1), 92-98.
134. Milanese, C., Piscitelli, F., Lampis, C., Zancanaro, C. (2012) Effect of a competitive season on anthropometry and three-compartment body composition in female handball players. *Biology of Sport*, 29 (3), 199.
135. Dvorak, J., Junge, A., Chomiak, J., Graf-Baumann, T., Peterson, L., Rösch, D. ve diğerleri. (2000) Risk factor analysis for injuries in football players possibilities for a prevention program. *Am J Sports Med*, 28 (suppl 5), 69-74.
136. Judge, L.W., Moreau, C., Burke, J.R. (2003) Neural adaptations with sport-specific resistance training in highly skilled athletes. *J Sports Sci*, 21 (5), 419-427.
137. Hoare, D.G. (2000) Predicting success in junior elite basketball players—the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3 (4), 391-405.
138. Scanlan, A., Dascombe, B., Reaburn, P. (2011) A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *J Sports Sci*, 29 (11), 1153-1160.
139. Kraemer, W.J., French, D.N., Paxton, N.J., Hakkinen, K., Volek, J.S., Sebastianelli, W.J. ve diğerleri. (2004) Changes in exercise performance and hormonal concentrations over a big ten soccer season in starters and nonstarters. *J Strength Cond Res*, 18 (1), 121-128.

140. Cometti, G., Maffiuletti, N., Pousson, M., Chatard, J., Maffulli, N. (2001) Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med*, 22 (1), 45-51.
141. Arnason, A., Sigurdsson, S.B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., Bahr, R. (2004) Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36 (2), 278-285.
142. Gauffin, H., Ekstrand, J., Arnesson, L., Tropp, H. (1989) Vertical jump performance in soccer players- A comparative study of 2 training programs. *Journal of Human Movement Studies*, 16 (5), 215-224.
143. Wisloff, U., Helgerud, J., Hoff, J. (1998) Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc*, 30 (3), 462-467.
144. Tomljanovic, M., Spasic, M., Gabrilo, G., Uljevic, O., Foretic, N. (2011) Effects of five weeks of functional vs. traditional resistance training on anthropometric and motor performance variables. *Kinesiology*, 43 (2), 145-154.
145. Hoffman, J.R., Epstein, S., Einbinder, M., Weinstein, Y. (2000) A comparison between the wingate anaerobic power test to both vertical jump and line drill tests in basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14 (3), 261-264.
146. Little, T., Williams, A.G. (2005) Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 19 (1), 76-78.
147. Hoffman, J.R., Fry, A.C., Howard, R., Maresh, C.M., Kraemer, W.J. (1991) Strength, Speed and Endurance Changes During the Course of a Division I Basketball Season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 5 (3), 144-149.
148. Latin, R.W., Berg, K., Baechele, T. (1994) Physical and performance characteristics of NCAA division I male basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 8 (4), 214-218.

149. Simenz, C.J., Dugan, C.A., Ebben, W.P. (2005) Strength and conditioning practices of National Basketball Association strength and conditioning coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19 (3), 495-504.
150. Gamble, P. (2013) Strength and conditioning for team sports: sport-specific physical preparation for high performance: Routledge.
151. Garrett, W.E., Kirkendall, D.T. (2000) *Exercise And Sport Science*: Lippincott Williams & Wilkins.
152. Ziv, G., Lidor, R. (2010) Vertical jump in female and male basketball players—A review of observational and experimental studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13 (3), 332-339.
153. Castagna, C., Chaouachi, A., Rampinini, E., Chamari, K., Impellizzeri, F. (2009) Aerobic and explosive power performance of elite Italian regional-level basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23 (7), 1982-1987.
154. Khelifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M.S., Jlid, M.C., Hbacha, H. ve diğ erleri. (2010) Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (11), 2955-2961.
155. Laffaye, G., Bardy, B., Durey, A. (2007) Principal component structure and sport-specific differences in the running one-leg vertical jump. *Int J Sports Med*, 28 (5), 420-425.
156. Almuzaini, K.S., Fleck, S.J. (2008) Modification of the standing long jump test enhances ability to predict anaerobic performance. *J Strength Cond Res*, 22 (4), 1265-1272.

157. Gardasević, B., Jakovljević, S., Pajić, Z., Preljević, A. (2011) Some anthropometric and power characteristics of elite junior handball and basketball players. *Activities in Physical Education & Sport*, 1 (1).
158. Petrović, M., Obradović, B., Golik-Perić, D., Bubanj, S. (2013) Jumping abilities are not related to foot shape. *Facta universitatis-series; Physical Education and Sport*, 11 (3), 299-305.
159. Wakai, M., Linthorne, N.P. (2005) Optimum take-off angle in the standing long jump. *Hum Mov Sci*, 24 (1), 81-96.
160. Kirby, T.J., McBride, J.M., Haines, T.L., Dayne, A.M. (2011) Relative net vertical impulse determines jumping performance. *J Appl Biomech*, 27 (3), 207-214.
161. McBride, J.M., Kirby, T.J., Haines, T.L., Skinner, J. (2010) Relationship between relative net vertical impulse and jump height in jump squats performed to various squat depths and with various loads. *Int J Sports Physiol Perform*, 5 (4), 484-496.
162. Hoffman, J.R., Ratamess, N.A., Cooper, J.J., Kang, J., Chilakos, A., Faigenbaum, A.D. (2005) Comparison of loaded and unloaded jump squat training on strength/power performance in college football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19 (4), 810-815.
163. Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Arjol-Serrano, J.L., Mendez-Villanueva, A. (2014) Determinants, reliability, and usefulness of a bench press repeated power ability test in young basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28 (1), 126-133.
164. Thompson, B., Jones, M. (2011) Comparison of agility, power and strength values between NCAA division III and NCAA division I Male basketball, baseball and football athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25, S90.

165. Chestnut, J.L., Docherty, D. (1999) The effects of 4 and 10 repetition maximum weight-training protocols on neuromuscular adaptations in untrained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 13 (4), 353-359.
166. Taube, W., Kullmann, N., Leukel, C., Kurz, O., Amtage, F., Gollhofer, A. (2007) Differential reflex adaptations following sensorimotor and strength training in young elite athletes, *Int J Sports Med* (28), 999-1005.
167. Noyes, F.R., Barber-Westin, S.D., Smith, S.T., Campbell, T. (2011) A training program to improve neuromuscular indices in female high school volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25 (8), 2151-2160.
168. Myer, G.D., Ford, K.R., PALUMBO, O.P., Hewett, T.E. (2005) Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19 (1), 51-60



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

06100 Sıhhiye-Ankara
 Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580
 E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Sayı: B.30.2.HAC.0.05.07.00 /21

03 Ocak 2013

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 12 ARALIK 2012 ÇARŞAMBA
 Toplantı No : 2012/12
 Proje No : (Değerlendirme Tarihi 26.07.2012)
 Karar No : LUT 12/99 - 24

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, öğretim üyelerinden Prof. Dr. Yavuz Yakut'un sorumlu araştırmacı olduğu Uzm. Fzt. Serkan Usgu'nun tezi olan LUT 12/99 kayıt numaralı ve *"Profesyonel Basketbol Oyuncularında Fonksiyonel Eğitiminin Performansla İlişkili Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisi"* başlıklı proje önerisi Kurulumuzda değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan) | 9 Prof. Dr. Melahat Gökduysus (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye) | 10. Doç. Dr. R. Köksal Özgül (Üye) |
| İZİNLİ | |
| 3. Prof. Dr. Hakan S. Orer (Üye) | 11. Prof. Dr. Cansın Saçkesen (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Şevda F. Müftüoğlu (Üye) | 12. Doç. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer (Üye) | İZİNLİ |
| | 13 Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye) |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye) | 14. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Sengül Vaizoglu (Üye) | 15. Av. Meltem Onurlu (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal (Üye) | |

