

FRANSIZ

**KONTRAST METODU ANTRENMANLARININ
GENÇ ERKEK BASKETBOLCULARDA
PERFORMANS DEĞERLERİ VE
BİYOKİMYASAL PARAMETRELERE ETKİSİ**

Dr. Yusuf GÖZAÇIK

Editör: Prof. Dr. Ercan GÜR



**FRANSIZ
KONTRAST METODU ANTRENMANLARININ
GENÇ ERKEK BASKETBOLCULARDA
PERFORMANS DEĞERLERİ VE
BİYOKİMYASAL PARAMETRELERE ETKİSİ¹**

Dr. Yusuf GÖZAÇIK

Editör

Prof. Dr. Ercan GÜR

¹ Bu kitap Yusuf GÖZAÇIK tarafından, Prof. Dr. Ercan GÜR danışmanlığında hazırlanan "Genç Erkek Basketbol Oyuncularına Uygulanan Alt ve Üst Ekstremitelerde Fransız Kontrast Metodu Antrenmanlarının Bazı Biyokimyasal Parametreler ve Performans Değerlerine Etkisi" isimli doktora tezinden türetilmiştir.



*Fransız Kontrast Metodu Antrenmanlarının Genç Erkek Basketbolcularda
Performans Değerleri ve Biyokimyasal Parametrelere Etkisi*
Dr. Yusuf GÖZAÇIK

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek
Editör: Prof. Dr. Ercan GÜR
Sayfa ve Kapak Tasarımı: Duvar Design
Yayın Tarihi: KASIM 2024
Yayıncı Sertifika No: 49837
ISBN: 978-625-6183-39-1

© Duvar Yayınları
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir
Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com
duvarkitabevi@gmail.com

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanmasında ve gerçekleştirilmesinde katkısı olan tüm bilgilendirme, yönlendirme ve destekleriyle yardımda bulunan değerli danışmanım sayın Prof. Dr. Ercan GÜR hocama en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Tez izleme komitemde yer alan ve çalışmama katkıları bulunan Fırat Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi öğretim üyelerinden sayın Prof. Dr. Yüksel SAVUCU ve Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı öğretim üyelerinden sayın Prof. Dr. Veysi AKPOLAT hocalarıma ayrıca teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamın başından beri yanımda olup destekleriyle yardımcı olan Recai MİMAROĞLU'na, katkı ve yardımlarından dolayı Diyarbakır Kayapınar Belediyesi Gençlik ve Sportif Faaliyetler Spor Kulübü Derneği basketbol takımı antrenörü Gökhan TEKİN ile sporcularına ve Dicle Üniversitesi hastanesinde görevli olan değerli sağlık çalışanlarına teşekkürlerimi arz ederim. Son olarak, bugüne kadar her konuda yanımda olup desteklerini esirgemeyen aileme şahsım için en değerli ve sonsuz teşekkürlerim ile birlikte saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	x
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	1
1.3. Problem Sorusu.....	2
1.4. Alt Problem Soruları	2
1.5. Araştırmanın Varsayımları	2
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	2
1.7. Hipotez.....	3
1.8. Genel Bilgiler.....	3
1.8.1. Basketbol ve Genel Yapısı.....	3
1.8.2. Basketbolun Genel ve Fizyolojik Yapısı.....	4
1.8.3. Kuvvet Arttırmaya Yönelik Çeşitli Antrenman Metotları.....	10
1.8.3.1. Dalgasal Antrenman Metodu.....	10
1.8.3.2. Dairesel (Circuit) Antrenman Metodu.....	11
1.8.3.3. Kompleks Antrenman Metodu	11
1.8.3.4. Kas İçi (Intramuskuler) Koordinasyon Antrenman Metodu..	11
1.8.3.5. Pliometrik Antrenman Metodu	11

1.8.3.6. Piramidal Antrenman Metodu	12
1.8.3.7. Kontrast Antrenman Metodu	13
1.8.3.8. Fransız Kontrast Antrenman Metodu	13
1.8.4. Vücut Kompozisyonu	15
1.8.4.1. Biyoelektriksel Impedans Analizi (BIA)	15
1.8.4.2. Vücut Kitle İndeksi (VKİ).....	16
1.8.4.3. Vücut Kompozisyonu ve Performans İlişkisi.....	16
1.8.5. Kanın Temel Yapısı ve Genel Bilgiler	17
1.8.5.1. Kanın Hacmi ve Kompozisyonu.....	18
1.8.6. Biyokimyasal Parametreler.....	18
1.8.6.1. ALP (Alkale Fosfataz)	18
1.8.6.2. AST (Aspartat Transaminaz)	19
1.8.6.3. ALT (Alanin Aminotransferaz).....	19
1.8.6.4. LDH (Laktat Dehidrogenaz).....	19
1.8.6.5. Kreatinin	20
1.8.6.6. Bilirubin (Total)	20
1.8.6.7. Üre	20
1.8.6.8. Ürik Asit	21
1.8.6.9. Protein (Total).....	21
1.8.6.9.1. Albumin	21
1.8.6.9.2. Globulin.....	21
1.8.6.10. Potasyum	22
1.8.6.11. Sodyum.....	22
1.8.6.12. Kalsiyum.....	22
1.8.6.13. Glukoz	22
1.8.7. Egzersiz ve Biyokimyasal Parametreler İlişkisi	23
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
2.1. Araştırma Grubu	24
2.2. Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri.....	24
2.3. Uygulanan Antrenman Modeli ve Uygulama Süreci	
Fransız Kontrast Metodu Antrenmanı;	24

4.4. Verilerin Toplanması.....	26
4.4.1. Antropometrik Özelliklerin Ölçümleri	26
4.4.2. Performans Değerlerinin Ölçümleri	27
4.4.3. Biyokimyasal Parametrelerin Ölçümleri	31
4.5. İstatistiksel Analiz.....	32
3. BULGULAR.....	33
4. TARTIŞMA.....	42
4.1. Sonuç ve Öneriler	52
5. KAYNAKLAR.....	55
6. EKLER.....	64
(EK-1) Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Hareketleri...65	
(EK-1) Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Hareketleri...67	
(EK-3) Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Programı.....68	
(EK-4) Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Programı.....69	
7. ÖZGEÇMİŞ.....	70

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarında Yer Alan Sporcuların Demografik Bilgilerine İlişkin Özellikleri	33
Tablo 2. Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Grubu Sporcularının Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BIA) Ön-Son Test Sonuçları.....	33
Tablo 3. Alt ve Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Borg Skalası Değerleri Ön-Son Test Sonuçları.....	33
Tablo 4 Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Atletik Performans Ön-Son Test Sonuçları	34
Tablo 5. Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Seçilmiş Biyokimyasal Parametrelerinin Ön-Son Test Sonuçları..	35
Tablo 6. Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Grubu Sporcularının Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BIA) Ön-Son Test Sonuçları.....	35
Tablo 7. Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Atletik Performans Ön-Son Test Sonuçları	36
Tablo 8. Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Seçilmiş Biyokimyasal Parametrelerinin Ön-Son Test Sonuçları.....	37
Tablo 9. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Grubu Sporcularının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Öncesi Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BIA) Sonuçları	37
Tablo 10. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Grubu Sporcularının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Sonrası Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BIA) Sonuçları	38
Tablo 11. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Öncesi ve Sonrası Borg Skalası Değerleri Sonuçları.....	38
Tablo 12. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Antrenmanları Öncesi Atletik Performans Değerlerinin Sonuçları	39

Tablo 13. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Antrenmanları Sonrası Atletik Performans Değerlerinin Sonuçları	39
Tablo 14. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Öncesi Seçilmiş Biyokimyasal Parametrelerin Sonuçları	40
Tablo 15. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Sonrası Seçilmiş Biyokimyasal Parametrelerin Sonuçları	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Basketbol Sahası Çizimi ve Ölçüleri.....	4
Şekil 2. Piramidal Metot Yükleme Örneği	13
Şekil 3. Boy Ölçümleri	26
Şekil 4. Biyoelektriksel Impedans Ölçümleri (TANITA).....	27
Şekil 5. Esneklik Ölçümleri (Seat&Reach Testi).....	28
Şekil 6. Yatay Sıçrama Ölçümleri.....	28
Şekil 7. Bacak ve Sırt Kuvveti Ölçümleri	29
Şekil 8. El Kavrama Kuvveti Ölçümleri.....	30
Şekil 9. 10 Dereceli Borg Skalası	31
Şekil 10. Kan Örneklerinin Alınması.....	32

KISALTMALAR LİSTESİ

U18	: 18 Yaş altı
ATP	: Adenozin trifosfat
ATP-CP	: Adenozin trifosfat - Kreatin fosfat
VO₂max	: Maksimal oksijen alımı
PAP	: Post-Activation Potentiation
BIA	: Biyoelektriksel impedans analizi
VKİ	: Vücut kitle indeksi
Lt	: Litre
NaCl	: Sodyum klorür
O2	: Oksijen
ALP	: Alkalen fosfataz
AST	: Aspartat transaminaz
SGOT	: Serum glutamik oksaloasetik transaminaz
ALT	: Alanin aminotransferaz
SGPT	: Serum glutamik piruvik transaminaz
LDH	: Laktat dehidrogenaz
DNA	: Deoksiribonükleik asit
Na	: Sodyum
RM	: Maksimum tekrar ağırlığı
Kg	: Kilogram
Cm	: Santimetre
M	: Metre
MBS	: Modifiye Borg Skalası
mL	: Mililitre
EDTA	: Etilen diamin tetra asetik asit
SPSS	: Sosyal bilimler için istatistik programı
n	: Sayı
ss	: Standart sapma
N	: Newton

FKM	: Fransız Kontrast Metodu
TRX	: Total direnç egzersizi
GKA	: Genel kuvvet antrenmanı
PT	: Kişisel antrenman
NASM-OPT	: Optimum performans antrenmanı
EMS	: Elektrikli kas uyarılması
GGT	: Gama glutamil transferaz
BDNF	: Beyinde türetilmiş sinir hücresi
IGF-1	: İnsülin benzeri büyüme faktörü
SHBG	: Seks hormonu bağlayıcı globulin

ÖZET

Bu çalışmanın amacı genç erkek basketbol oyuncularına uygulanan alt ve üst ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının bazı biyokimyasal parametrelere ve performans değerlerine etkisini incelemektir.

Araştırma grubunu altyapı liglerinde yer alan ve Diyarbakır Kayapınar Belediyesi Gençlik ve Sportif Faaliyetler Spor Kulübü Derneği basketbol takımında lisanslı olarak bulunan ve yaşları 16-18 arasında değişen toplam 16 erkek basketbolcu oluşturmuştur. Tesadüfi yöntem kullanılarak 8 erkek sporcu alt ekstremite ve 8 erkek sporcu üst ekstremite olmak üzere iki farklı antrenman grubu oluşturulmuştur. Her iki antrenman grubuna da düzenli antrenmanlarına ek olarak hazırlık döneminin son üç haftasında haftada 2 gün, müsabaka dönemin ilk üç haftasında ise haftada 1 gün olmak üzere toplam 6 hafta süresince alt ve üst ekstremiteye yönelik Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarını yaptırılmıştır. Grupların çalışma öncesinde ve 6 haftalık antrenman periyodu sonrasında antropometrik özelliklerinden boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi; performans değerlerinden esneklik, yatay ve dikey sıçrama, bacak ve sırt kuvveti, sağ ve sol el kavrama kuvveti, 20 metre ve 30 metre sürat koşuları, Borg Skalası değerleri; biyokimyasal parametrelerinden ALP, AST, ALT, LDH, glukoz, kreatinin, bilirübin, üre, ürik asit, protein, globülin, albümin, potasyum, sodyum ve kalsiyum değerlerinin ölçümleri yapılmıştır.

Elde edilen değerler SPSS 22.0 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiş ve $p<0,01$ ile $p<0,05$ anlamlılık düzeyine göre yorumlanmıştır. Bulgular incelendiğinde antrenmanlar sonrası her iki grubun antropometrik özellikleri karşılaştırmalarında vücut kitle indeksleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Alt ve üst ekstremite antrenman gruplarının uygulanan antrenmanlar sonrası sporcuların performans değerleri karşılaştırmalarında yalnızca esneklik değeri arasında istatistiksel bir fark bulunmuştur ($p<0,01$). Her iki grupta yer alan sporcuların antrenmanlar sonrası bazı biyokimyasal parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç olarak; genç erkek basketbol oyuncularında alt ve üst ekstremiteye yönelik uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanları ile sporcuların antropometrik özelliklerinin ve performans değerlerinin geliştiği görülmüştür. Fransız Kontrast Metodu uygulamaları sonrasında alt ve üst ekstremite antrenman grupları arasında performans değerleri ve biyokimyasal parametreler arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Basketbol, Fransız Kontrast Metodu, Atletik Performans, Biyokimya

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of lower and upper extremity French Contrast Method training applied to young male basketball players on some biochemical parameters and performance values.

The research group consisted of a total of 16 male basketball players aged between 16-18, who are in the infrastructure leagues and licensed in the basketball team of Diyarbakır Kayapınar Municipality Youth and Sportive Activities Sports Club Association. Two different training groups were formed using a randomized method, 8 male athletes in the lower extremity and 8 male athletes in the upper extremity groups. In addition to their regular training, both training groups were given French Contrast Method training for the lower and upper extremities for a total of 6 weeks, 2 days a week in the last three weeks of the preparation period and 1 day a week in the first three weeks of the competition period. Height, body weight, body mass index, body fat percentage from anthropometric characteristics; flexibility, horizontal and vertical jumping, leg and back strength, right and left hand grip strength, 20 meter and 30 meter speed runs, Borg scale values from performance values; ALP, AST, ALT, LDH, glucose, creatinine, bilirubin, urea, uric acid, protein, globulin, albumin, potassium, sodium and calcium from biochemical parameters of groups were measured before the study and after the 6-week training period.

The obtained values were analyzed using the SPSS 22.0 statistical program and interpreted according to the significance level of $p < 0.01$ and $p < 0.05$. When the results were examined, the difference between the body mass indexes was found to be significant in the comparison of the anthropometric characteristics of both groups after the training ($p < 0.05$). In the comparison of the performance values of the athletes after the training of the lower and upper extremity training groups, a statistical difference was found only between the flexibility value ($p < 0.01$). There was no statistically significant difference between some biochemical parameters of the athletes in both groups after the training ($p > 0.05$).

In conclusion; It has been observed that the anthropometric characteristics and performance values of the athletes have improved with the French Contrast Method training applied for the lower and upper extremities in young male basketball players. After the French Contrast Method applications, no significant difference was found between the lower and upper extremity training groups in terms of performance values and biochemical parameters.

Keywords: Basketball, French Contrast Method, Athletic Performance, Biochemistry

1. GİRİŞ

Basketbol, dinamik hareketlerin, hızın, çevikliğin ve kuvvetin ön planda olduğu, hızlı ve tempolu bir takım sporudur. Bu spor dalında başarı, oyuncuların teknik becerilerinin yanı sıra fiziksel kondisyonlarına da bağlıdır (1). Bu bağlamda, genç erkek basketbol oyuncularının performanslarını artırmak ve sakatlık riskini azaltmak için etkili antrenman yöntemleri geliştirmek büyük önem taşır. Bu çalışma, genç erkek basketbol oyuncularına uygulanan alt ve üst ekstremitelere uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının bazı biyokimyasal parametreler ve performans değerleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır.

Basketbolcuların fiziksel kondisyonlarını geliştirmek için çeşitli antrenman metodları kullanılmaktadır. Son zamanlarda farklı branşlarda da uygulanmaya başlanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanları çalışmamızın temelini oluşturmuştur. Bu metodun, kuvvet gelişimini sağlama, çabuk kuvveti artırma ve atletik performansı yükseltme potansiyeli olduğu öne sürülmektedir. Ancak, bu antrenman metodunun çalışmamızda yer alan genç erkek basketbol oyuncularına ve diğer branşlar ile cinsiyete ait uygulamalarına yönelik biyokimyasal parametreler üzerindeki etkileri hakkında sınırlı bilgi bulunmaktadır.

Bu çalışmada, genç erkek basketbol oyuncularına uygulanan alt ve üst Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının bazı biyokimyasal parametreler ve atletik performans değerleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu araştırmanın sonuçları, antrenörlerin ve spor bilimcilerin genç erkek basketbol oyuncularının performans gelişimini yönlendirme ve iyileştirme çabalarında bilinçli kararlar almalarına yardımcı olabilir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, alt ve üst ekstremitelere yönelik Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulanarak genç erkek basketbol oyuncularında bazı biyokimyasal parametreler ve performans değerlerindeki etki durumunu incelemek ve elde edilen sonuçları değerlendirmektir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Günümüzde sporculara uygulanan antrenman metodları sporcuların performansları açısından büyük önem arz etmektedir. Yapılan çalışma ile alt ve üst ekstremitelere uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının basketbol oyuncuları üzerinde vücut yağ yüzdeleri ve vücut kitle indekslerine etkileri ile birlikte alt ve üst ekstremitelerdeki antrenman gruplarının bazı biyokimyasal

parametrelerinde meydana gelen değişimler ve performans değerlerine etkileri incelenip sonuçları değerlendirilerek elde edilen farklılıkların belirlenmesini sağlayacaktır. Bu bağlamda çalışmamız genel bir ifadeyle, alt ve üst ekstremitelere yönelik uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının genç erkek basketbol oyuncularında bazı biyokimyasal parametreler ve performans değerlerine etkisini ortaya koyacaktır. Böylece basketbol oyuncuları için önem taşıyan çeşitli performans gelişim durumları ve biyokimyasal parametrelerin değişim düzeylerinin tespiti açısından yardımcı olacaktır.

1.3. Problem Sorusu

Alt ve üst ekstremitelere yönelik uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının genç erkek basketbol oyuncularında bazı biyokimyasal parametreler ve performans değerlerine etkisi nelerdir?

1.4. Alt Problem Soruları

Bu araştırmanın alt problem soruları şu şekildedir;

- Araştırma gruplarında yer alan sporcularda Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının antropometrik özelliklere etkisi var mıdır?
- Araştırma gruplarının Fransız Kontrast Metodu antrenmanları sonrası bazı biyokimyasal parametreler ve performans değerleri arasında grup içi ön test ve son test ortalama değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Araştırma gruplarının Fransız Kontrast Metodu antrenmanları sonrası bazı biyokimyasal parametreler ve performans değerleri arasında gruplar arası ön test ve son test ortalama değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmada her iki grubun ölçümleri alınırken sporcuların, test protokollerine uygun şekilde davranma ve çalışmada etkili bir biçimde yer alma kapasitelerini taşıdıkları varsayılmıştır. Aynı zamanda, gerekli kriterleri başarıyla yerine getirebilme yeteneklerinin olduğu kabul edilmiştir. Araştırma gruplarındaki sporcuların ön ve son test ölçümlerinin, benzer ortam ve şartlarda gerçekleştirildiği varsayılmaktadır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma Türkiye Basketbol Federasyonu'na bağlı olan liglerin genç erkekler (U18) kategorisinde yer alan ve Diyarbakır ilinde faaliyet gösteren aynı zamanda sporcu lisanslarının Diyarbakır Kayapınar Belediyesi Gençlik ve

Sportif Faaliyetler Spor Kulübü Derneği basketbol takımına ait olan toplam 16 erkek sporcu ile sınırlandırılmıştır.

1.7. Hipotez

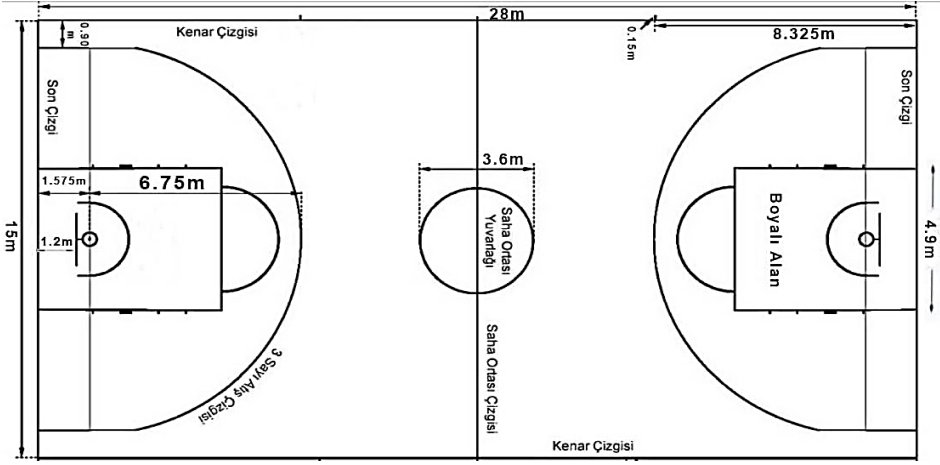
Alt ve üst ekstremitelere yönelik uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının genç erkek basketbol oyuncularında bazı biyokimyasal parametrelerde değişimlere yol açabileceği ve performans değerlerine pozitif yönde etkisinin olacağı düşünülmekle birlikte basketbol becerileri dikkate alınarak alt ekstremiteye uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının üst ekstremiteye uygulanan antrenmanlara oranla seçilen performans değerlerinde daha etkili sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Her iki grup için uygulanan antrenmanlar genel olarak endokrin sisteme etki edeceği düşünüldüğünden gruplar fark etmeksizin biyokimyasal parametreler açısından değişimlerin yaşanacağı düşünülmektedir.

1.8. Genel Bilgiler

1.8.1. Basketbol ve Genel Yapısı

Basketbol müsabakalarında her bir takım 5 as ve 7 yedek oyuncu olmak üzere toplamda 12 sporcu ile sahaya çıkmaktadır. Basketbol müsabakalarında, müsabakanın oynanabilmesi için dairesel yapıda ve sekme özelliğinde olan bir top kullanılmaktadır. Basketbol müsabakalarının düzenlendiği saha, uzun kenarı 28 metre ve kısa kenarı 15 metre ölçülerinde, dikdörtgen bir yapıya sahiptir. Belirtilen saha zemini düz ve sert bir yapıda olmalıdır. Basketbol sahasının her iki yarısında, basketbol topunun içinden geçirilmesi amacıyla kullanılan potalar bulunmaktadır. Çeşitli fiziksel becerilerin ön planda olduğu bu spor branşında koordinasyon, çeviklik, hız ve dayanıklılık önemli beceriler arasında yer almaktadır. Temel amaç rakip takımın sayı atmasını engellemek olan bu spor branşında, müsabakaların kontrolü hakemler ve teknik gözlemci tarafından sağlanır (1).

Basketbol müsabakalarının oynandığı saha ölçülerinin ve çizgilerinin daha net anlaşılması adına Şekil 1’de detaylı olarak sunulmuştur (2).



Şekil 1. Basketbol Sahası Çizimi ve Ölçüleri

Basketbol müsabaka sahasında, müsabakaların oynanabilmesi adına sahada yer alan çizgilerin hepsinin 5 cm genişliğinde ve aynı renkte olması gerekmektedir. Ayrıca basketbol sahası kenar ve dip çizgileri ile sınırlandırılmış olmalıdır (3).

Basketbol takımında yer alan sporcuların taktiksel ve kurallar dâhilinde saha dizilimlerine sahip üç farklı pozisyon bulunmaktadır. Bu pozisyonlar için her biri farklı özelliklere sahip olan oyun kurucular, pivotlar ve forvet oyuncuları bulunmaktadır. Bu bağlamda oyun kurucular, genellikle hücum organizasyonlarını sağlayan oyuncular olarak tanımlanırlar. Forvet oyuncuları, oyun kuruculara yardımcı olan aynı zamanda takımlarının genellikle sayı yükünü taşıyan oyuncular oldukları söylenebilir. Pivot olarak tanımlanan oyuncular, saha içerisinde genellikle potaya yakın oynayan ve takımın ribaund alma pozisyonlarında ön plana çıkan oyuncular olarak tanımlanır (4).

1.8.2. Basketbolun Genel ve Fizyolojik Yapısı

Basketbol anaerobik ile aerobik enerji oluşum mekanizmalarının kombine şekilde kullanıldığı ve kuvvet, sürat, denge, dayanıklılık, esneklik gibi çeşitli performans becerilerinin kullanıldığı teknik ve taktik özellikleri olan bir spor dalıdır (5).

Spesifik özellikleri olan basketbol branşı için basketbol oyuncularının da performanslarını üst seviyede tutabilmeleri adına bu özellikleri geliştirmeleri gerekmektedir. Basketbolda ani reaksiyon ve aksiyonların fazla sayıda olmasından dolayı oyuncuların sürat ve çeviklik özelliklerinin gelişmiş olması gerekir. Ayrıca hızlı değişen savunma ve hücum oyunları nedeni ile oyuncuların bu oyun hızına adapte olabilecek güçlü bir kardiyovasküler sisteme gereksinimleri vardır. Oyuncuların basketbol branşının gereksinimlerini karşılayabilmek adına gerekli

eklem hareketliliği açısına, sıçrama ile atış kuvvetlerine ve bunların yanında core bölgesinin çabuk kuvvetine ihtiyaç duyulmaktadır (6).

Çeşitli fiziksel yeterlilik ve gereksinimlerin bulunması gereken basketbol oyuncularının genellikle boylarının uzun, vücut yapılarının atletik, sıçrama, reaksiyon, dayanıklılık ve sürat özelliklerinin gelişmiş olması istenmektedir (7).

Daha açık bir ifadeyle basketbol branşına özgü özellikler oyuncuların çeşitli karakteristik niteliklere sahip olmasını gerektirmektedir. En önemli etken olan boy uzunluğu için birçok bilimsel çalışma yapılmıştır. Günümüzde oyuncuların gelecekteki boy uzunluklarının alt yapı zamanlarından tahmini gerçekleştirilebilmektedir. Oyuncuların boy uzunluğuna etki edebilecek birçok faktör bulunmaktadır. Oyuncuların gelecekteki boy uzama tahminlerinin gerçekleştirilebilmesi adına aile bireylerine ait boy uzunlukları en önemli faktörlerden biridir. Boy uzunluğunun yanı sıra oyuncuların belirli bir kas kitlesi yapısına sahip olması da istenmektedir. Bu kas kitlesi ile birlikte fiziksel fonksiyonların da gelişmesi ve olgunlaşarak kişiye özgü bir bütüne bürünmesi gerekmektedir. Basketbol oyununun genellikle hava hâkimiyetine yönelik olmasından dolayı belirtilen parametreler birbirini tamamlayıcı nitelikte olmalıdır. Günümüzde performanslarını belirli bir seviyeye taşıyabilen sporcular incelendiğinde, fiziksel olarak uzun boylu ve atletik yapıda oldukları görülmektedir. Bu özelliklere sahip oyuncular aynı zamanda takımlarının başarılarına doğrudan etki edebilmektedir. Bu nitelikler birçok pozitif etkiyi beraberinde getirmektedir. Uzun boylu oyuncuların şut atış eğrilerindeki yükselmeden dolayı uygulamış oldukları kuvvetin azalması bu duruma örnek olarak verilebilir (8, 9).

Fiziksel özelliklerin bir başka parametresi ise yağ oranıdır. Sedanter bireylerde bu oran erkek bireyler için %8-13 arasında iken, kadın bireylerde bu oran %16-20 arasında değişmektedir. Basketbol oyuncularında bulunan yağ oranı ise belirtilen aralıklardan daha düşüktür (10).

Bireylerde aşırı kilolu olma ve aşırı yağlı olma durumları karıştırılmamalıdır. Optimal düzeyin üzerinde yağ oranına sahip olmak şişmanlık olarak ifade edilir ve her zaman olmasa da çoğunlukla aşırı kilolu olma durumu ile örtüşmektedir. Bu durum, basketbol oyuncularında fazla yağ oranının olması halinde oyuncunun sağlığını riske eder. Ayrıca bu oyuncunun sakatlanma ihtimalini de arttırmaktadır. Sakatlanma durumu yaşayan oyuncu branşa özgü becerilerinde gerileme yaşayarak performans verimini düşürecek bir süreç yaşayabilmektedir (11).

Optimal düzeyin üzerindeki yağ oranı, hareketliliğin sıklıkla uygulanması gereken spor branşlarında atletik performansı negatif yönde etkilemektedir. Özellikle sürat, çabukluk ve çeviklik başta olmak üzere sıçrama yeteneğini de yüksek yağ oranı olumsuz etkilemektedir (8, 10).

Basketbol branşı adına özellikle vücut ağırlığı kuvvet parametresini direkt olarak etkilediği için büyük önem arz etmektedir. Eklem hareket açıklığını da etkileyebileceğinden dolayı oyuncunun hareketlilik yeteneğini ve bu doğrultuda performansını da olumsuz yönde etkileyeceği bilinmektedir (8). Yapılan diğer çalışmalarda da belirtilen açıklamalara göre, basketbol branşında patlayıcı kuvvetin büyük önem arz ettiği dolayısı ile fazla oranda bulunan vücut yağ oranının patlayıcı kuvvet gerektiren sıçrama özelliği gibi durumları negatif doğrultuda etkilediği görülmektedir (12).

Basketbol branşında yer alan oyuncu pozisyonları çeşitli çalışmalarda incelenmiş ve bu doğrultuda farklı pozisyonlarda oynayan oyuncuların çeşitli farklılıklarla bazı fiziksel özellikleri ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre, pivot pozisyonunda oynayan oyuncuların, oyun kurucular ve forvet pozisyonundaki oyunculara kıyasla genel olarak daha uzun boylu ve kilolu oldukları belirlenmiştir. Benzer çalışmalar adölesan dönemde bulunan sporcular üzerinde gerçekleştirilmiş ve paralel bulgular elde edilmiştir (13).

Organizmada bulunan ve basketbol branşında hemen hemen tamamının aktif olarak kullanıldığı kas grupları, birçok kuvvete yönelik aksiyonun gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Basketbol branşında oyuncuların kuvvet parametrelerinden çabuk ve maksimal kuvvet ile kuvvette devamlılık durumlarının sağlanması gerekir. Oyun içerisinde çeşitli pozisyonlarda farklı basketbol becerilerinin belirtilen kuvvet parametrelerine bağlı gerçekleştiği bilinmektedir. Hücum sırasında atılan şut veya pas, savunma sırasında yaşanan ikili mücadeleler ve benzeri pozisyonlar kuvvet parametrelerinin kullanıldığı durumlardır (12).

Basketbol branşında yer alan neredeyse bütün temel beceriler kuvvet ile doğrudan bağlantılıdır. Şut atabilme, ribaund alabilme veya blok gibi beceriler sıçrama kuvvetine bağlıdır. Aynı zamanda top sürebilme, pas verebilme veya topu kavrama el ve parmak kaslarının kuvvetine bağlı olarak gerçekleşir (14).

Basketbol oyunu esnasında birçok sıçrama ve bu sıçramalara bağlı olarak kaslarda kasılmalar gerçekleşir. Bu sayı ortalama bir oyun içerisinde 100-150 kadar olabilmektedir. Çeşitli teknik ve özel kondisyonları bulunan becerileri (pas, şut, sıçrama vb.) içeren basketbol oyununda, çabuk kuvvet ile kuvvette devamlılığın sağlanması oldukça önemlidir (12).

Basketbol sporunda gereksinim duyulan başlıca motorsal özelliklere bakıldığında zaman bunların, sürat ve çabukluk veya seri yer değiştirme kapasiteleri olduğu görülmektedir. Sürat olgusu, basketbol oyunu anında hızlı bir hücum organizasyonunda etkili çıkışlar yapılırken öne, sağa, sola ve geriye etkin koşmalarda, müsabaka anında topun hızlı bir şekilde oyunda canlı top haline gelmesindeki gibi çeşitli hareketler dizisinin yapılmasında önem arz etmektedir (15).

Genel olarak oyun içerisinde topla gerçekleştirilen aksiyonların total süresi ortalama 2,5 dakika ile 3 dakika kadar olan süreyi kapsamaktadır. Ayrıca çok seri gerçekleşen ve savunmadan başlayan hücum organizasyonuna geçişler azami anaerobik sisteme gereksinim duyulduğunu gösterir. Diğer yandan, sporcuların hücumda bulunan ve savunma yapan oyuncuyu geçmeye çalışması veya adam değişimi, devrilme hareketi, çeşitli aldatmalar gibi birçok hareketler dizisi basketbol oyununda çabukluğun ve süratin önemlilik boyutunu göstermektedir (16).

Basketbol branşında koordinasyon; taktiksel anlayış ve davranışlar bütününden kaynaklanan durumlara uygun bir şekilde davranma yetisidir. Örnek olarak birden fazla ritmik şekilde gerçekleşen turnikelerin uygulanması, durmalar ve sıçramak suretiyle yapılan atışlar, set oyunlarındaki perdelemeler, devrilme hareketi, topla buluşmalar gibi temelde yer alan teknik birtakım hareketler sağlam koordinasyon durumu gerektirmektedir (5).

Basketbol oyununda etkili bir esneklik başarılı olmak adına önemli bir yer kapsamaktadır. Esnekliğin her koşulda oyuncuların koordine bir şekilde hareket etme becerilerini ve tekniklerini etkilediği belirtilmektedir. Esneklik çalışmalarının antrenman süreci boyunca vazgeçilemeyen bir parçası olduğu literatürde yer almaktadır (17). Çeşitli çalışmalar ve oynanan müsabakalar incelendiğinde esnekliğin basketbolda önemli bir etken olduğu açıkça görülmektedir. Müsabaka anında bir oyuncu savunma halinde, çömelir pozisyonda veya oyun alanı sınırları içerisinde bir pas atar durumda olması esneklik ile doğrudan ilişkilidir. İstenilen verimlilik adına oyun alanında aktif olan oyuncunun yeterli seviyede bir eklem elastikiyetine sahip olması önemli bir durum oluşturmaktadır. Bu durum, bir kas grubunun ileri seviyede bir basınç ile karşılaşması halinde, etkili bir esneklik derecesine ulaşarak sakatlanma ihtimalini ve riskini minimal düzeye indirebilir (10, 18).

Basketbol oyuncuları adına önemli olan bir diğer parametre ise denge faktörüdür. Genel bir ifade ile denge kavramı; değişkenlik ortaya koyan durumlarda denge halinin korunması ya da kaybolan denge durumuna yeniden sahip olmayı anlatmaktadır. Basketbol oyununda ani gerçekleşen durmalar, pota altında gerçekleşen ribauntlar, savunma halinde iken rakip tarafından gerçekleştirilen ani hücum değişimleri ve saha içerisinde yer alma pozisyonları ile atılan şut ve turnike hareketleri akabinde gerçekleşen düşmelerde denge becerisi önem kazanmaktadır (5).

Basketbolda seri ve ağır şekilde top sürmelerde, turnike hareketlerinde, hızlı bir şekilde yapılan hücumlarda topla veya topsuz hareket halinde iken pas atmak gibi eylemler denge faktörünü içeren hareketlerdir. Aynı zamanda basketbolda oyunun akışı boyunca farklı tempolarda ritim akışından dolayı tepki sürati durumu da aranmaktadır (5). Basketbol oyununda genel olarak ribaund alınması sırasında rakibi

aldatma ve rakibi aldatmaya yönelik sıçrama, savunma ve topa sahip olma, hakem tarafından yapılan hava atışları ve set oyunları anında takımında yer alan arkadaşları tarafından verilen paslarla yerinde ve zamanında buluşabilme, tepki sürati durumuna örnek gösterilebilir. Diğer yandan reaksiyon süratini azaltmak için önceden tahminde bulunmak ve olası durumlara göre önlem almak oyunun karakteristiği düşünüldüğünde oldukça önemli olduğu söylenebilir (5).

Bir basketbol müsabakası anında sporcular 105 ± 52 tekrar şeklinde oluşan ve aşırı yoğun tempoda olan koşular gerçekleştirirler. Bu çalışmaların ortalama olarak süresi 1,7 saniyeden oluşmaktadır. Sporcuların oyunda geçirdikleri süre içerisinde her 21 saniyede bir aşırı yoğun tempoda koşu gerçekleştirdikleri görülmektedir. Sporcular oyunda geçirdikleri zamanın %60'ını düşük yoğunlukta, %15'ini ise aşırı yoğunlukta olan aktiviteler ile geçirirler. Sporcular, oyunda geçirmiş oldukları zamanın %75'inde azami kalp atım hızlarının %85'inin üstüne çıkarlar. Müsabaka anında sporcuların ortalama olarak kalp atım hızları müsabaka devam ettiği süre boyunca 169 ± 9 atım /dakikadır (8).

Basketbol oyununun ortalama olarak %20'si aerobik çalışmalar, %80'i ise anaerobik çalışmalardır fakat tek tek sporculara yönelik enerji sarf etme oranını birden fazla faktör etkileyebilmektedir. Örneğin; bazı sporcular müsabaka içerisinde durmadan hareket halinde iken, diğerleri bir post-up pozisyonu yapmak için mücadele edebilir, bazı sporcular topu içeri alana yönlendirirken, diğer sporcular ise içeri kısa mesafe koşuları ile girebilirler. Ek olarak, eğer 40 dakikayı kapsayan bir müsabakanın tamamı için total enerji ihtiyacı incelenirse, enerji sistemine katkı sağlayan yüzdelerinin durmadan değişkenlik gösterdiği görülmektedir (19).

Anaerobik gücün genel tanımı, spor yapan bireyin birim zamanda enerjisini güce çevirmesi olarak ifade edilir. Bu tanıma göre basketbol müsabakası içerisinde yer alan hareketlerin etkili yapılabilmesi bu açıdan büyük önem arz etmektedir (8). Basketbol branşına baktığımız zaman ileri derecede anaerobik uygunluğa ihtiyaç duyulan bir oyun olduğu genel olarak kabul görmektedir. Bir çeyrek süresince 10 dakikalık sürenin tamamını oyunda geçiren bir sporcunun hareket halinde geçirdiği sürenin dinlenme halinde geçirilen süreye oranının 1'e 1 ya da daha az sürede olduğu belirtilmektedir. Müsabaka boyunca ise dinlenme ve hareket oranının 1'e 1 ile 1'e 3 arasında değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu durum temelde bakıldığında daha çok topun oyun içerisinde bulunmadığı ve sporcunun pasif durumda olduğu sürelerle bağlı şekilde değişkenlik göstermektedir. Müsabaka süresi içerisinde aktif olarak yer alan bölümler dikkate alındığında, anaerobik gücün %80'e kadar olan oranlarda öne çıktığı ve bu süreçlerin etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, yoğun ve şiddetli hareketleri etkin hale getiren enerjinin temel olarak, hareket anındaki anaerobik sistemlerden geldiği bilinmektedir. Aynı zamanda çalışma periyodu sonrasında gerçekleşen durumlardan kurtulmak da ATP'nin kendini tekrar

yenilemesi ve depolanması suretiyle, aerobik sisteme dayalı istirahat periyotları süresince de gerçekleştirilmektedir (18).

Basketbol branşı ile ilgilenen sporcularda, yenilenmenin seri bir şekilde gerçekleşmesi sporcular açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Her sporcu alıştırmalar ve müsabakalar anında yorgunluk durumu ile karşılaşır. Yüksek kondisyon durumuna sahip olan sporcular toparlanma aşamasını çok daha hızlı bir şekilde gerçekleştirir. (6)

Sporcular bir basketbol maçı sırasında süratli bir şekilde çeşitli hareketler ve kısa mesafelerden oluşan koşular yapmaktadırlar. Bu sebepten dolayı takımlar sürekli olarak oyunun temposunu yüksek seviyede tutarak, rakip takım oyuncularına ani ve hızlı hücumlar ile baskı yapıp skora gitmeyi amaç edinmektedirler. Hücumda başarı elde etmenin yanı sıra savunmada da başarılı bir grafik sergilemelidirler. Bu sebeple sporcularda yoğun bir tempoda çok daha fazla derecede enerji tüketimi meydana getirmektedirler. Bir sporcu egzersiz yapmaya başladığı anda total enerji sistemlerini aktive etmektedir. Basketbol oyununun içeriğine bakıldığında aerobik değer %20 iken bu oran anaerobik değer için %80'e düzeyindedir. Ancak 40 dakikalık bir müsabakanın tamamı için total enerji gereksinimi incelendiği zaman, enerji sistemlerinin destek olma yüzdelerinde değişkenlikler görülmektedir. Bu nedenle basketbol sporunda sporcuların ağırlıklı olarak anaerobik yeteneğe sahip oldukları düşünülmesine rağmen, yoğun aerobik uygunluğa sahip olmalarının da performanslarının geliştirilmesi açısından önemli bir faktör olduğu görülmektedir (19).

Bir müsabaka sürecindeki hareket çeşitliliği ve yoğunluğu nedeniyle vücut, enerji üretimi için hem aerobik oksijen tabanlı süreçlere hem de anaerobik hızlı enerji sağlayan süreçlere ihtiyaç duyar. Basketbol müsabakası sırasında acil enerji kaynağı olan fosfojen sistemin kullanımı harcanan enerjinin büyük bir kısmının olası kaynağını oluştururken, diğer yandan fosfojen enerji sistemi oranının çabuk bir şekilde kendini yenilemesi ile birlikte yüksek yoğunluktaki aralıklı hareketlerin devam ettirilmesine olanak sağlar. Kaslarda acil enerji kaynağı olarak kullanılan fosfojen sisteminin yenilenmesi ağırlıklı aerobik metabolizma gerektiren durumlara bağlı olmaktadır. Yürüyüş ve düşük tempodaki koşular aerobik metabolizmanın olası birincil enerji yoludur ve bu sebeple basketbol sporcuları için aerobik kondisyona sahip olmak önem arz etmektedir. Başka bir açıdan 20 saniye süren bir dinlenme anında, kaslarda depo halinde bulunan acil enerji kaynağı (ATP-CP) seviyesinin %50'si ve 60 saniye sonrasında ise %87'si yeniden depolanmaktadır (19).

Sporcular, oksijen tüketimleri ve kalp atım sayıları açısından değerlendirildiğinde basketbol oyuncularının müsabaka içerisinde VO_{2max} tüketimlerini hesaplamak oldukça zor bir durumdur. Bu tür spor müsabakalarında, VO_{2max} hesaplamak adına kullanılan koşu bandı yöntemi müsabaka içerisindeki etkinlik ile paralellik

sergilemektedir. Farklı özelliklere sahip basketbol branşında geriye dönmeler, sıçramalar, ritmik farklılık gösteren koşular gibi oyun içi hareketlilik durumları koşu bandında uygulanan ritimli monoton koşularla bağdaşmamaktadır. Bu tür spor aktivitelerinde VO_{2max} tüketimini kesin bir şekilde elde etmek mümkün değildir. Fakat tam olarak sonuç vermese de bu yöntem kullanılarak harcanan enerji hakkında belli veriler elde edilebilmektedir (12).

Basketbolda oyuna mola verildiği esnada dinlenme imkânlarının olması, müsabaka süresinin belli olması ve basketbol sporcularının sahip oldukları vücut ağırlığı ve uzunlukları gibi özellikleri, basketbol oyuncularında düşük seviyede VO_{2max} tüketim değerlerinin görülmesine neden olmaktadır (12).

Basketbol branşının fizyolojik stresi yerine getirmesi düşünülecek olursa, yüksek bir VO_{2max} değeri sporcu için artı bir özellik olarak görünmektedir. Basketbol oyuncularının müsabaka sonuna kadar yorgunluk göstermeden müsabakayı devam ettirmesinin sağlanması ağırlıklı olarak dayanıklılık kapasitesindeki artışın yorulmayı geciktirici rolüne bağlıdır. Teknik olarak beceri ve hareketlerin doğru ve faydalı kullanımı oyuncularında geliştirilmemiş ise yorgun olma durumu çok fazla belirginleşir ve bu durum beraberinde sakatlık risklerinin oluşmasına da sebep olabilir. (12).

Basketbola temel olarak baktığımız zaman bu branşın sıçrama, sürat, çabukluk gibi temel motorik özelliklerin belirgin bir etkiye sahip olduğu, büyük oranda anerobik enerji kaynaklarının kullanıldığı ve kas kuvvetinin de büyük önem arz ettiği bir spor branşı olduğunu görülmektedir. Bu amaç doğrultusunda, kondisyon programları hazırlanırken yüksek şiddetli yüklenmeleri içeren hareketlere yer verilmelidir. Oluşturulan bu antrenman programı ile organizma yorgunluk veya bitkinlik seviyelerinde bile bu oyunun gerektirdiği uygun performansı rahat bir şekilde sergileyebilir. Öte yandan kondisyon, yorgun olma durumunda sporcunun çabukluk ve sürat gerektiren çalışmalar sırasında oluşabilecek sakatlanma risk faktörlerini de minimum düzeye indirmeye büyük ölçüde etki etmektedir (20).

1.8.3. Kuvvet Arttırmaya Yönelik Çeşitli Antrenman Metotları

1.8.3.1. Dalgasal Antrenman Metodu

Dalgasal antrenman metodu ile yapılan çalışma programlarında uygulanacak hareketler için kullanılan yükler sabit kalırken, setlerde tatbik edilecek tekrar sayılarında ise dalgasal olarak artış veya azalış meydana gelmektedir. Örneğin; 75 kg ağırlık ile yüklenme yapılacak ise başlangıç olarak 1+2+3+4+5 olacak şekilde tekrar sayıları artarak, sonrasında ise 5+4+3+2+1 olacak şekilde tekrar sayıları azalarak hareketler yerine getirilir (21).

1.8.3.2. Dairesel (Circuit) Antrenman Metodu

Bu antrenman yönteminde egzersizler, hareket anında aktive olan kas ve kas gruplarının bir çalışma istasyonundan diğer çalışma istasyonuna geçilmesine imkân verecek şekilde tasarlanıp uygulanmaktadır. Egzersizlerde yer alan her çalışma istasyonunda vücudun farklı kas gruplarının çalıştırılması üzerine tasarlanmış alıştırmalar olduğundan kasların toparlanması daha çabuk olmakta ve kaliteli bir gelişim göstermektedir. Öte yandan dairesel antrenman metodu kullanılan antrenmanlarda kasların dayanıklılık seviyesi ve aerobik performansta artışlar ile birlikte kuvvet ve güç parametreleri için de kısa süreli önemli faydalar sağlamaktadır. Egzersizlerde uygulanan ağırlıklar kademeli olacak şekilde ve bireyin özellikleri değerlendirilecek doğrultuda yükseltilmelidir. Çalışmadaki istasyonlar arasında mola süreleri ise 60-90 saniye ve yapılan seriler arası ise 1-3 dakika uygulanacak şekilde planlanıp bu yöntem ile hareket edilmelidir. Dairesel antrenman metodu ile yapılan antrenmanlar vücut ağırlığı, bar, dambıl veya benzer amaçlar için tasarlanmış kuvvet makineleri gibi ekipmanlar ile uygulanabilecek çeşitli egzersizlerin birleşmesinden oluşmaktadır (22, 23).

1.8.3.3. Kompleks Antrenman Metodu

Bu antrenman metodunun temelini, hafif yoğunlukta ağırlıklarla kuvvet egzersizleri yapıp devamında yüksek ağırlıklı kuvvet çalışmalarını içeren bir antrenman yöntemi oluşturur (24). Ağırlık egzersizlerini takiben, biyomekanik olarak yük aktarım noktalarında tamamlayıcı bir şekilde uygulanan pliometrik çalışma da bu metodun dahilinde uygulanabilmektedir. (25). Bu yöntem, squat hareketlerini içeren bir seriden sonra sıçrama hareketlerini içeren bir dizi egzersizle tamamlanır (26).

Kompleks metod, 3-6 set ağırlıklı egzersiz ve buna ek olarak 1-2 set pliometrik egzersizi aynı antrenman içinde birleştiren bir yaklaşımı temsil eder (25). Bu antrenman metodunun kuvvet gelişiminde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir (27).

1.8.3.4. Kas İçi (Intramuskuler) Koordinasyon Antrenman Metodu

Spor yapmaya yeni başlayan kişilerde bu antrenman metodunun uygulanması önerilmemektedir. Uygulanan bu antrenman metodu temel alınarak tasarlanan antrenman programlarında yoğun yüklenme şiddeti, az ve akıcı tekrarlar ve fazla set sayıları yer almaktadır. Setler arası verilmiş olan mola süreleri ise 1-2 dakikayı aşmayacak şekilde uygulanmaktadır (28).

1.8.3.5. Pliometrik Antrenman Metodu

Bu antrenman, çabuk kuvvetin geliştirilmesinde kullanılan bir antrenman yöntemidir. Bu metodun uygulamaları arasında sıçrama, atlama veya bir ağırlığı

fırlatma gibi hareketler bulunmaktadır. Çabuk kuvvet, birçok spor dalında temel bir özellik olduğu için pliometrik antrenmanlar geniş bir spor yelpazesinde yaygın olarak kullanılan bir modeldir. Yüksek yoğunluktaki bu antrenmanlar nedeniyle, antrenman programlarına haftada 1-2 kez pliometrik çalışmanın eklenmesi uygun bir yaklaşımdır. Bu sayede sporcular, çabuk kuvvetlerini etkili bir şekilde geliştirebilir ve performanslarını artırabilirler (29).

Pliometrik egzersizlerdeki temel amaç, mümkün olan en kısa sürede en yüksek kuvvete ulaşmaktır. Bu metodoloji, kaslara eksantrik bir kasılma hareketinin hemen ardından konsantrik bir kasılma hareketi uygulanarak gerçekleştirilir. Bu yöntemle, eksantrik kasılma öncesi oluşan gerilmiş kas grupları, konsantrik kasılma sırasında daha güçlü ve daha hızlı bir tepki verecek şekilde hazırlanır. Bu, kasların elastik özelliklerini etkili bir biçimde kullanarak enerji depolamasını ve serbest bırakılmasını hedefler (30).

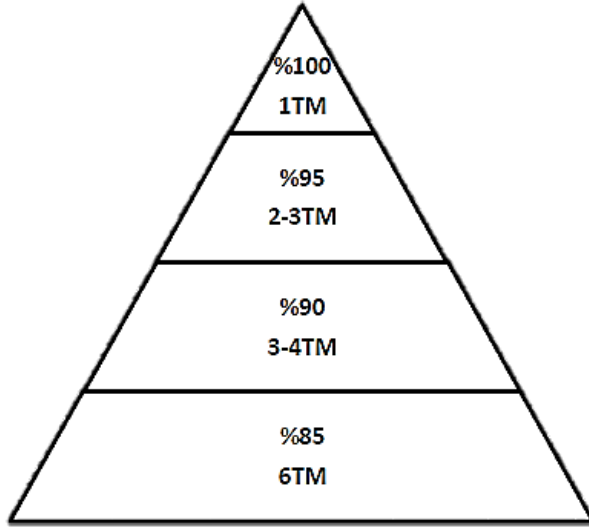
Pliometrik antrenmanın içeriği, sporcuların yaş ve antrenman düzeyine özelleştirilmelidir. Sporcuların performans seviyeleri yükseldikçe, antrenman içeriğinin şiddeti de bu gelişime paralel olarak değişkenlik gösterir. Bu bağlamda, uygulanan egzersizlerin şiddeti, sporcuların adaptasyon yetenekleri göz önünde bulundurularak adım adım artırılmalıdır. Bu özenli planlama, sporcuların güvenliği ve performans artışı açısından kritik öneme sahiptir (31).

Pliometrik antrenmanlar genellikle bacak kuvvetini ve sıçrama yeteneğini artırmayı, sürat ve kuvvet bağlantısını güçlendirmeyi amaçlar. Böylece sporcular oyun içindeki anlık aksiyonlara daha hızlı tepki verebilirler. Bu bağlamda, pliometrik antrenmanlarla birleştirilmiş kuvvet antrenmanları, çabuk kuvvet gelişimine odaklanarak performansı artırmada etkili bir strateji sunar. Sporcuların bedensel yeteneklerini hızla ve güçlü bir şekilde kullanmalarını sağlamak, oyun içinde üst düzey performans sergilemelerine katkıda bulunabilir. Bu kapsamlı antrenman yöntemi, çeşitli spor dallarındaki sporcular için adaptasyon ve gelişim açısından önemli bir yöntemdir (32).

1.8.3.6. Piramidal Antrenman Metodu

Bu antrenman metodu, kuvvet gelişimine yönelik antrenman programı tasarlanırken sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Programda yüklenmeler aşamalı olacak şekilde en yükseğe doğru artırılırken, tekrarlanan set sayıları ise bu artırımlara bağlı olarak azalmaktadır (Şekil 2). Bu çalışma metodunun pozitif yanı, etkinlik anında kullanılacak olan motor birimlerinin tümünün veya birçoğunun uyarılmasını ve etkinliğe katılımının sağlamasıdır. Ayrıca aktivitelerde fazla ağırlık kullanma olanağı bulunduğundan dolayı kuvvet artırımı ve kas hipertrofisi gibi özellikleri de geliştirebilmesi açısından uygun bir yöntem

olarak kullanılabilir. Bu antrenman metodunun eğik piramit, çift piramit ve düz piramit gibi birden fazla uygulama türü bulunmaktadır (23, 33).



Şekil 2. Piramidal Metot Yükleme Örneği (23)

1.8.3.7. Kontrast Antrenman Metodu

Kontrast antrenman metodu, sinir-kas sisteminin ön uyarımı yoluyla desteklenen bir kuvvet antrenmanı metodudur. Egzersiz içerisinde farklı ağırlıkların kaldırıldığı ve pliometrik hareketler ile egzersizin desteklendiği bir yöntemdir. Sinir-kas sistemi uyarımın ön planda olduğu ve çeşitli performans öğelerinin daha fazla katılımı ve gelişimi ile sonuçlanan oldukça etkili bir antrenman modelidir. İçerdiği hareketlere bağlı olarak farklı kasılma türleri içerir ve bu durum kuvvet artışına daha fazla etki eder (34).

Bir sporcunun kas kuvveti ve bu kuvveti üretme yeteneği, performansı etkileyen en önemli etkenlerin başında yer almaktadır (35). Kontrast metodun temel prensibi submaksimal bir ağırlık çalışmasının ardından daha hafif ağırlıkla yapılan çalışmanın koordineli bir şekilde uygulanmasıdır. Hafif ağırlıkla uygulanan çalışmada patlayıcı kuvvet ön plana çıkarılır. Ayrıca pliometrik çalışmalar ile birleştirildiğinde bu yöntemin çabuk kuvvete önemli derecede etki ettiği ortaya koyulmuştur (36).

1.8.3.8. Fransız Kontrast Antrenman Metodu

Bu antrenman metodu antrenmanlarının uygulanması 2008 yılında ilk olarak atletizm koçluğu yapan Fransız antrenör Gilles Cometti tarafından gerçekleştirilmiştir.

Bu yöntem, daha sonra 2012 yılında Diets tarafından çeşitli antrenman programlarında kullanılmak üzere geliştirilmiştir (37).

Diets'in bu antrenman metoduna yönelik temel fikri, sporcuların antrenman anındaki fizyolojik olan tepkilerini desteklemek ve kuvvet-hız eğrisi boyunca devam eden antrenmanlar uygulamak adına dört farklı egzersiz türünü birbirleri ile ilişkili olacak şekilde kullanmaktır (38).

Post-Activation Potentiation (PAP) olarak bilinen bu metodun temel ilkesi aktivasyon sonrası bireyin potansiyeline dayanır. PAP egzersizler modellemesi, sporcu performansında anlık düzeyde gelişim gerçekleşmesi istenilen bir hareket için egzersiz öncesi uygulanan hareketler bütünüdür. Örneğin; sporcular için arzulanan kaliteli bir sıçrama aktivasyonu veya sprint performansı sağlamak adına sıçramadan veya sprintten önce squat hareketini yapmak gibi biyomekanik benzerliği olan hareketlerden oluşan egzersizler uygulamak kas-sinir sistemini (nöromusküler yapı) uyarır böylece sporcularda sıçrama performansı değerlerinde gelişimler görülebilir. Benzer durumlar öteki patlayıcı güç gereksinimi duyulan tekme, yön değiştirme ve atış becerilerinde de etkiye sebep olabilmektedir (39).

Hareket sonrası bireylerin potansiyel gelişimi kaslarda yer alan hücrelerin içerisindeki kasılmalar sırasında salgılanan kalsiyumu çoğaltarak aktin-miyozin etkileşimini daha hassas hale getirir, bu sebeple kaslardaki kasılma hızları da artış gösterir ve uyarıcı etkenlere karşı verilen tepki sürelerinde azalma meydana gelir (40). Uygulanan çalışmalar, hareket sonrası bireylerin potansiyel gelişimini içeren egzersiz metodlarının kuvvet, sıçrama ve sürat özelliklerinin pozitif doğrultuda etkilediğini göstermiştir (41).

Sportif branşlarda maksimum kuvvet artışının sporcu performansına olan olumlu etkisi, pek çok kez bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Bununla birlikte, sporcularda kuvvetin uygulanma hızını tanımlayan (kuvvet x hız) formülde olduğu hali ile mekaniksel güç üretimi, spor dalına özgü patlayıcı hareketlerin etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için büyük bir öneme sahiptir (42). Sporcularda maksimum performans elde etmek için etkili bir biçimde mekanik güç üretebilme kabiliyeti atlama, sıçrama, hızlanma ve yön değiştirme gibi özelliklerde önemli bir rol oynayarak sporcu performansını artırabilir. Bu bağlamda, mekanik gücü artırmaya yönelik yapılan antrenmanların temel hedefi, kas gücünü en üst düzeye çıkarmaktır (43).

Fransız Kontrast antrenman yöntemi, daha önce denenmiş geleneksel kuvvet antrenmanları ile kas gücünü daha etkili bir şekilde geliştirdiği gösterilmiştir (44). Ancak, bu yöntemin bireysel sonuçları, uygulanan sporcuların yaşına, cinsiyetine, kas tipine ve yaptıkları spor dalına göre değişkenlik göstermektedir (45).

Fransız Kontrast Metodu, kontrast özellikli hareketlerin Post-Activation Potentiation (PAP) temelli hareketlerle kombinasyonu ile oluşturulan bir antrenman

metodudur. Bu metodun etkinliği, zıt yönlü kasılmaların ardışık olarak uygulanması ve bu hareketlerin mekanik güç geliştirmede etkili olması sayesinde kuvvet-hız kombinasyonunu geliştirmekte oldukça etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu antrenman metodunun özellikle atletizm, futbol, basketbol, güreş, boks gibi birçok spor dalında çabuk kuvvetin önemli bir özellik olduğu ve bu özelliğin geliştirilmesi amacıyla kullanıldığı bilinmektedir (46).

Tüm bu prensiplere dayalı olarak tasarlanan Fransız Kontrast Metodu, dört ayrı çalışma biçimini bir araya getirmektedir. İlk çalışma egzersizi, submaksimal ağırlıklı birleşik bir hareket olacak şekilde kaldırma, ikinci çalışma pliometrik egzersiz, üçüncü çalışma ağırlıklar ile yapılan bir sıçrama, dördüncü çalışma egzersizi ise pliometrik çalışmanın daha hızlı ve yardımcı olarak yapıldığı bir egzersizdir (47).

1.8.4. Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu incelendiğinde vücutta yer alan dokuların yağlı ve yağsız oranlarından meydana gelmiş vücut ağırlıklarının izafi olarak oranlarıdır. Kısaca vücuttaki farklı bölgelerde bulunan toplam yağ ağırlığının, toplam vücut ağırlığına oranı olarak ifade edilebilir (48).

Vücut kompozisyonu ölçümleri yapılırken, artan vücut yoğunluğunun belirlendiği ve vücut yağ yüzdesinin hesaplandığı yerin temel alındığı noktadan vücut yağ yüzdesi tespit edilir (49).

Araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarda; vücudun sahip olduğu yağ yüzdesi ile kardiyovasküler sisteme etki eden risk etkenleri (kan basıncı ve kan yağları) arasında önemli bir ilişkinin olduğunu ifade etmektedirler (50). Vücutta yer alan yağın yoğun oranda bulunması, diyabet, kalp hastalığı, kanser, hiperlipidemi, hipertansiyon ve diğer çeşitli hastalıklarda yüksek oranda risk faktörü oluşturmakta ve mortalite (ölüm) oranını da bu doğrultuda ilerletmektedir (51). Vücut kompozisyonunu analiz edip değerlendirmek adına kullanılan çeşitli teknikler bulunmaktadır. Biyoelektriksel impedans analizi (BIA) ve vücut kitle indeksi (VKİ) kullanılan temel birkaç teknik arasında yer almaktadır.

1.8.4.1. Biyoelektriksel Impedans Analizi (BIA)

Bireylerin vücut kompozisyonlarının belirlenmesi için kullanılan bir yöntem seklidir. Kişilerin boyları ve kilolarının hesaplanması şeklinde uygulanan vücut kompozisyonunu değerlendirilme işlemidir. Biyoelektriksel impedans analizi, vücuttaki yağ oranını ölçmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir ve bu analiz, farklı yaş ve cinsiyet grupları için ayrı ayrı ölçülmektedir. Bu analiz yöntemi, günümüzde vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan en son teknolojiye sahip ölçüm tekniklerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Var olan farklı ölçüm yöntemlerine göre daha az maliyetli ve aynı zamanda kullanım

durumu daha kolaydır. Bu sebeple ölçümleri yapmak için bireyler tarafından sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (52, 53).

1.8.4.2. Vücut Kitle İndeksi (VKİ)

Vücut kitle indeksi hesaplaması, ideal vücut kompozisyonunu belirlemek için kullanılan teknikler arasında yer almaktadır. Vücut ağırlığı ve boy uzunlukları belirlendikten sonra hesap yapılarak sonuca varılır. $VKİ = \text{Kilo/Boy (m}^2\text{)}$ formülü ile var olan şartlarda genel kabul gören değerlendirmeye göre;

- Zayıf: 18.5 ve altı
- Normal: 18.6-24,9
- Fazla kilolu: 25-29,9
- 30 ve üzeri: Obeziteli bireyler olarak değerlendirilmektedir (54, 55).

VKİ için ideal değerler;

- Kadın bireyler için; 21,3-22,1 aralığında,
- Erkek bireyler için ise; 21,9-22,4 aralığındadır.

Erkek bireylerde %27,8, kadın bireylerde ise %27,3 üzeri değere sahip olan bireylerin yüksek kan basıncı, diyabet, koroner arter hastalıklarına yakalanma riskleri arasında yüksek ölçüde bağlantılı bir ilişki bulunmaktadır (56, 57).

1.8.4.3. Vücut Kompozisyonu ve Performans İlişkisi

Spor yapan bireylerin başarıları, basketbol gibi spesifik branşlarda, vücut kompozisyonu, kuvvet, dayanıklılık ve hız gibi belirgin özelliklerin etkileşiminden kaynaklanmaktadır. Bu unsurlar, sporcuların performansını belirlemede kilit rol oynayarak, genel spor yeteneklerini şekillendirmektedir. Dayanıklılık ve kuvvet gibi özelliklerle vücudun yağ olmayan ya da çok az yağ bulunduran kitlesinin oranı arasında doğru oranda bir ilişki mevcuttur. Performansın belirleyici unsurları arasında yer alanlardan biri de vücut yağ oranının miktarıdır. Sporcuların performansını değerlendirmeden önce mutlaka bu veriler analiz edilip değerlendirilmelidir (58).

Sporcuların vücutlarında var olan fazla yağ oranı, performanslarını etkileyen ve fiziksel etkinliklerde zorda kalmalarına sebep olan durumdur (59, 60). Sporcuların performanslarını olumsuz yönde etkileyen etmenler olarak vücuttaki yağ oranının yanı sıra, yağlı olmayan vücut kitlesi de önem teşkil etmektedir. Basketbol branşının da aerobik ya da anaerobik çalışmaları içeren özelliğinden dolayı, yağlı olmayan vücut kitlesinin çok olmaması ve yağlı dokuların fazla bir şekilde yer alması sporcunun performansını olumsuz doğrultuda etkilemektedir (61).

Vücut yağ oranının çok olması atıklık, esneklik ve kuvvet gibi performansa doğrudan etkisi olan özelliklerin azalmasına ve vücutta enerji israfının yaşanmasına sebep olabilmektedir. Bu bağlamda vücudun sahip olduğu yağ oranı performansın en önemli parametrelerinden sayılmaktadır (62).

Düzenli bir şekilde yapılan antrenman programlarının vücut kompozisyonu üzerinde pozitif etkilerinin var olduğu bilinmektedir. Aerobik yoğunluktaki kardiyorespiratuvar antrenmanlar ile ağırlık kullanılarak yapılan antrenmanlar vücut ağırlığını düşürücü etkiler göstermektedir. Aerobik dayanıklılık antrenmanlarının, sporcuların vücut kompozisyonlarındaki belirleyici etkisi üzerine literatürde birden fazla çalışmanın olduğu ifade edilmektedir (63, 64).

1.8.5. Kanın Temel Yapısı ve Genel Bilgiler

Kan, plazma adı verilen bir sıvı ile bu sıvı arasında bulunan hücresel elemanlardan (kan hücreleri) meydana gelmektedir. Plazma ise %90-92 civarında sudan meydana gelen kanın bir elementi konumundadır. Geriye kalan öğeler ise (%8-10) inorganik ve organik maddelerden oluşmaktadır. Hücresel elemanları alındığı zaman geriye kalan kırmızı renkli sıvı kandır (65).

Ortalama olarak 70 kg ağırlığına sahip bir yetişkin bireyin vücudunda yaklaşık olarak 5 lt kan bulunduğu ifade edilmektedir. Erkek bireylerin vücutlarında bulunan toplam kan miktarı oranı, kadın bireylerden daha fazla olduğu ifade edilmektedir. Kanı incelediğimiz zaman yapı bakımından iki bölümden oluştuğunu görmekteyiz bu bölümler:

1. Plazma kısmı; rengi açık sarımsı sıvı
2. Plazma sıvısı içerisinde yer alan kan hücreleri

Plazma; kanın %60'lık kısmını kapsamaktadır. Plazmanın yapısı incelendiğinde kimyasal olarak yer alan çok fazla elementin olduğu görülmüştür. Bu elementler suda erimiş halde yer alan vitaminler, demir, şeker, yağ asitleri, proteinler, hormonlar gibi maddelerden oluşmaktadır (66).

Temelde kanın yapısında nelerin yer aldığını inceleyen ve bu alanda çalışmalar yapan bilim dalına hematoloji denir. Hematoloji; tıpta konu olan kan ve kan bozuklukları ile ilgili çalışmalar yapan bir anabilim dalıdır. Hematolojinin ilgi alanları arasında antikorlar ve immünglobulinler gibi organizmayı mikroplardan koruyan bağışıklık maddeleri gibi elementler yer alır. Bununla birlikte birtakım hormonlar, eritrosit ve folik asit, yapımı için elzem olan B12 vitamini, kanın pıhtılaşmasında görev alan elementler yine hematolojinin alakalı olduğu konulardandır (66).

Kan hücreleri kanın şekilli elemanlarını oluşturan hücrelerdir. Bu hücreler 3 gruptan oluşur:

1. Eritrosit (alyuvarlar-kırmızı kan hücreleri)
2. Lökosit (akyuvarlar-beyaz kan hücreleri)
3. Trombosit (kan pıhtılaşma hücreleri) (66).

Tüm vücudu baştan ayağa sarmış olan damarların içerisinde dolaşan rengi kırmızı akışkan, viskoz (yapışkan) yapıda bulunan sıvı kan olarak tanımlanmaktadır. Yoğunluğu suya oranla daha yoğundur ve renk olarak daha koyu bir renktedir. Kanın vizkositesi (kan direnci) 4,5 – 5,5 arasında bir forma sahip iken, suda bu oran 1,0 civarındadır. Dolayısıyla kanın ağırlığı sudan daha fazladır. Ayrıca kanın ph değeri 7,4'tür. İçeriğinde bulunan NaCl (tuz) oranı %0,85 - %0,90 olup sıcaklık ortalaması 38°C civarındadır. Total vücut ağırlığının %8'ini oluşturur. Vücuttaki temel görevleri besin maddelerini ve O₂'yi hayati organlara taşımak ve dokulardan atık maddeleri uzaklaştırmaktır (67).

1.8.5.1. Kanın Hacmi ve Kompozisyonu

Vücutta bulunan kan hacmi bireyin vücut yapısı, vücudundaki toplam yağ miktarı, su ve sahip olduğu elektrolit dengesi miktarına göre değişkenlik gösterebilir. Uygulanan antrenman programı kan hacmi üzerinde farklı etkiler oluşturabilmektedir. Kan hacmi asıl olarak vücut ağırlığının bireyin kilogram başına yetişkin bir erkek bireyde yetişkin bir kadın bireye göre oransal olarak farklılık göstermesi beklenebilir. Erkek bireylerde vücut ağırlığının kilogram başına x 75 ml olacak şekilde hesap edilirken bu durum kadın bireylerde x 65 ml olacak şekilde belirlenir. Yoğun tempolu geçen egzersiz durumlarında vücuttaki kanın yoğunluk derecesinde fazla olmamak kaydıyla bir düşme durumu gözlemlenebilir. Buna sebep olarak antrenman anında meydana gelen vücuttaki su kaybı gösterilebilir (68).

1.8.6. Biyokimyasal Parametreler

Biyokimya canlı varlıklarda, sağlıklı ve ayrıca hasta bireylerde moleküler kökenleri inceleyen bir bilim dalıdır. Hasta olma durumunda organizmada meydana gelen farklılıkların ne tür olduğunu veya hastalığa hangi moleküler bozukluğun sebep olduğunu araştırır. Bu şekilde hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde oldukça önemli bir rolü bulunur (69).

1.8.6.1. ALP (Alkale Fosfataz)

Alkale fosfataz (ALP), vücutta özellikle iskelet sistemi ve mide-bağırsak sisteminde yoğun olarak üretilen bir enzim olarak bilinmektedir. Kemiklerin

dokularında ve safra yollarında hücrelerin bulunduğu ortamların alkali şekilde bulunduğu durumlarda fosfor iyonunun metabolizmaya katılması işlemlerinde aktif olarak rol oynar. Alkalen fosfataz enzimlerinin vücuttaki miktarı, kemik ve mide-bağırsak dokularının metabolizma hızı ile doğru orantılı ve sıkı bir ilişki içerisinde. Yine bu bölgelerin hastalıklı olma durumlarında doku yıkımına paralel olarak alkalen fosfatazın kandaki miktarı artış gösterebilir (70).

1.8.6.2. AST (Aspartat Transaminaz)

Vücudumuzda yer alan en büyük iç organ olarak isimlendirilen karaciğer aracılığıyla üretilen bir enzim olan aspartat aminotransferaz, doğal bir şekilde sürekli olarak kan dolaşımında eser miktarda bulunur. Serum glutamik oksaloasetik transaminaz (SGOT) olarak da adlandırılan aspartat aminotransferaz testi (AST), karaciğer hasarının belirlenmesi ve pek çok karaciğer hastalığının teşhisi ve tanı konulması için kullanılan ve laboratuvarında uygulanan biyokimyasal bir test türüdür (71).

1.8.6.3. ALT (Alanin Aminotransferaz)

Alanin aminotransferaz (ALT) bir enzim türü olup temel olarak karaciğerde, eser miktarlarda ise böbrek ve öteki organlarımızda bulunur. Aynı zamanda serum glutamik piruvik transaminaz (SGPT) şeklinde de isimlendirilir. Tüketmiş olduğumuz besinler aracılığıyla vücudumuza alınarak sindirim işlemine uğrar ve devamında karaciğere ulaşmış bulunan besin öğelerinin vücutta enerjiye çevrilmesi görevini yerine getirir. Anormal şartlar oluşmadığı durumlarda bu enzim, vücutta yer alan karaciğer hücrelerinin içerisinde aktif şekilde bulunur. Ayrıca, kan dolaşımında canlı olmayan karaciğer hücrelerinden kaynaklı olarak fazla olmamakla birlikte, bu enzim miktarı bulunmaktadır (72).

1.8.6.4. LDH (Laktat Dehidrogenaz)

LDH; vücutta hücre içerisinde yer alan bir enzim olarak laktik ve pirüvik asitlerin birbirlerine dönüşümlerini iki yönlü olacak şekilde sağlayan katalizörler olarak görev yaparlar. Meydana gelen hücre hasarlarının bulunduğu tüm durumlarda mevcut seviyesinde artış gözlenir. Kalp ve karaciğer hastalıklarının tanı ve teşhislerinde tercih edilip kullanılır. Vücut hücrelerinin ve sıvıların birçoğunda yer almakla birlikte aynı zamanda iskelet kası, kalp kası, karaciğer, akciğer, böbrek ve eritrositlerde fazlasıyla bulunmaktadır. Bu dokularda oluşan herhangi bir hasar söz konusu olduğunda kandaki miktarında artış meydana gelir ve bu da teşhis ve tanı olayına yardımcı olabilir. LDH'nin 5 izoenzimi mevcuttur. Bu izoenzimlerden LDH1, LDH2, LDH3 en fazla kalp kası, eritrosit ve böbrekte bulunurken, LDH4 ve LDH 5 çizgili kas ve karaciğerde daha çok bulunmaktadır (73).

1.8.6.5. Kreatinin

Vücuttaki kasların enerji metabolizmasında önemli bir rol oynayan ve yüksek miktarda enerji ve fosfat içeren kreatin, çeşitli tepkimelerle fosfattan ayrıştırılır. Kas dokuları içerisinde bulunan ve enerjinin meydana gelmesinde aktif bir rol oynayan total kreatin miktarının ortalama olarak %1 ile %2'si her gün yıkıma uğratılarak atık madde haline gelen kreatinine dönüştürülür. Farklı bir tanım ile vücuttaki bütün adale sistemlerinin günlük faaliyetlerinin neticesinde kreatinin diye tanımlanan atık bir madde ortaya çıkar. Oluşan ve kreatinin diye isimlendirilen bu son atık maddenin kan içerisindeki oranı adale faaliyeti ve adale hacminden etkilenir (74).

1.8.6.6. Bilirubin (Total)

Bilirubin, kırmızı kan hücrelerinde (alyuvarlarda) yer alan hemoglobinin yıkıma uğraması sonrası açığa çıkan bir maddedir. Kırmızı renkteki kan hücreleri, ortalama 120 gün boyunca devam eden yaşamlarının sonlanması aşamasında yıkılır ve vücudun gereksinimi olan alyuvarlar tekrardan üretilir. Bu geçen zaman zarfında yıkılan hücrelerin içerisinde fazla miktarda hemoglobin olarak isimlendirilen protein bulunur. Hemoglobin proteininin yıkıma uğraması sonucunda da bilirubin meydana gelir. Meydana gelen bilirubin kana nüfuz eder ve karaciğere aktarılır. Karaciğerdeki bilirubin belirli işlemlerden geçip safra kesesine dâhil olur. Safra kesesine safra kanalları aracılığıyla geçen bilirubin, daha sonrasında ince bağırsağa doğru ilerler. Bilirubinün vücuttan atılması ise gaita (dışkı) yoluyla gerçekleşir (75).

1.8.6.7. Üre

Besinler aracılığıyla vücuda alınan protein, önce mide ve daha sonrasında ise ince bağırsak aracılığıyla sindirime uğrar. Kan dolaşımı aracılığıyla karaciğere ulaşan protein, buraya ulaştıktan sonra parçalanarak amonyak veya diğer bir deyişle atık maddelere dönüştürülür. Karaciğerde gerçekleşen üre döngüsü sonucunda oluşan bu atık madde, daha az zarar verici hale getirilerek üreye dönüştürülür. Besinlerle alınan ve metabolizmaya katılan proteinin nihai ürünü olan üre, karaciğer tarafından kana salınır. Kan aracılığıyla böbreklere ulaşır ve ulaştıktan sonra bu atık halde bulunan yapı böbrekler tarafından süzülür, daha sonrasında ise idrar yolu aracılığıyla vücut dışına atılır. Fakat böbreklerin bu aktiviteyi hatasız olarak gerçekleştirememeleri durumunda vücutta toksik etkiye sebep olan üre birikimi ortaya çıkabilir (76).

1.8.6.8. Ürik Asit

Pürin içeren besin maddelerinin tüketilmesiyle gerçekleşen ve kanda yer alan pürinin, vücut içerisinde parçalanması neticesinde ürik asit meydana gelir. Besin maddelerinin sindirim sisteminde sindirime uğraması sonucu meydana gelen pürin, normal hücre yıkımında olduğu gibi aynı zamanda hücresel döngü neticesinde de oluşabilir. Vücutta farklı bölgelerde yer alan pürin, kana karışır ve sonrasında karaciğere ulaşmış olur. Karaciğerde son olarak ürik aside dönüştürülür. Vücutta yer alan diğer organlar aracılığıyla da eser miktarda ürik asit üretilebilir. Bundan dolayı ürik asidin üretildiği başlıca organ karaciğer olarak ifade edilir. Ürik asidin az bir kısmı, intersitinal salgılar ile bağırsaklara ulaşır ve bağırsak florası aracılığıyla temizlendikten sonra dışkı şeklinde vücut dışına atılır. Fakat ürik asidin başlıca atılım yeri vücutta birçok özelliğe sahip olan böbreklerdir. Böbrekler, üriner sistem veya diğer bir ifadeyle boşaltım sisteminin bir parçası olarak konumlanmış olup, sürekli olarak dolaşım sistemindeki kanı süzme işlemini gerçekleştirirler. Bu süzme işlemi sırasında vücut için yararlı olan maddeler tekrar dolaşım sistemine dâhil edilir. Ayrıca, böbrekler aynı zamanda ürik asit gibi atık maddelerin idrar yoluyla vücut dışına atılmasını sağlayan bir işlemi de gerçekleştirirler (77).

1.8.6.9. Protein (Total)

Proteinler vücutta yer alan dokuların ve hücrelerin yapıtaşları konumunda olup vücudun hacim kazanmasında, gelişmesinde ve sağlık durumlarının genel olarak değerlendirilmesinde önemli bir rol üstlenir. Birden fazla organın yapısında yer alır ve katıldığı vücut işlevlerinin kontrol edilmesinden sorumludur. Kan plazmasında var olan protein miktarı total protein testi ile ölçülür. Kanda yer alan iki farklı protein türü mevcuttur. Bu proteinlere albüminler ve globülinler denir (78).

1.8.6.9.1. Albumin

Kanda yer alan birden fazla küçük molekülün iletilmesini sağlar. Ancak albüminin başlıca rolü, damarda yer alan sıvının damar dışına kaçmasını engellemektir (78).

1.8.6.9.2. Globulin

Globulinler, kanın yapısında bulunan bir grup proteindir. Bağışıklık sistemi tarafından karaciğerde üretilirler. Globulinler karaciğer fonksiyonunda, kanın pıhtılaşmasında ve enfeksiyonla mücadelesinde önemli bir rol oynar. Alfa, beta ve gama globulinler olarak adlandırılan farklı globulin türleri de bulunmaktadır (78).

1.8.6.10. Potasyum

Potasyum; hücre bölünmesi ve büyümesinde, enzimlerin fonksiyonlarında, kalp fonksiyonlarının ve kan basıncının dengelenmesi durumlarında, DNA sentezinde, reflekslerin düzenlenmesinde, ödem oluşumunun önlenmesinde, kalbin düzgün bir şekilde çalışmasında, vücuttaki asit ve baz ile sıvı-elektrolit dengelerinde görev alır. Potasyumun vücuttaki başlıca görevi Na (sodyum) metali ile birlikte korelasyona uğramış şekilde çalışıp vücudun sıvı elektrolit dengesini oluşturmaktır. İnce bağırsak aralığıyla potasyum elementinin emilimi, böbrekler aracılığıyla da vücuttan atılımı gerçekleştirilebilir (79).

1.8.6.11. Sodyum

Sodyum, hücrelerin dış kısmında bulunan aynı zamanda sıvı hacmini muhafaza eden ve böylece aktif olarak kan basıncını dengeleyen ve kan hacmine destek sağlayan bir elektrolittir. Sodyum vücudun su dengesinin sağlanmasında, kas ve sinir hücrelerinin işleyişinde, kan basıncının düzenlenmesinde önemli bir rol oynar. Temelde tuz içeren besinler ile sodyumun vücutta emilimi gerçekleşir. Sodyum, insan vücudunda en yaygın bulunan mineraldir. Başlıca görevi ise insan vücudunda asit-baz dengesini düzenlemektir (80).

1.8.6.12. Kalsiyum

Kalsiyum, vücutta sentezlenme durumu söz konusu olmayan, besinler aracılığıyla vücuda alınmasına ihtiyaç duyulan, vücut aktiviteleri açısından oldukça hayati roller üstlenen bir elementtir. Kalsiyum vücuttaki kanın pıhtılaşması olayında ve kemik mineralizasyonunda önemli görevler üstlenir. Kalsiyum aynı zamanda kalp ve iskelet kaslarını etkiler. Ayrıca, bu element sinir sistemi fonksiyonu için de elzem olan bir elementtir. Bu elementin az veya fazla miktarda vücutta bulunması birtakım sağlık problemlerinin meydana gelmesine yol açabilir. Kanda bulunan kalsiyum miktarı temel olarak D vitamini ve paratiroid hormonu aracılığıyla düzenlenir (81).

1.8.6.13. Glukoz

Karbonhidratlar, yağlar ve proteinler insan beslenmesinin yapısını oluşturan üç büyük temel besin grubudur. Bu çeşitli besin öğelerinin farklı yapıtaşları bulunmaktadır. Karbonhidratların yapıtaşı ise glukoz molekülüdür. Karbonhidrat yapıda olan besinler vücutta sindirim kanalından geçerek birtakım enzimatik etkinlikler neticesinde parçalanır ve yapıtaşları görevi gören glukozla dönüştürülür. Glukoz ise bağırsaklar aracılığıyla emilim işlemi gerçekleştirilip daha sonra kana karışır. Bu sebeple "kan şekeri" olarak da tanımlanır. Kanla birlikte taşınma faaliyeti gerçekleşen glukoz bütün doku ve organlarda enerji

kaynağı olarak kullanılır. Ortamda aşırı miktarda glukoz bulunduğu takdirde ihtiyaç dâhilinde kullanılmak adına daha karmaşık karbonhidratlara dönüştürülerek kaslarda ve karaciğerde depo edilir. Sağlıklı bireylerde kanda bulunan glukoz miktarı pankreas aracılığıyla salgılanan insulin ve glukagon hormonları sayesinde belirli limitler içerisinde tutulur (82).

1.8.7. Egzersiz ve Biyokimyasal Parametreler İlişkisi

Egzersiz ve biyokimyasal parametreler arasındaki ilişki, geçmişten günümüze süregelen araştırmaların odak noktalarından biri olmuştur. Bu çalışmalar neticesinde gerçekleştirilen incelemelerde egzersiz yapmanın karbonhidrat ve lipid metabolizması üzerinde pozitif etkilerinin olduğu saptanmıştır. Bundan dolayı vücutta maksimum kolesterol ve yağ asitlerinde eksilme ile aşırı kiloda görülen azalmalar gibi sağlık yönünden pozitif etkilere sebep olduğu çeşitli çalışmaların sonuçlarında gözlemlenmiştir (83).

Egzersiz faaliyetlerinin ve yoğun tempodaki antrenmanların vücuttaki hormonal salınımları da etkilediği görülmektedir. Egzersiz faaliyetleri, hormonal dengeyi ilerletebileceği veya azaltabileceği bir süreci içermektedir. Egzersiz sırasında dokuların biyokimyasal tepkimeleri ve sinir sistemi gibi fonksiyonlar düzenlenebilir. Fiziksel ve zihinsel stresin arttığı durumlara uyum sağlamak için salgılanan hormonlar, organizmanın egzersize adaptasyonunu destekler ve sıvı dengesine katkıda bulunabilir (65). Düzenli bir şekilde yapılan antrenmanlar bireylerin kan lipid seviyelerinde azalma meydana getirebilir. Bu pozitif ilerlemenin endokrin fonksiyonlarda meydana gelen adaptasyondan kaynaklandığı düşünülebilir (84). Karbonhidrat ve lipid metabolizmasının akut egzersizler neticesinde pozitif derecede etkilenme gösterdiği ifade edilmektedir. Oluşan bu pozitif değişiklikler vücuttaki kalp damar tehlikesi üzerinde olumlu yönde etkiler oluşturabilmektedir (85).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Grubu

Alt ve üst ekstremite Fransız Kontrast Metodu çalışmalarının genç erkek basketbolcularda bazı biyokimyasal parametreler ve performans değerlerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmaya; alt yapı liglerinde yer alan ve Diyarbakır Kayapınar Belediyesi Gençlik ve Sportif Faaliyetler Spor Kulübü Derneği genç (16-18 yaş) erkek basketbol takımında lisanslı olarak bulunan toplam 16 basketbolcu dahil edilmiştir. Çalışmaya katılacak olan basketbolcular tesadüfi yöntem ile alt ekstremite antrenman grubu ve üst ekstremite antrenman grubu olarak üzere ikiye ayrılmıştır.

Çalışmamızın uygulama aşaması öncesinde Fırat Üniversitesine bağlı Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 19.12.2019 tarihli ve 136 sayılı karar numarasıyla etik kurul onayı alınmıştır (EK 1). Araştırmada yer alan sporcuların tamamına araştırma ile ilgili gerekli tüm bilgiler aktarılarak sporcuların gönüllü onam formunu imzalamaları istenmiştir (EK 2). Ayrıca sporcuların bağlı olduğu spor kulübüne, antrenörlerine ve velilerine gerekli açıklamalar yapılmıştır.

Araştırmamız, nicel araştırma desenlerinden ön test - son test gruplu deneysel tasarım modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2.2. Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- Verilerin alındığı ve antrenman programının uygulandığı dönemde sporcuların sakatlıklarının olmaması gerekmektedir.
- Herhangi bir sağlık sorunu ve görmüş olduğu rehabilitasyon nedeni ile ilaç almıyor olması gerekmektedir.

2.3. Uygulanan Antrenman Modeli ve Uygulama Süreci Fransız Kontrast Metodu Antrenmanı;

Araştırmamızda uygulanacak olan Fransız Kontrast Metodu antrenmanı öncelikle alt ve üst ekstremite çalışmaları olarak iki gruba ayrılmıştır. Her iki grup için belirlenen antrenman metodu 4 hareketten oluşturulmuştur. Alt ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenmanları için 1. hareket Squat (maksimum ağırlıklı squat), 2. hareket Depth Jumps (derinlikli pliometrik sıçrama), 3. hareket Weighted Jumps (ağırlıklı sıçrama), 4. Hareket ise Band Assisted Jumps (bant yardımcı pliometrik sıçrama) şeklinde belirlenmiştir (EK-3). Üst ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulayacak grup için 1. hareket Dumbbell Chest Press (dambıl göğüs presi), 2. hareket Depth Push Ups (derinlik şınavı), 3. hareket Med Ball Throw (sağlık topu atışı), 4. hareket Band

Assisted Jump Push Ups (bant destekli zıplamalı şınav) şeklinde belirlenmiştir (EK-4). Her iki grup için de 4 hareketin tekrar sayıları ile birlikte arka arkaya yapılarak tamamlanması 1 set olarak kabul edilmiştir.

Çalışmada uygulanması planlanan hareketlere yönelik her bir sporcunun maksimum tekrar ağırlığı (1RM) dikkate alınarak yüklenme şiddeti tespit edilmiştir. Kişinin kendi isteği doğrultusunda kaldırabildiği en yüksek ağırlık maksimal kuvveti ifade ederken, bu kuvvetin ne kadar hızlı uygulandığı ise gücü ifade etmektedir (86). Çalışmamızda uygulanan hareketler doğrultusunda 2., 4., ve 6. haftalarda olmak üzere sporcuların maksimum tekrar ağırlıkları yeniden belirlenmiştir. Uygulanan antrenman programı süresince ağırlık artırımını periyodik şekilde iki haftada bir olarak arttırılmıştır.

Antrenman Programı Uygulama Süreci;

Araştırma, 2022-2023 basketbol alt yapı sezonu hazırlık dönemi son üç haftasını ve müsabaka dönemi ilk üç haftasını kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Antrenmanı uygulayacak gruplara (alt ve üst ekstremitelere), ilk antrenman öncesinde hareketleri nasıl yapacakları ve kaç tekrar yapacakları araştırmacı tarafından uygulamalı olarak gösterilmiştir. Alt ekstremitelere yönelik Fransız Kontrast Metodu antrenman çalışmalarını alt ekstremitelere grubu hazırlık döneminin son 3 haftasında haftada 2 gün, müsabaka döneminin ilk 3 haftasında ise haftada 1 gün olacak şekilde (EK-A) uygulamışlardır. Üst ekstremitelere yönelik Fransız Kontrast Metodu çalışmalarını üst ekstremitelere grubu hazırlık döneminin son 3 haftasında haftada 2 gün, müsabaka döneminin ilk 3 haftasında ise haftada 1 gün olacak şekilde (EK-B) uygulamışlardır (87). Uygulanan antrenman metodu, çabuk kuvveti geliştirmeye yönelik olduğu için hazırlık dönemi ve müsabaka döneminde yapılan antrenman sayıları farklı olarak belirlenmiştir. Fransız Kontrast Metodu antrenmanları, basketbol takımının rutin antrenman programına uyacak şekilde ve takımın rutin antrenmanlarına ek olarak uygulanmıştır. Tasarlanan antrenman programının uygulama evresine geçilmeden önce tüm antrenmanlar için her iki gruba da hareketlere yönelik gerekli ısınma egzersizleri yaptırılmıştır. Alt ve üst ekstremitelere yönelik olarak uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanları araştırmacı eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Belirlenen basketbol takımının rutin antrenman programı, çalışma sonuçlarını etkileyebilecek durumlara neden olabilme ihtimalinden dolayı mevcut antrenmanlar araştırmacı tarafından takip edilmiş, hazırlık dönemi son üç haftası ve müsabaka dönemi ilk üç haftasında çalışma sonuçlarını etkileyebilecek herhangi bir olumsuzluğa rastlanmamıştır.

2.4. Verilerin Toplanması

2.4.1. Antropometrik Özelliklerin Ölçümleri

Yaş Ölçümü;

Çalışmada yer alan sporcuların yaşları, Türkiye Cumhuriyeti devletine ait kimlik kartlarında yer alan tarihe göre tespit edilip çalışmanın ilk test gününde kayıt altına alınmıştır.

Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü;

Sporcuların kilo ölçümleri şort ve çıplak ayak ile maksimum ölçüm kapasitesi 150 kg ve ölçüm aralığı ise 0,1 kg olan dijital tartım aleti kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sporcuların kilo ölçümleri çalışma öncesinde ve sonrasında yapıp kg (kilogram) birimi baz alınarak kaydedilmiştir.

Sporcuların boy uzunluklarını tespit etmek amacıyla düz zemin üzerine sabitlenen metre kullanılmıştır. Sporcular çıplak ayaklı olacak şekilde metre önünde durmuş ve başlarının üzerinden ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen bu ölçümler cm (santimetre) birimi baz alınarak kaydedilmiştir (88).



Şekil 3. Boy Ölçümleri

Vücut Kitle İndeksi (VKİ);

Çalışmada yer alan sporcuların vücut kitle indeksleri aşağıda yer alan formül kullanılarak hesaplanmıştır (55).

$$\text{Vücut Kitle İndeksi} = \frac{\text{Vücut Ağırlığı (kg)}}{\text{Boy (m)} \times \text{Boy (m)}}$$

Vücut Kompozisyonu Ölçümü;

Çalışmada yer alan sporculara ait vücut kompozisyon değerlerini tespit etmek amacı ile TANITA BC-418 (Japan) Segmental Biyoelektriksel Impedans analiz cihazı kullanılmıştır. Her sporcunun ölçüm öncesi boy uzunlukları, yaşları, cinsiyetleri, atletik ve sedanter durumları analizörün ekranına girilmiştir. Ölçüm sonuçlarının etkilenmemesi adına sporcuların hafif ağırlıkta giysili olacak şekilde olmalarından dolayı 0,5 kg kıyafet ağırlığı düşülmüştür. Ölçüm sırasında, sporcuların üzerinde herhangi bir metal madde bulundurulmamış ve ayakları çıplak bir şekilde analizör platformuna çıkarılmıştır. Sağ ve sol eller ile cihazın kolları iki yandan tutularak sporcuların vücut kompozisyon ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, analizöre bağlı bulunan dizüstü (Dell Inspiron) taşınabilir bilgisayar aracılığı ile çıkarılmıştır.



Şekil 4. Biyoelektriksel İmpedans Ölçümleri (TANITA)

2.4.2. Performans Değerlerinin Ölçümleri

Esneklik;

Sporcular, düz bir zemin üzerinde oturarak, ayakkabısız ve ayak tabanlarını düz bir şekilde esneklik testi sehpasına dayayarak yerleştirilmiştir. Sporcular belirtilen şekil sonrasında gövdelerini öne doğru olacak şekilde ve kollar ile parmaklar gergin bir biçimde düz olarak ileri uzanabileceği en uç noktaya kadar uzanarak bir veya iki saniye beklenmeleri istenmiştir. Yapılan iki deneme sonucunda en iyi derece kayıtları edilmiştir (61).



Şekil 5. Esneklik Ölçümleri (Seat&Reach Testi)

Yatay Sıçrama;

Sporcular ayakta buldukları konumda sabit duracak şekilde ve iki bacağına da kullanarak yatay düzlemde uzun atlama yapmaları sağlanmıştır. Atlama sonrası son buldukları konum ile atlama çizgisi arasındaki mesafe cm (santimetre) birimi cinsinden ölçülmüştür. Sporculara ikişer deneme hakkı verilerek elde edilen en iyi dereceleri kayıtları edilmiştir (89).



Şekil 6. Yatay Sıçrama Ölçümleri

Dikey Sıçrama;

Sporcuların dikey sıçramasını ölçmek için kullanılan ve yüksek güvenilirlik katsayısına ($r_{xy}=0,97$) sahip olan bu testte, sporcu testin uygulanacağı platform önünde tek kolu ile uzanabileceği maksimum noktaya uzanır ve bu nokta belirlenir. Sonrasında sporcu bu platformun önünde dikey olarak sıçrayabileceği maksimum noktaya uzanmaya çalışır. Tek kolu ile belirlenen mesafe ve sıçrayarak eriştiği mesafe arasındaki fark alınır ve sporcunun dikey sıçrama yüksekliği tespit edilir (90). Protokolü belirtilen şekilde olan dikey sıçrama testi ile sporcuların dikey sıçramaları ölçülmüş ve iki denemenin ardından en iyi sonuç belirlenerek kayıt edilmiştir.

Bacak Kuvveti;

Holtain marka sırt ve bacak dinamometresinin kullanıldığı bu ölçümde sporculara ölçüm öncesinde ısınma hareketleri yaptırılmıştır. Sporcular dinamometrenin üzerine çıkarak dizler bükük, gövde hafif öne doğru eğik ve kollar gergin iken elleri ile kavradıkları dinamometre barını dikey düzlemde ve en yüksek şiddette yukarı doğru çekmeleri sağlanmıştır. Her sporcu için üçer deneme alınıp en iyi sonuç kayıt edilmiştir (88).



Şekil 7. Bacak ve Sırt Kuvveti Ölçümleri

Sırt Kuvveti;

Holtain marka sırt ve bacak dinamometresinin kullanıldığı bu ölçümde sporculara ölçüm öncesinde ısınma hareketleri yaptırılmıştır. Sporcular dinamometrenin üzerine çıkarak dizleri bükmeden ve gergin durumda

dinamometre üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra kolları gergin tutup sırtı ise düz bir pozisyonda olacak şekilde kavradıkları dinamometre barını dikey düzlemde maksimum şiddetle yukarı doğru çekmeleri sağlanmıştır. Her sporcu için üçer deneme alınıp en iyi sonuç kayıt edilmiştir (88).

El Kavrama Kuvveti;

Maksimum el kavrama kuvvetinin ölçülerek değerlendirilmesinin amaçlandığı bu testte Takei marka dinamometre kullanılmıştır. Sporcuların ısınmaları sağlandıktan sonra her bir sporcu ayakta duracak şekilde, kolları vücuda temas etmeden ve 45 derecelik açının olduğu pozisyonda uygulanmıştır. Sporcuların her iki elinin de maksimum el kavrama kuvveti ölçümleri için üçer deneme alınarak en iyi sonuç kayıt edilmiştir (91).



Şekil 8. El Kavrama Kuvveti Ölçümleri

Sürat Testi;

Test, parke zemin üzerinde 20 m ve 30 m'lik iki ayrı mesafede yapılmıştır. Mesafelerin başlangıç ve bitiş noktalarında olmak üzere 0,01 hassasiyeti olan fotoseller yerleştirilmiş ve deneklerden belirlenen mesafeyi maksimum hızda kat etmeleri istenmiştir. Her mesafe için dinlenme aralıklı 2 deneme yaptırılıp en iyi derece kayıt edilmiştir (92).

Borg Skalası;

Bu skala, 1970 yılında Borg tarafından fiziksel egzersiz sırasında gösterilen çabanın nicel bir değerlendirmesi için geliştirilmiştir (93). Bu ölçek, genellikle efor

dispne şiddetini ve istirahat dispne şiddetini değerlendirmek için kullanılan bir araçtır. On maddeden oluşan bu ölçek, derecelerine göre dispne şiddetini tanımlar. (94) (Şekil 9). Yapılan araştırmalara göre, MBS'nin istirahat ve efor dispne şiddetinin ölçümünde güvenilir bir araç olduğu belirlenmiş ve ayrıca solunum sayısı ile solunum fonksiyon testleri arasında bir ilişki tespit edilmiştir (95).

0	: Hiç nefes darlığı yok
0,5	: Çok çok hafif nefes darlığı var
1	: Çok hafif
2	: Hafif
3	: Orta
4	: Biraz şiddetli
5	: Şiddetli
6	:
7	: Çok şiddetli
8	:
9	: Çok çok şiddetli
10	: Maksimal

Şekil 9. 10 Dereceli Borg Skalası

2.4.3. Biyokimyasal Parametrelerin Ölçümleri

Kan Örneklerinin Alınması;

Kan örneklerinden elde edilecek değerlerin standardı koruması ve metabolik cevaplarda herhangi bir farklılık yaşanmaması adına sporculardan;

- Ölçüm günü itibariyle sporcuların en az 4 saat öncesine kadar herhangi bir şey yememeleri ve içmemeleri
- Sporcuların ölçüm gününden en az 24 saat öncesinde alkol, kafein içeren veya gazlı içecekleri tüketmemeleri
- Ölçüm gününden en az 48 saat öncesine kadar ağır şiddetli olan fiziksel aktivite yapmamaları
- Ölçüm yapılacak günü baz alarak en az 1 hafta öncesini kapsayarak herhangi bir kimyasal ilaç almamaları istenmiştir (96).

Kan örnekleri, uygulanan 6 haftalık Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının başında ve sonunda sporcuların venöz kan örnekleri 4-5 mL olmak üzere uzman hemşireler tarafından EDTA'lı tüplere alınmıştır. Alınan kan örnekleri hemoliz olmaması için 4-5 defa alt-üst edilmiş ve 20 dakika bekletildikten sonra 3500 rpm 5 dakika santrifüj edilmiştir. Biyokimyasal parametreler, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Merkezi Laboratuvarı'nda fotometrik yöntem kullanılarak analiz edilmiştir.



Şekil 10. Kan Örneklerinin Alınması

Katılımcılardan alınan kan örneklerinden bakılan bazı biyokimyasal parametreler;

- ALP (Alkale Fosfataz)
- AST (Aspartat Transaminaz)
- ALT (Alanin Aminotransferaz)
- LDH (Laktat Dehidrogenaz)
- Kreatinin
- Bilirubin (total)
- Üre
- Ürik Asit
- Protein (total)
- Albümin
- Globulin
- Potasyum
- Sodyum
- Kalsiyum
- Glukoz

2.5. İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin analizi SPSS 22.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada yer alan sporcuların demografik bilgilerine ait ortalama ve standart sapma ($X \pm ss$) değerleri frekans analizi ile belirlenmiştir. Grup içi verilerin normal dağılıma uygunluğunu tespit etmek amacı ile normallik testi (Shapiro-Wilk) uygulanmıştır. Verilerin normal dağılım gösterdiği belirlendikten sonra araştırma grubunun ön-son test verilerinin grup içi karşılaştırmaları için Paired Samples T testi, gruplar arası karşılaştırmalar için Independent Samples T testi uygulanmıştır. Anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarında Yer Alan Sporcuların Demografik Bilgilerine İlişkin Özellikleri

Ölçümler	n	\bar{X}	ss
Yaş (yıl)	16	16,13	0,35
Boy (cm)	16	183,13	10,75
Spor Yaşı (yıl)	16	4,63	2,26

Tablo 1 incelendiğinde araştırma grubunun $16,13 \pm 0,35$ (yıl) yaş ortalamasında olduğu, $183,13 \pm 10,75$ (cm) boy ortalamasında olduğu ve $4,63 \pm 2,26$ (yıl) spor yaşı ortalamasında olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Grubu Sporcularının Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BIA) Ön-Son Test Sonuçları

Ölçümler	Ön Test		Son Test		t	p
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
Vücut Ağırlığı (kg)	83,80	23,42	82,16	22,99	5,19	0,0*
VKİ	24,28	2,84	23,91	2,62	3,07	0,01*
Vücut Yağ Yüzdesi	18,05	6,07	17,15	5,96	3,40	0,01*

* $p < 0.05$

Tablo 2'ye göre alt ekstremitte antrenmanları uygulanan sporcuların biyoelektriksel impedans analizi (BIA) sonuçlarına göre vücut ağırlığı (kg), VKİ ve vücut yağ yüzdesi ön-son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Tablo 3. Alt ve Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Borg Skalası Değerleri Ön-Son Test Sonuçları

Borg Skalası Değerleri	Ön Test Değerleri		Son Test Değerleri		t	p
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
Alt Ekstremitte Antrenman Grubu	1,25	1,28	0,50	0,75	3,00	0,02*
Üst Ekstremitte Antrenman Grubu	1,00	1,19	0,37	0,51	2,37	0,04*

* $p < 0.05$

Tablo 3'e göre alt ve üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulanan sporcuların Borg Skalası değerlerine ait grup içi ön test ve son test karşılaştırmalarında her iki antrenman grubunun da Borg Skalası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4. Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Atletik Performans Ön-Son Test Sonuçları

Ölçümler	Ön Test		Son Test		t	p
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
Esneklik (cm)	32,75	4,62	34,50	3,96	-,558	0,00*
Yatay Sıçrama (cm)	190,88	28,14	198,38	29,56	-5,40	0,00*
Dikey sıçrama (cm)	36,75	8,61	47,00	8,86	-8,20	0,00*
Bacak Kuvveti (N)	110,00	13,10	113,38	12,92	-10,42	0,00*
Sırt Kuvveti (N)	110,75	15,39	113,13	14,92	-6,33	0,00*
Sağ El Kavrama Kuvveti (N)	41,38	6,54	41,00	5,18	,600	0,56
Sol El Kavrama Kuvveti (N)	39,13	5,13	39,63	3,37	-,661	0,52
20 metre (sn)	3,78	0,28	3,69	0,29	5,02	0,00*
30 metre (sn)	4,90	0,28	4,91	0,29	-,246	0,81

* $p<0.05$

Tablo 4'e göre alt ekstremitte antrenmanları uygulanan sporcuların atletik performans parametreleri incelendiğinde esneklik, yatay sıçrama, dikey sıçrama, bacak kuvveti, sırt kuvveti ve 20 metre sürat testi ön-son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenirken ($p<0,05$), 30 metre sürat testi, sağ ve sol el kavrama kuvveti ön-son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Tablo 5. Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Seçilmiş Biyokimyasal Parametrelerinin Ön-Son Test Sonuçları

Ölçümler	Ön Test		Son Test		t	p
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
ALP (U/L)	121,28	41,61	116,50	35,03	,543	0,60
AST (U/L)	24,47	6,91	28,83	19,89	-,652	0,53
ALT (U/L)	23,62	16,69	24,80	23,07	-,423	0,68
LD (U/L)	195,37	54,12	242,08	56,60	-1,86	0,10
Glukoz (mg/dL)	87,30	4,15	86,01	5,25	,127	0,90
Kreatinin (mg/dL)	0,77	0,11	0,85	0,10	-3,98	0,00*
Bilurubin (total) (mg/dL)	0,84	0,17	1,06	0,26	-2,26	0,05
Üre (mg/dL)	20,82	4,90	22,88	3,89	-1,34	0,22
Ürik Asit (mg/dL)	6,34	1,01	5,90	0,86	-1,34	0,22
Protein (total) (g/L)	72,70	1,48	74,20	1,55	-3,04	0,01*
Globulin (g/L)	27,40	3,29	26,36	1,79	,716	0,49
Albumin (g/L)	45,30	3,93	48,31	2,17	-1,86	0,10
Potasyum (mmol/L)	4,42	0,21	4,30	0,27	,921	0,38
Sodyum (mmol/L)	136,98	2,78	136,58	2,68	,512	0,62
Kalsiyum (mmol/L)	10,02	0,44	10,07	0,29	-,294	0,77

*p< 0.05

Tablo 5'e göre alt ekstremitte antrenmanları uygulanan sporcuların biyokimyasal parametreleri değerlendirildiğinde, kreatinin ve protein total ön-son test seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenirken (p<0,05), ALP, AST ALT, LDH, glukoz, bilirubin total, üre, ürik asit, globülin, albümin, potasyum, sodyum ve kalsiyum ön-son test seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 6. Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Grubu Sporcularının Biyoelektriksel Impedans Analizi (BIA) Ön-Son Test Sonuçları

Ölçümler	Ön Test		Son Test		t	p
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
Vücut Ağırlığı (kg)	72,93	8,59	71,12	8,47	7,99	0,00*
VKİ	21,42	2,10	21,17	2,01	1,09	0,31
Vücut Yağ Yüzdesi	12,95	2,86	11,82	2,63	6,51	0,00*

*p< 0.05

Tablo 6'ya göre üst ekstremitte antrenmanları uygulanan sporcuların biyoelektriksel impedans analizinden (BIA) elde edilen parametreler incelendiğinde, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenirken ($p<0,05$), VKİ ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 7. Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Atletik Performans Ön-Son Test Sonuçları

Ölçümler	Ön Test		Son Test		t	p
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
Esneklik (cm)	22,63	7,07	24,25	8,41	-1,92	0,09
Yatay Sıçrama (cm)	197,88	24,17	201,25	24,27	-6,78	0,00*
Dikey sıçrama (cm)	39,88	4,19	46,63	3,81	-12,83	0,00*
Bacak Kuvveti (N)	96,50	24,27	97,63	24,53	-2,82	0,02*
Sırt Kuvveti (N)	103,38	21,90	107,63	21,95	-8,65	0,00*
Sağ El Kavrama Kuvveti (N)	39,38	6,07	38,88	5,66	,882	0,40
Sol El Kavrama Kuvveti (N)	37,25	6,58	37,88	4,94	-,676	0,52
20 metre (sn)	3,59	0,23	3,57	0,23	9,97	0,00*
30 metre (sn)	4,69	0,27	4,65	0,27	10,69	0,00*

* $p<0.05$

Tablo 7'ye göre üst ekstremitte antrenmanları uygulanan sporcuların atletik performans parametreleri incelendiğinde yatay sıçrama, dikey sıçrama, bacak kuvveti, sırt kuvveti, 20 ve 30 metre sürat testi ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenirken ($p<0,05$), esneklik ile sağ ve sol el kavrama kuvveti ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 8. Üst Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Uygulanan Sporcuların Seçilmiş Biyokimyasal Parametrelerinin Ön-Son Test Sonuçları

Ölçümler	Ön Test		Son Test		t	p
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
ALP (U/L)	97,48	27,83	105,08	34,20	-,439	0,67
AST (U/L)	21,46	3,65	24,41	8,51	-,952	0,37
ALT (U/L)	14,61	5,19	18,20	6,27	-1,32	0,22
LD (U/L)	198,77	28,76	206,00	31,72	-,388	0,71
Glukoz (mg/dL)	86,82	2,92	87,47	7,86	-,212	0,83
Kreatinin (mg/dL)	0,72	0,05	0,80	0,56	-2,24	0,05
Bilurubin (total) (mg/dL)	0,72	0,10	0,88	0,25	-,750	0,47
Üre (mg/dL)	21,40	4,60	20,68	4,63	,325	0,75
Ürik Asit (mg/dL)	6,39	0,64	5,65	0,53	2,19	0,06
Protein (total) (g/L)	73,02	2,92	73,42	1,52	-,306	0,76
Globulin (g/L)	26,73	1,33	26,82	1,32	,751	0,47
Albumin (g/L)	45,25	3,06	46,21	0,91	-1,01	0,34
Potasyum (mmol/L)	4,50	0,06	4,53	0,30	-,145	0,88
Sodyum (mmol/L)	136,85	1,68	137,33	1,59	-,612	0,56
Kalsiyum (mmol/L)	9,76	0,24	9,99	0,30	-2,16	0,06

*p< 0.05

Tablo 8'e göre üst ekstremitte antrenmanları uygulanan sporcuların biyokimyasal parametreleri değerlendirildiğinde ALP, AST, ALT, LD, glukoz, kreatinin, bilirubin total, üre, ürik asit, protein total, globulin, albümin, potasyum ve kalsiyum ön-son test seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

Tablo 9. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Grubu Sporcularının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Öncesi Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BIA) Sonuçları

Ölçümler	Alt Ekstremitte Antrenman Grubu		Üst Ekstremitte Antrenman Grubu		t	p
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
Vücut Ağırlığı (kg)	83,80	23,42	72,93	8,59	1,23	0,23
VKİ	24,28	2,84	21,42	2,10	2,28	0,03*
Vücut Yağ Yüzdesi	18,05	6,07	12,95	2,86	2,14	0,05

*p< 0.05

Tablo 9'a göre araştırmaya katılan sporcuların Fransız Kontrast Metodu antrenmanları öncesi gruplar arası biyoelektriksel impedans analizleri (BIA) incelendiğinde VKİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenirken ($p < 0,05$), vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Tablo 10. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Grubu Sporcularının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Sonrası Biyoelektriksel Impedans Analizi (BIA) Sonuçları

Ölçümler	Alt Ekstremitte		Üst Ekstremitte		t	p
	Antrenman Grubu		Antrenman Grubu			
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
Vücut Ağırlığı (kg)	82,16	22,99	71,12	8,47	1,27	0,22
VKİ	23,91	2,62	21,17	2,01	2,33	0,03*
Vücut Yağ Yüzdesi	17,15	5,96	11,82	2,63	2,30	0,03*

* $p < 0,05$

Tablo 10'a göre araştırmaya katılan sporcuların Fransız Kontrast Metodu antrenmanları sonrası gruplar arası biyoelektriksel impedans analizleri (BIA) incelendiğinde VKİ ve vücut yağ yüzdesi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenirken ($p < 0,05$), vücut ağırlığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Tablo 11. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Öncesi ve Sonrası Borg Skalası Değerleri Sonuçları

Borg Skalası Değerleri	Alt Ekstremitte		Üst Ekstremitte		t	p
	Antrenman Grubu		Antrenman Grubu			
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
FKM Antrenmanları Öncesi	1,25	1,28	1,00	1,19	,403	0,69
FKM Antrenmanları Sonrası	0,50	0,75	0,37	0,51	,386	0,70

* $p < 0,05$

Tablo 11'de yer alan alt ve üst ekstremitte antrenman gruplarının Fransız Kontrast Metodu antrenmanları öncesi ve sonrası gruplar arası karşılaştırmalarında her iki gruba ait Borg Skalası değerleri için antrenmanlar öncesi ve sonrası ortalamalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$).

Tablo 12. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Antrenmanları Öncesi Atletik Performans Değerlerinin Sonuçları

Ölçümler	Alt Ekstremitte		Üst Ekstremitte		t	p
	Antrenman Grubu		Antrenman Grubu			
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
Esneklik (cm)	32,75	4,62	22,63	7,07	3,39	0,00*
Yatay Sıçrama (cm)	190,88	28,14	197,88	24,17	-,534	0,60
Dikey sıçrama (cm)	36,75	8,61	39,88	4,19	-,923	0,37
Bacak Kuvveti (N)	110,00	13,10	96,50	24,27	1,38	0,18
Sırt Kuvveti (N)	110,75	15,39	103,38	21,90	,779	0,44
Sağ El Kavrama Kuvveti (N)	41,38	6,54	39,38	6,07	,634	0,53
Sol El Kavrama Kuvveti (N)	39,13	5,13	37,25	6,58	,635	0,53
20 metre (sn)	3,78	0,28	3,59	0,23	1,44	0,17
30 metre (sn)	4,90	0,28	4,69	0,27	1,49	0,15

*p< 0.05

Tablo 12'ye göre araştırmaya katılan sporcuların Fransız Kontrast Metodu antrenmanları öncesi gruplar arası atletik performans parametreleri incelendiğinde esneklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenirken (p<0,05), yatay sıçrama, dikey sıçrama, bacak kuvveti, sırt kuvveti, sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvveti, 20 ve 30 metre sürat testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

Tablo 13. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Antrenmanları Sonrası Atletik Performans Değerlerinin Sonuçları

Ölçümler	Alt Ekstremitte		Üst Ekstremitte		t	p
	Antrenman Grubu		Antrenman Grubu			
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
Esneklik (cm)	34,50	3,96	24,25	8,41	3,11	0,00*
Yatay Sıçrama (cm)	198,38	29,56	201,25	24,27	-,213	0,83
Dikey sıçrama (cm)	47,00	8,86	46,63	3,81	,110	0,91
Bacak Kuvveti (N)	113,38	12,92	97,63	24,53	1,60	0,13
Sırt Kuvveti (N)	113,13	14,92	107,63	21,95	,586	0,56
Sağ El Kavrama Kuvveti (N)	41,00	5,18	38,88	5,66	,783	0,44
Sol El Kavrama Kuvveti (N)	39,63	3,37	37,88	4,94	,827	0,42
20 metre (sn)	3,69	0,29	3,57	0,23	,935	0,36
30 metre (sn)	4,91	0,29	4,65	0,27	1,81	0,09

*p< 0.05

Tablo 13'e göre araştırmaya katılan sporcuların Fransız Kontrast Metodu antrenmanları sonrası gruplar arası atletik performans parametreleri incelendiğinde esneklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenirken ($p < 0,05$), yatay sıçrama, dikey sıçrama, bacak kuvveti, sırt kuvveti, sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvveti, 20 ve 30 metre sürat testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Tablo 14. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Öncesi Seçilmiş Biyokimyasal Parametrelerin Sonuçları

Ölçümler	Alt Ekstremitte		Üst Ekstremitte		t	p
	Antrenman Grubu		Antrenman Grubu			
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
ALP (U/L)	121,28	41,61	97,48	27,83	1,34	0,20
AST (U/L)	24,47	6,91	21,46	3,65	1,08	0,29
ALT (U/L)	23,62	16,69	14,61	5,19	1,45	0,16
LD (U/L)	195,37	54,12	198,77	28,76	-,157	0,87
Glukoz (mg/dL)	87,30	4,15	86,82	2,92	,161	0,87
Kreatinin (mg/dL)	0,77	0,11	0,72	0,05	1,02	0,32
Bilurubin (total) (mg/dL)	0,84	0,17	0,72	0,10	,486	0,63
Üre (mg/dL)	20,82	4,90	21,40	4,60	-,242	0,81
Ürik Asit (mg/dL)	6,34	1,01	6,39	0,64	-,124	0,90
Protein (total) (g/L)	72,70	1,48	73,02	2,92	-,280	0,78
Globulin (g/L)	27,40	3,29	26,73	1,33	-,068	0,94
Albumin (g/L)	45,30	3,93	45,25	3,06	,028	0,97
Potasyum (mmol/L)	4,42	0,21	4,50	0,06	-1,21	0,24
Sodyum (mmol/L)	136,98	2,78	136,85	1,68	-1,21	0,24
Kalsiyum (mmol/L)	10,02	0,44	9,76	0,24	1,44	0,17

* $p < 0.05$

Tablo 14'e göre araştırmaya katılan sporcuların Fransız Kontrast Metodu antrenmanları sonrası gruplar arası biyokimyasal parametreleri incelendiğinde ALP, AST, ALT, LD, glukoz, kreatinin, bilirubin total, üre, ürik asit, protein total, globulin, albümin, potasyum ve kalsiyum ön-son test seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Tablo 15. Alt ve Üst Ekstremitte Antrenman Gruplarının Fransız Kontrast Metodu Antrenmanları Sonrası Seçilmiş Biyokimyasal Parametrelerin Sonuçları

Ölçümler	Alt Ekstremitte Antrenman Grubu		Üst Ekstremitte Antrenman Grubu		t	p
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss		
ALP (U/L)	116,50	35,03	105,08	34,20	,659	0,52
AST (U/L)	28,83	19,89	24,41	8,51	,578	0,57
ALT (U/L)	24,80	23,07	18,20	6,27	,781	0,44
LD (U/L)	242,08	56,60	206,00	31,72	1,573	0,13
Glukoz (mg/dL)	86,01	5,25	87,47	7,86	-,138	0,89
Kreatinin (mg/dL)	0,85	0,10	0,80	0,56	1,05	0,30
Bilurubin (total) (mg/dL)	1,06	0,26	0,88	0,25	1,38	0,18
Üre (mg/dL)	22,88	3,89	20,68	4,63	1,02	0,32
Ürik Asit (mg/dL)	5,90	0,86	5,65	0,53	,685	0,50
Protein (total) (g/L)	74,20	1,55	73,42	1,52	1,00	0,33
Globulin (g/L)	26,36	1,79	26,82	1,32	-,586	0,56
Albumin (g/L)	48,31	2,17	46,21	0,91	-,960	0,36
Potasyum (mmol/L)	4,30	0,27	4,53	0,30	-1,60	0,13
Sodyum (mmol/L)	136,58	2,68	137,33	1,59	-,678	0,50
Kalsiyum (mmol/L)	10,07	0,29	9,99	0,30	,534	0,60

*p< 0.05

Tablo 15'e göre araştırmaya katılan sporcuların Fransız Kontrast Metodu antrenmanları sonrası gruplar arası biyokimyasal parametreleri incelendiğinde, ALP, AST, ALT, LD, glukoz, kreatinin, bilirubin (total), üre, ürik asit, protein (total), globulin, albümin, potasyum ve kalsiyum ön-son test seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

4. TARTIŞMA

Genç erkek basketbol oyuncularına uygulanan alt ve üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının bazı biyokimyasal parametreler ve performans değerlerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmamızın bu bölümünde, araştırmamızın hipotezleri ve bulgularına ait sonuçlar tartışılmıştır.

Bu bağlamda, araştırmada yer alan sporcular rastgele yöntemle alt ekstremitte ve üst ekstremitte antrenman grupları olarak ikiye ayrılmıştır. Her iki gruba da düzenli antrenmanlarına ek olarak sezon öncesi 3 hafta ve haftada 2 gün, müsabaka dönemi 3 hafta ve haftada 1 gün olacak şekilde toplam 6 hafta süresince özelleştirilmiş Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulanmıştır. Araştırmaya katılan sporcuların atletik performans değerleri ve bazı biyokimyasal parametreleri ön test ve son test olacak şekilde deneysel tasarıma uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yer alan sporcuların yaş, boy, kilo, spor yaşı, vücut kitle indeksi ve vücut yağ yüzdesi sporcuların fiziksel özellikleri olarak kabul edilmiştir. Araştırmada sporcuların performans değerleri için esneklik, yatay ve dikey sıçrama (cm), bacak ve sırt kuvveti, sağ el ve sol el kavrama kuvveti, 20 metre ve 30 metre sürat koşuları ile Borg Skalası ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Sporculardan alınan kan örnekleri doğrultusunda incelenen bazı biyokimyasal parametrelerden ALP, AST, ALT, LD, glukoz, kreatinin, bilirubin, üre, ürik asit, protein, globulin, albumin, potasyum, sodyum ve kalsiyum değerleri analiz edilmiştir. Araştırmamızda tüm bu ölçümlerin ortalama değerleri (X) ve standart sapma (ss) değerleri sunulmuştur.

Araştırmamızda yer alan sporcuların yaşları ortalamaları 16,13 (yıl), boyları ortalamaları, 183,13 (cm) ve spor yaşları ortalamaları 4,63 (yıl) olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Tablo 2'ye göre oluşturulan alt ekstremitte antrenman grubunda yer alan sporcuların biyoelektriksel impedans (BIA) analizlerine göre vücut ağırlıkları, vücut kitle indeksleri (VKİ) ve vücut yağ yüzdesi değerlerine göre ön test ve son test sonuçlarında bir düşüş gözlemlenmiş ve bu sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Tablo 6 üst ekstremitte antrenman grubunda yer alan sporcular için biyoelektriksel impedans (BIA) analizlerinde vücut ağırlıkları, vücut kitle indeksleri ve vücut yağ yüzdesi için düşüşler gözlemlenmiştir fakat bu değişimlerden vücut kitle indeksi için istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Demirkıran (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, elit güreşçilerin uzun antrenmansız dönemleri ile bu dönem sonrası ve sonrasında meydana gelen bazı fiziksel, fizyolojik ve performans değerleri ölçülmüştür. Çalışma sonuçları, sporcuların antrenmanların uygulanmaya başlandığı dönemde vücut ağırlıkları ve vücut yağ yüzdesinde anlamlı düşüşler yaşadığını göstermektedir. (97).

Bakırcı ve Kılınç'ın (2014) yürüttüğü araştırma, hazırlık periyodunda uygulanan kombine antrenmanların üniversite basketbol takımının performans düzeyine olan etkilerini incelemiştir. Araştırma kapsamında, antrenmanların takımın performansında nasıl bir etki yarattığı detaylı bir şekilde değerlendirilerek, antrenmanların üniversite basketbol takımının genel oyun yetenekleri, dayanıklılık, hız ve diğer performans parametreleri üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Yapılan karşılaştırmalarda, vücut ağırlığı değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (98).

Hazar ve İbiş gerçekleştirdikleri bir çalışmada futbol antrenmanlarının futbolcular üzerinde çeşitli performans değerleri incelenmiş ve bu inceleme sonucu sporcuların ön test son test değerleri arasında vücut yağ yüzdelerinin düşüşleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (99).

Szmedra ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada, araştırmaya dâhil edilen katılımcılara koşu bandı egzersizleri uygulamışlardır. Çalışma öncesi ölçümlerde katılımcıların vücut kitle indeksleri ortalamaları 29,7 olarak tespit edilirken, uygulanan egzersizlerden sonra bu değer 28,7 olarak ölçülmüştür (100).

Velloso ve arkadaşları 2018 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında çeşitli branşlarla uğraşan sporculara uyguladıkları yüksek yoğunluklu interval antrenmanlar ile sporcuların kilo ve vücut yağ yüzdeleri oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamışlardır (101).

Özdamar'ın (2019) yaptığı bir çalışmada yer alan 14-16 yaş aralığındaki erkek voleybolculara asılı egzersiz antrenmanları ile geleneksel kuvvet antrenmanları uygulamıştır. Çalışmadan elde edilen ön test ve son test sonuçlarına göre sporcuların vücut kitle indeksleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (102).

Seyhan (2022), adolesan dönemdeki erkek sporculara uygulamış olduğu 8 haftalık TRX kuvvet antrenmanlarının ve GKA'nın sporcular üzerinde her iki antrenman grubu dâhil olacak şekilde vücut yağ yüzdelerinde bir düşüş gözlemlenirken, vücut kitle indekslerinin ön test – son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (103).

Literatürde yer alan çeşitli çalışmalar incelenmiş ve araştırmamızın sonuçlarını destekler nitelikte olan ve farklı sonuçlara ulaşan çalışmalara rastlanmıştır. Araştırmamızda yer alan sporcuların vücut ağırlıkları, vücut kitle indeksleri (VKİ) ve vücut yağ yüzdeleri değerlerinde görülen düşüşlerin Fransız Kontrast Metodu antrenmanları ile sporcuların rutin olarak gerçekleştirdikleri basketbol antrenmanlarına bağlı olarak gerçekleştiği düşünülebilir. Çalışmamızın sonuçlarından farklılık gösteren çalışmalar için uygulanan antrenman metotları ve tasarlanan antrenmanların uygulama dönemlerinin bu farklılığa neden olabileceği söylenebilir.

Araştırmamızda 6 hafta süresince uygulanan alt ve üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının sporcuların antropometrik özellikleri ile birlikte atletik performans ve algılanan zorluk düzeyi değerlerine etkileri de incelenmiştir. Bu bağlamda sporcuların esneklik, yatay ve dikey sıçrama, bacak ve sırt kuvveti, sağ ve sol el kavrama kuvveti, 20 metre ve 30 metre sürat koşuları ile Borg Skalası değerleri incelenmiştir. Tablo 3 ve tablo 4’te yer alan değerlere göre alt ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulanan sporcuların ön test ve son test ölçümlerine göre esneklik, yatay ve dikey sıçrama, bacak ve sırt kuvveti, sol el kavrama kuvveti, 20 metre sürat koşuları ile Borg Skalası değerlerinde performans artışı gözlenirken, sağ el kavrama ve 30 metre sürat koşularında minimal düzeyde bir düşüş gözlemlenmiştir. Sporcuların artış gösteren performans ölçümlerinden esneklik, yatay ve dikey sıçrama, bacak ve sırt kuvveti, 20 metre sürat koşuları ve Borg Skalası değerlerindeki pozitif yönlü değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Özelleştirilmiş üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulanan grup sporcularının ön test ve son test değerleri tablo 6’da verilmiştir. Bu tabloya göre sporcuların esneklik, yatay ve dikey sıçrama, bacak ve sırt kuvveti, sol el kavrama kuvveti, 20 metre ve 30 metre sürat koşuları ile Borg Skalası değerlerinde bir artış gözlemlenirken, sağ el kavrama kuvvetlerinde bir düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenman grubunda yer alan sporcuların artış gösteren ölçümlerinden yatay ve dikey sıçrama, bacak ve sırt kuvvetleri, 20 metre ve 30 metre sürat koşuları ile Borg Skalası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Bıyıklı tarafından 2018 yılında gerçekleştirilen bir araştırmada geleneksel kuvvet antrenmanlarının otur-uzan (esneklik) ölçümlerinde ön test ve son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (104). Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre alt ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenman grubunda yer alan sporcuların esneklik ölçümlerinde ön test ortalamaları 32,75 cm, son test ortalamaları ise 34,50 cm olarak tespit edilmiş ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenman grubunda yer alan sporcular için esneklik ölçümleri ön test ortalamaları 22,63 cm, son test ortalamaları ise 24,25 cm olarak tespit edilmiştir. Çalışma gruplarımızda yer alan sporcularımızın esneklik değerlerindeki bu artışın uygulanan antrenman programı ile basketbol branşının motorik özelliklerine göre paralel şekilde arttığı söylenebilir.

Tokgöz’ün (2022) gerçekleştirmiş olduğu araştırmada Fransız Kontrast Metodu uygulanan amatör futbolcuların anaerobik güç ve bazı performans değerlerine etkisini incelemiştir. Bu çalışmaya göre sporcuların Fransız Kontrast

Metodu antrenmanları ile durarak uzun atlama ve dikey sıçramaları geliştigi tespit edilmiştir (105).

Welch ve arkadaşları 2019 yılında Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının dikey sıçrama kabiliyetleri üzerine etkisini incelemişlerdir. 6 haftalık antrenman periyodunu içeren bu araştırmada, 10 ağırlık sporcusu üzerine Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulanmış ve dikey sıçrama ile maksimum güç değerleri ölçülmüştür. Araştırmanın sonucunda sporcuların dikey sıçrama ve maksimum güç kapasitelerinde artışların olduğu tespit edilmiştir (106).

Korkmaz'ın (2021) araştırması, üniversitelerarası kadın basketbol 1. ligi oyuncularının sezon öncesi gerçekleştirdikleri sekiz haftalık kombine antrenmanların, biyo-motor özelliklere ve şut isabet oranlarına etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, Çift ayak uzun atlama değerlerinde, antrenman programı öncesi ve sonrası meydana gelen değişim miktarı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir (107).

Hernández-Preciado Joseba ve arkadaşları tarafından Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının dikey sıçrama performansı üzerine gerçekleştirdikleri bir çalışmada 31 atletizm sporcusu yer almıştır. Bu sporcular 17 denek grubu, 14 kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanları sonrasında gerçekleştirilen ölçümlerde denek grubunda yer alan sporcuların, kontrol grubunda bulunan sporculara göre dikey sıçrama ölçümlerinin önemli ölçüde bir farkla geliştiği tespit etmiştir (108).

Susam ve arkadaşlarının (2022) yaptığı bir araştırmada geleneksel kuvvet antrenmanları ile elastik bant kullanılarak yapılan kuvvet antrenmanlarının voleybolcularda çeşitli kuvvet değerlerine etkisinin pozitif yönde olduğu görülmüştür. Uygulanan her iki antrenman metodunun da dikey sıçrama performansına olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır (109).

Bayan atletizm sporcularının patlayıcı kuvvet ve sıçrama özelliklerinin Fransız Kontrast Metodu ile gelişiminin amaçlandığı bir araştırmada Elbadry ve arkadaşları elde ettikleri sonuçların, Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının sporcular üzerinde patlayıcı kuvvete ve sıçrama performanslarına pozitif etki ettiğini bildirmişlerdir (37). Çalışmamızda yer alan alt ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenman grubu için yatay sıçrama ön test ortalamaları 190,88 cm, son test ortalamaları 198,38 cm; dikey sıçrama ön test ortalamaları 36,75 cm, son test ortalamaları 47,00 cm olarak bulunmuştur (tablo 4). Üst ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenman grubu için ise yatay sıçrama ön test ortalamaları 197,88 cm, son test ortalamaları 201,25 cm; dikey sıçrama ön test ortalamaları 39,88 cm, son test ortalamaları 46,63 cm olarak bulunmuştur (tablo 7). Literatürde yer alan çalışma sonuçlarının mevcut çalışmamızdan elde

ettiğimiz yatay ve dikey sıçrama ölçüm sonuçlarını destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Tokgöz'ün (2022) gerçekleştirmiş olduğu aynı çalışmada, Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının amatör futbolcuların bel ve bacak kuvveti değerlerini geliştirdiğini ortaya koymuştur (105).

Ateş ve arkadaşlarının gerçekleştirdikleri çalışmalarında haftada 2 gün olmak üzere futbolculara uygulanan pliometrik antrenmanların, alt ve üst ekstremitte kuvvet ölçümlerine olumlu yönde etki ettiği bildirilmiştir (110).

Tohumcu'nun (2022) araştırmasında, entegre antrenman ve geleneksel kuvvet antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk değişkenleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırıldığı belirtilmiştir. Geleneksel kuvvet antrenmanları grup içi ön test ve son test karşılaştırılmasında, sağ ve sol el kavrama kuvvetlerinde anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlenmiştir (111).

Bıyıklı, 2018'de gerçekleştirdiği aynı çalışmada 20 hafta boyunca düzenli şekilde kişisel antrenman (PT) olarak geleneksel fitness antrenman uygulamaları ile birlikte NASM-OPT model & EMS eğitimi almış bireylerin fiziksel parametrelerinin karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre 20 haftalık geleneksel kuvvet antrenmanları grubundaki sporcuların sol el kavrama kuvvetlerinin geliştiği bildirilmiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre her iki antrenman grubumuzda da yer alan sporcuların bacak ve sırt kuvveti değerleri istatistiksel olarak önemli ölçüde artış göstermiştir ($p<0,05$). Yine her iki grupta yer alan sporcuların sol el kavrama kuvvetlerinde bir artış gözlemlenirken sağ kavrama kuvvetlerinde bir düşüşün olduğunu fakat her iki el için de bu değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı tespit edilmiştir (104). Yapılan çalışmalara göre elde edilen sonuçlar kuvvet parametreleri doğrultusunda çalışmamızı destekler niteliktedir.

Yıldırım (2012), 12-14 yaş grubunda yer alan basketbol okulu öğrencilerinde çabuk kuvvet antrenmanlarının sürat üzerindeki etkisini incelemiştir. 8 hafta boyunca uygulanan çabuk kuvvet antrenmanlarının deney grubunda yer alan sporcularda 30 metre sürat koşusu performanslarına olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir (112).

Tokgöz'ün (2022) gerçekleştirmiş olduğu aynı çalışmada, uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının amatör futbolcularda 10 metre ve 20 metre sürat koşularına pozitif yönde etki ederek bu parametrelerin geliştiği ifade edilmiştir (105).

Turna ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmaya göre, genç erkek futbolcular üzerinde uygulanan PAP (Post-Activation Potentiation) antrenmanların, 10 metre ve 20 metre sürat ölçümlerinde denek grubunda olumlu bir etki gösterdiği tespit edilmiştir (113).

Kobal ve arkadaşları (2016) farklı kuvvet, güç ve pliometrik antrenman kombinasyonlarının elit genç futbolcuların fiziksel performansı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. 27 futbolcudan oluşturulan gruplara (kompleks antrenman, geleneksel antrenman ve kontrast antrenman) 8 hafta boyunca belirlenen farklı kuvvet antrenmanları uygulanmıştır. Antrenman uygulamaları sonunda dikey sıçrama, 10 metre ve 20 metre sürat koşuları ölçülmüştür. Uygulanan tüm antrenman gruplarında dikey sıçrama performanslarında pozitif gelişim gözlemlenmiştir. 10 metre ve 20 metre sürat koşularında sadece geleneksel antrenman grubunda negatif sonuç gözlenmiş diğer gruplarda negatif bir sonuç gözlemlenmemiştir (114).

Salam ve Sherif (2020), Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının futbolcuların kemik mineral yoğunlukları ve futbol becerileri üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmada 20 futbol oyuncusunu 10 denek ve 10 kontrol grubu olarak ikiye ayırmıştır. 10 hafta süresince devam eden Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının uygulamalarından sonra denek grubunda yer alan sporcuların futbol becerileri üzerine olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir (46). Araştırma grubumuzda alt ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenman grubunda yer alan sporcuların 20 metre sürat koşusu ön test ortalamaları 3,78 sn, son test ortalamaları 3,69 sn; 30 metre sürat koşusu ön test ortalamaları 4,90 sn, son test ortalamaları 4,91 sn olarak tespit edilmiştir. Üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenman grubunda yer alan sporcular için 20 metre sürat koşusu ön test ortalamaları 3,59 sn, son test ortalamaları 3,57 sn; 30 metre sürat koşusu ön test ortalamaları 4,69 sn, son test ortalamaları 4,65 sn olarak tespit edilmiştir. Antrenman gruplarımızda yer alan sporculara uygulanan antrenman metotları sonunda alt ekstremitte grubunda yer alan sporcuların 30 metre sürat koşusu testinde minimal bir düşüşün olduğu gözlemlenirken, 20 metre sürat koşusunda istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşmenin olduğu tespit edilmiştir. Üst ekstremitte grubunda yer alan sporcuların hem 20 metre hem de 30 metre sürat koşularında istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme saptanmıştır. Daha önce yapılan çeşitli çalışmaların araştırma sonuçlarımızı büyük ölçüde destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Grant ve arkadaşları, sağlıklı bireyler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, egzersiz sırasında ortaya çıkan dispneyi ölçmüşlerdir. Bu çalışma, bireylerin solunum sayıları ile MBS dispne skorları arasında bir ilişkinin olduğunu ve MBS'nin egzersiz sırasında meydana gelen değişikliklere duyarlılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, MBS'nin egzersiz sırasındaki solunum değişikliklerini değerlendirmede etkili bir araç olarak kullanılabilirliğini vurgulamaktadır (115). Çalışmamızda yer alan sporcuların Borg Skalası

değerlerinde görülen iyileşmeler literatürde yer alan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Araştırmamızda 6 hafta süresince uygulanan alt ve üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının genç erkek basketbolcularda bazı biyokimyasal parametrelere etkileri de incelenmiştir. Bu bağlamda sporcuların ALP, AST, ALT, LD, glukoz, kreatinin, bilirubin, üre, ürik asit, protein, globulin, albumin, potasyum, sodyum ve kalsiyum değerlerinde meydana gelen değişiklikler araştırılmıştır. Tablo 4'te yer alan değerler ile alt ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulanan sporcuların ön test ve son test ölçümlerine göre AST, ALT, LD, kreatinin, bilirubin, üre, protein, albümin ve kalsiyum değerlerinde artışı gözlenirken; ALP, glukoz, ürik asit, globülin, potasyum ve sodyum değerlerinde düşüşlerin olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca kreatin ve protein değerlerinde meydana gelen artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 8'de yer alan değerler ile üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulanan sporcuların ön test ve son test ölçümlerine göre üre ve ürik asit değerleri haricindeki tüm parametrelerde artışlar meydana gelmiştir. Bu grupta yer alan sporcuların bazı biyokimyasal parametrelerinde meydana gelen bu değişimler ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlılık düzeyinde olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Egzersiz yapan kişilerde hem akut hem de kronik adaptasyonla birlikte birtakım değişikliklerin olması beklenir (116, 117). Koçyığıt ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptıkları bir araştırmada futbolcu ve basketbolcularda akut egzersiz ve C vitamininin karaciğer enzimleri ve plazma lipid düzeylerine etkisi incelenmiştir. Basketbol oyuncularının bulunduğu grupta yer alan sporcuların C vitamini yüklenmesinden sonra uygulanan egzersiz sonrası ALP, ALT ve AST değerlerinde egzersiz öncesi ölçümlerden elde edilen değerlere göre anlamlı derecede artış gösterdiği tespit edilmiştir (118).

Kaynar ve arkadaşları (2016), kick boks sporcularında kısa süreli yoğun egzersizin karaciğer enzimleri ve serum lipid düzeyleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yaşları 16-46 arasında değişen 23 sporcunun yer aldığı bu çalışmada, sporculara ilk aşamada 40 dakikalık ısınma hareketleri ve ardından 50 dakikalık teknik ve taktik uygulamaları yaptırıldıktan sonra 2 dakikalık süreyle 3 devreden oluşan kick boks müsabakasına eşdeğer bir antrenman maçı yaptırılmıştır. Sporculardan antrenman öncesi ve sonrası alınan kan örneklerine göre ALP, ALT, AST ve GGT enzim düzeylerine bakılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çalışmada yer alan sporcuların ALP, ALT, AST ve GGT düzeylerinde egzersiz sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir artışın meydana geldiği bildirilmiştir (119).

Uygulanan egzersizlerin süresinde ve şiddetinde meydana gelen artışın, ALT ve AST değerlerine etkilerinin olduğu ve bu etkilerin belirtilen parametrelerde artışlara sebep olduğu bilinmektedir (120). Mashiko ve arkadaşlarının gerçekleştirmiş olduğu bir çalışmada, belirlenen bir sporcu grubuna uygulanan 20 günlük kamp dönemi antrenmanlarından sonra alınan kan örneklerinden elde edilen sonuçlara göre sporcuların ALT ve AST değerlerinde önemli artışların olduğu tespit edilmiştir (121).

Barranco ve arkadaşlarının 2018 yılında gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında yoğun şiddet aralığında geçen bir futsal müsabakasından sonra sporculardan alınan kan örnekleri doğrultusunda ALT, AST ve LDH değerlerinde artışların olduğu gözlemlenmiştir (122).

Çınar ve arkadaşları (2019) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada kilolu kadınlarda düzenli egzersizin karaciğer enzim düzeylerine etkisi incelenmiştir. 8 hafta boyunca haftada 4 gün ve günde 60 dakika olarak uygulanan düzenli egzersiz programından sonra katılımcılardan alınan kan örneklerine göre ALT, AST ve LDH değerleri tespit edilmiştir. Bu değerlere göre, uygulanan düzenli egzersizlerle birlikte ALT, AST ve LDH değerlerinde önemli etkilerin ve artışların olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre genç erkek basketbol oyuncularına uygulanan alt ve üst ekstremitelere Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının ALP, ALT, AST ve LDH değerlerinde genel olarak bir artış meydana getirdiği gözlemlenmiştir. Literatürde yer alan çalışmaların sonuçları incelendiğinde, elde ettiğimiz sonuçları destekler nitelikte olduğu görülmektedir (123).

Dinçer (2011), yapmış olduğu çalışmasında bayan voleybolcularda egzersizin sinir sistemi üzerine etkilerini, plazma glukoz, insulin, kortizol, beyinde türetilmiş sinir hücresi büyüme faktörü (BDNF) ve insulin benzeri büyüme faktör 1 (IGF-1) düzeylerini incelemiştir. Çalışmaya 20 profesyonel sporcu ve 20 sedanter birey dâhil edilmiştir. Voleybolcuların hazırlık kamp dönemi öncesi ve sonrası ile müsabaka öncesi ve sonrasında olmak üzere kan düzeylerindeki değişiklikler araştırılmıştır. Bu bağlamda antrenman yüklenmeleri, şiddet ve kapsam yoğunluğu açısından belirlenen ve fiziksel yapıyı etkileyen kandaki BDNF, IGF-1, insulin, glukoz ve kortizol parametreleri düzeylerinde değişikliklere neden olduğu tespit edilmiştir. Voleybolcularda hazırlık dönemi öncesi ve sonrası alınan ölçümler sonucu belirlenen parametrelerden BDNF, insulin, glukoz ve IGF-1 düzeylerinde pozitif yönlü bir artış ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$) (124).

Aydın ve arkadaşları, genç takımda futbol oynayan erkek sporcularda aerobik ve anaerobik egzersiz sonrası insülin ve kan glukoz değerleri ile ilgili yaptıkları çalışmada anaerobik egzersizde kan glikoz seviyesinde egzersiz sonrasında

anamlı bir artış, insülin seviyesinde ise azalma tespit etmişlerdir. Ayrıca aerobik egzersiz ile anaerobik egzersiz karşılaştırıldığında egzersiz sonrası insülin seviyesinde aerobik egzersizde, anaerobik egzersize göre anlamlı bir düşüşün meydana geldiğini ve glukoz seviyesinde bir artışın olduğunu saptamışlardır (125).

Koçyiğit ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptıkları aynı çalışmada, futbolcularda ve basketbolcularda egzersiz sonrası kan glukoz seviyelerinde artışın meydana geldiğini, insülin hormonu seviyelerinde ise azalmaların olduğunu bildirmişlerdir (118).

Öztaşan ve Kaymak bir araştırmada kısa süreli maksimal egzersiz sonrası görülen bazı metabolik değişiklikleri incelemiştir. Yaşları 20 - 23 arasında değişen, ilaç ve alkol kullanmayan ve sistemik hastalığı olmayan gönüllü 40 asker (er) üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada 100 metre koşu öncesi ve sonrası deneklerden kan örnekleri alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, egzersiz öncesi ve sonrası kreatinin ve kreatin kinaz seviyeleri sırasıyla; istirahat kreatinin ortalaması 1.957 ± 0.666 mg/L, egzersiz sonrası ortalaması 2.212 ± 0.717 mg/L olarak tespit edilmiştir. Kreatin kinaz ortalaması öncesinde 158.8 ± 67.4 U/L, egzersiz sonrasında 225.3 ± 104.9 U/L olarak bulunmuştur. Belirtilen iki parametre için ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (126).

Koç ve arkadaşları (2007) tarafından 8 hafta süreyle uygulanan devamlı ve aralı koşu programlarının kreatin ve üre düzeyleri üzerine etkisini belirlemek amacı ile yapılan bir çalışmada, uygulanan antrenmanlar sonucunda kreatin ve üre düzeylerinde değişmelerin olduğu, ancak bu değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (127).

Çevik ve arkadaşları da aynı antrenman programlarını uygulayarak yapmış oldukları çalışmada kreatin ve üre düzeyleri için antrenman öncesi ve antrenman sonrası değerler arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (128).

Kargotich ve arkadaşları altı haftalık dayanıklılık antrenmanın üre düzeyi üzerine etkisini belirlemek amacı ile yapmış oldukları çalışmada, antrenman programına katılan deneklerin üre düzeyinde 2. ve 4. haftalarda artışların olduğunu, ancak bu artışların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (129).

Bayram ve Göksu tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, altı haftalık dayanıklılık antrenman metodunun basketbolcularda bazı hematolojik değerler üzerine etkisi incelenmiştir. 16 erkek basketbol oyuncusuna 6 hafta boyunca, haftada 5 gün interval antrenman metodu ile 25-60 dakika aralığında düz koşular yaptırılmıştır. 6 hafta sürecince uygulanan dayanıklılık antrenmanları öncesinde ve sonrasında sporculardan kan örnekleri alınmıştır. Bu kan örneklerine göre

çeşitli parametreler incelenmiştir. Bu parametrelerden biri olan bilirübin (total) değerlerinde bir artışın meydana geldiği gözlemlenmiştir (130). Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda glukoz, kreatinin, üre ve bilirübin (total) değerlerinde meydana gelen değişimler literatürde yer alan çeşitli çalışmalardaki değişimlerle paralellik göstermektedir.

Çevik ve arkadaşları farklı aerobik antrenman programlarının serum enzimler, serum elektrolitler, üre, ürik asit, kreatin, total protein ve fosfor üzerindeki etkileri ve ilişki düzeylerinin belirlenmesi adına yaptıkları aynı çalışmada, antrenman gruplarının tümünde total protein değerlerinin anlamlı bir şekilde düşüş gösterdiğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda her iki antrenman grubunda yer alan sporcuların da protein (total) değerlerinde bir artışın yaşandığı tespit edilmiştir. Bu artış alt ekstremitte antrenman grubunda yer alan sporcularda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmuştur ($p<0,05$) (128). Çalışmamızdan elde edilen sonuçların, belirtilen çalışmadan elde edilen sonuçlarla farklılık göstermesinin sebebi, sporcuların beslenme çeşitliliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Hackney, Fahrner ve Gullledge (1998) düzenli olarak dayanıklılık antrenmanı yapan sporcuların testosteron ve serbest testosteron düzeylerinin normal referans aralıklarında olmakla birlikte sedanterlerden anlamlı düzeyde düşük olduğunu tespit etmişlerdir ($p<0,01$). SHBG (Seks Hormonu Bağlayıcı Globulin), LH, kortizol ve prolaktin için egzersiz ve sedanter grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$) (131). Araştırmamızda alt ve üst ekstremitte Fransız Kontrast Metodu antrenman gruplarında yer alan bireylerin tamamı sporcu geçmişine sahiptir. Her iki grubun, antrenman sonrası gruplar arası karşılaştırmalarında globülin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Literatür bilgileri ve çalışmamızdan elde edilen sonuç doğrultusunda globülin parametresine etki edebilecek farklı durumların olabileceği düşünülebilir.

Turgut ve arkadaşları tarafından sporcularda ve sedanterlerde serum albümin, ürik asit, kalsiyum ve fosfor düzeylerinin incelenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, her iki grupta yer alan bireyler için albümin düzeylerinde bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Sedanter ve sporcu gruplarının, gruplar arası karşılaştırmalarından elde edilen sonuca göre albümin düzeylerinde bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir (132). Çalışmamızda yer alan her iki antrenman grubu için de sporcuların ön test ve son test değerlerinde albümin değerleri için bir artışın olduğu ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Çevik ve arkadaşları gerçekleştirdikleri aynı çalışmalarında serum elektrolit (potasyum, sodyum) değerlerinde anlamlı azalmaların olduğunu gözlemlemiştir

(128). Çalışmamızda alt ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenman grubunda yer alan sporcularda potasyum ve sodyum değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. Bu değişimler belirtilen çalışmayla desteklenmiştir ancak üst ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenman grubunda yer alan sporcularda potasyum ve sodyum değerlerinde artışlar meydana gelmiştir. Gruplar arası yaşanan bu farklılığın uygulanan özelleştirilmiş antrenman programından kaynaklanabileceği söylenebilir. Aynı zamanda uygulanan egzersizlerin etki ettiği kas gruplarının farklı sonuçlar oluşturabileceği de düşünülebilir.

Turgut ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen aynı çalışmada, sporcular ve sedanter bireylerin kalsiyum değerlerinde düşüşlerin yaşandığı tespit edilmiştir. Ancak her iki grup arasında kalsiyum değerleri için anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır (132). Çalışmamızda bulunan her iki antrenman grubu sporcularının kalsiyum değerlerinde artışın olduğunu fakat bu artışların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalara göre ise her iki grubun Fransız Kontrast Metodu antrenmanları sonrası kalsiyum değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p < 0,05$). Çalışmamızın sonuçlarına göre, sporcuların kalsiyum parametrelerindeki artış, antrenmanlara bağlı olarak ortaya çıkan yorgunluğun bir sonucu olabilir. Ayrıca, bu artışın beslenme alışkanlıklarının iyileşme potansiyeli taşıyan bir bağlam içinde değerlendirilmesi düşünülmektedir.

4.1. Sonuç ve Öneriler

Genç erkek basketbol oyuncularına uygulanan alt ve üst ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının bazı biyokimyasal parametreler ve performans değerlerine etkisinin incelendiği çalışmamızda sonuç olarak;

Her iki antrenman grubunda yer alan sporcuların vücut ağırlıkları, vücut kitle indeksleri ve vücut yağ yüzdelerinde performansı olumlu yönde etkileyen belirgin değişimler gözlemlenmiştir. Bu değişimler, antrenmanların sporcuların vücut kompozisyonunu olumlu yönde etkilediğini ve fiziksel performanslarını artırdığını göstermektedir. Ayrıca, her iki antrenman grubundaki sporcuların ölçülen performans değerleri olumlu yönde etkilenmiştir. Bu sonuçlar, antrenmanların sporcuların performansını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Yalnızca sağ ve sol el kavrama kuvvetleri arasında belirgin bir farklılığın görülmemesi, antrenmanların simetrik bir gelişim sağladığını ve dengeli bir performans artışına katkı sağladığını göstermektedir.

Alt ve üst ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenmanları uygulanan sporcularda performans değerleri açısından gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde iki grup için de uygulanan antrenmanlar arasında bir farklılığın olmadığı, iki uygulamanın da seçilen performans parametrelerini iyileştirici

etkilere sahip olduğu görülmüştür. Bu durum Fransız Kontrast Metodu uygulamalarının sporcuların genelinde alt ve üst ekstremitelerde uygulanan farkı olmaksızın seçili performans değerlerini iyileştirici etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre hem alt hem de üst ekstremiteler için uygulanan Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının, incelenen biyokimyasal parametrelerde belirgin düzeyde değişiklikler meydana getirmediği tespit edilmiştir. Bu bulgu, antrenmanların söz konusu biyokimyasal parametreler üzerinde istatistiksel olarak belirgin bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Ayrıca gruplar arasında yapılan ön test ve son test karşılaştırmalarında herhangi bir istatistiksel farklılık bulunmaması, antrenman metodunun hem alt hem de üst ekstremitelerde uygulanan benzer biyokimyasal etkileri yarattığına işaret etmektedir. Bu sonuçlar, antrenman metodunun vücutta benzer biyokimyasal tepkilere neden olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda;

- Basketbol branşında yer alan sporcuların performans özelliklerini geliştirmek, antrenörler ve spor bilimciler için önemli bir hedef olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda, alt ve üst ekstremiteler için Fransız Kontrast Metodu antrenmanları, sporcuların kuvvet, hız ve patlayıcı güç gibi performans göstergelerini artırmak için önerilmektedir.
- Fransız Kontrast Metodu uygulamalarının basketbol branşı dışında benzer özellikleri taşıyan diğer spor branşları için de uygulanması önerilmektedir. Bu bağlamda, Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının diğer spor branşlarına uygulanması, sporcuların performansını artırmak ve sakatlanma riskini azaltmak için faydalı olabilir. Ancak, her spor dalının farklı özelliklere sahip olduğu ve antrenman programlarının bu özelliklere uygun olarak özelleştirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Bu nedenle, sporcuların ihtiyaçları ve hedefleri doğrultusunda antrenman programlarının tasarlanması önemlidir.
- Yapılacak olan benzer çalışmalarda, Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde incelemek amacıyla farklı yaş grupları, cinsiyetler ve spor branşlarına bağlı değişim düzeylerinin sistematik bir şekilde araştırılması önerilmektedir. Bu tür araştırmalar, antrenman metodolojisinin farklı demografik ve spor branşlarındaki sporcular üzerindeki etkilerinin analiz edilmesine ve antrenman programlarının bireyselleştirilmesine yönelik stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

- Basketbol branşında alt ve üst ekstremite Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının kombine Fransız Kontrast Metodu uygulamaları yapılarak performansa ve biyokimyasal parametrelere etkilerinin incelenebileceği önerilmektedir.
- Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının sporcularda bulunan daha farklı biyokimyasal parametrelerin incelenmesi ile bu antrenman metodunun biyokimyasal parametreler üzerinde akut etkilerinin de incelenebileceği önerilmektedir.
- Fransız Kontrast Metodu antrenman uygulamalarının çeşitli branşlar dâhil edilerek, bu branşlarda yer alan sporcuların performans değerleri ve biyokimyasal parametrelerinin karşılaştırılabileceği araştırmaların yapılabileceği önerilmektedir.
- Fransız Kontrast Metodu antrenmanlarının etkilerini optimize etmek için, antrenman süresi ve yoğunluğunun uzun dönemde artırılması önerilebilir. Bu yaklaşım, sporcuların adaptasyon sürecini destekleyerek daha belirgin fizyolojik ve performans iyileştirmelerini sağlayabilir. Özellikle, antrenman programının ilerleyici yüklenme prensiplerine dayalı olarak düzenlenmesi, uzun dönemde daha etkili sonuçlar elde etmede önemli olabilir. Bu şekilde, sporcuların antrenmanlara adaptasyon süreci desteklenirken, performanslarının artması ve olası sakatlanma risklerinin azaltılması sağlanabilir.

5. KAYNAKLAR

1. Sevim Y. Basketbol Teknik-Taktik Antrenman. 7. Baskı, Ankara: Fil Yayınevi, 2010.
2. Basketbol Saha Ölçüleri. <https://www.basketall.org/basketbol-sahasi-olculeri/> 10.01. 2023.
3. Türkiye Basketbol Federasyonu Dökümanları. <https://www.tbf.org.tr/dokuman/> 10.01. 2023.
4. Sallet P, Perrier D, Ferret JM, Vitelli V, Baverel G. Physiological differences in professional basketball players as a function of playing position and level of play. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2005; 45(3): 291.
5. Muratlı S. Çocuk ve spor. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2003.
6. Bulkaz O. Basketbolcularda Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2009.
7. Tot T. Elit Düzeydeki Erkek Basketbol ve Hentbolcuların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Yağ Oranları ile Denge Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2009.
8. Korkmaz C. Üst Düzey Basketbolcularda Bazı Fiziki ve Fizyolojik Parametrelerin Takım ve Lig Düzeyinde Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Niğde: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
9. Pamuk Ö. Basketbol Erkekler 2. Lig ve Bölgesel Lig Oyuncularının Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
10. Pazarözyurt İ. Elit Bayan Basketbolcularda Antropometrik Özellikler, Dikey Sıçrama ve Omurga Esnekliğinin Mevkilere Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2008.
11. Makaracı Y. Sporcularda ve Sedanterlerde Luteal Fazda Progesteron Seviyesinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Samsun: On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2014.
12. Atılı A. 14-16 Yaşları Arasındaki Erkek Basketbolcu, Futbolcu ve Sedanterlerin Bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2009.
13. Bavlı Ö. Adolesan dönem basketbolcularda mevkilere göre yapısal ve motorik özelliklerin karşılaştırılması. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2008; 2 (3): 174-181.

14. Pehlivan, Z. ve Gökdemir, K. Hentbol ve basketbol 1. deplasman liginde şampiyon olan takım sporcularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1999; 4 (1): 9-16.
15. Evren A. İki Farklı Ligde Oynayan Bayan Voleybol Oyuncularının Fiziksel ve Motorsal Test Sonuçlarının Bayan Basketbol Oyuncuları ile Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2003.
16. Sevim Y. Antrenman bilgisi. Ankara: Nobel yayınevi, 2002.
17. Akandere M. 17–22 yaş grubu kız sporcuların esnekliklerinin geliştirilmesinde statik ve dinamik gerdirme egzersizlerin etkisi. SÜ Beden Eğitimi ve Spor Dergisi 1999; 4 (1): 10–15.
18. Dündar U. Basketbolda Kondisyon. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2004.
19. Can İ. 16-18 Yaş Grubu Basketbol, Futbol ve Hentbolcuların Aerobik Güç Performanslarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2009.
20. Bayramoğlu OE. Yıldız ve Genç Erkek Basketbolcularda Morfolojik Yapı ve Performans İlişkileri. Yüksek Lisans Tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1998.
21. Sevim Y. Antrenman Bilgisi. 1.Baskı, Ankara: Gazi Büro Kitapevi, 1995.
22. Alcaraz PE, Sánchez-Lorente J. and Blazevich AJ. Physical performance and cardiovascular responses to an acute bout of heavy resistance circuit training versus traditional strength training. The Journal of Strength & Conditioning Research 2008; 22 (3): 667-671.
23. Bompa TO, Pasquale MD ve Cornacchia LJ. Nitelikli Kuvvet Antrenmanı, 4.Baskı, Ankara: Gazanfer Kemal Gül Spor Yayınevi ve Kitabevi, 2020.
24. Santos EJ, Janeira MA. Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. journal of strength and conditioning research 2008; 22(3): 903–909.
25. Aşçı A. Kuvvet Türlerine Yönelik Antrenman Yöntemleri. Futbolda Kuvvet Semineri, Ankara. 22-23 Mayıs 2004.
26. Ebben WP. Complex Training: A Brief Review. Journal of Sports Science and Medicine 2002; 1: 42-46.
27. Ebben WP, Watts PB. A Review of Combined Weight Training and Plyometric Training Modes: Complex Training. Strength and Conditioning Journal 1998; 20(5):18–27.
28. Sevim Y. Antrenman Bilgisi. 8. Baskı, Ankara: Fil Yayınevi, 2010.
29. Kalyon TA. Spor Hekimliği. 2. Baskı, Ankara: Gata Basımevi, 1994.

30. Baechle T, Earle R. Essentials of Strength Training and Conditioning. Champaign. Human Kinetics. 2000.
31. Akşit T. Teniste Turnuva Dönemlerinde Yapılacak Kondisyon Çalışmaları. Antrenman Bilimi Sempozyumu-2, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Ankara. 2007; 29-6/2-7.
32. Göktaş E. Sekiz Haftalık Pliometrik Egzersizlerin 14-17 Yaş Futbolcuların Bazı Motorik Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı. 2019.
33. Dos Santos L. Ribeiro AS. Cavalcante EF. Nabuco HC. Antunes M. Schoenfeld BJ. and Cyrino ES. Effects of modified pyramid system on muscular strength and hypertrophy in older women. International Journal of Sports Medicine 2018; 39 (08): 613-618.
34. Felipe GP, Antonio M, Fidel C, et al. Effects of a Contrast Training Program Without External Load on Vertical Jump, Kicking Speed, Sprint and Agility of Young Soccer Players. Journal of Strength and Conditioning Research 2014; 28(9): 2452–2460.
35. Nuzzo JL, McBride JM, Cormie P, et al. Relationship Between Countermovement Jump Performance and Multijoint Isometric and Dynamic Tests of Strength. J. Strength Cond. Res. 2008; 22: 699–707.
36. Bompa TO. Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı. Bağırhan T. (Çeviren). Ankara: Spor Yayın Evi ve Kitapevi, 2013.
37. Elbadry N, Hamza A, Pietraszewski, P, et al. Effect of the French Contrast Method on Explosive Strength and Kinematic Parameters of the Triple Jump Among Female College Athletes. Journal of Human Kinetics 2019; 69; 225-230.
38. Dietz C, Peterson B. Triphasic Training: A Systematic Approach to Elite Speed and Explosive Strength Performance. Bye Dietz Sport Enterprise. 2012.
39. Wilson JM, Duncan NM, Marin PJ, et al. Meta-Analysis of Postactivation Potentiation and Power: Effects of Conditioning Activity, Volume, Gender, Rest Periods, and Training Status. Journal of Strength and Conditioning Research 2012; 27: 854-859.
40. Seitz LB, Haff GG. Factors Modulating Post-Activation Potentiation of Jump, Sprint, Throw and Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review with Meta-Analysis. Sports Med. 2016; 46: 231–240.
41. Bevan HR, Cunningham DJ, Tooley EP, et al. Influence of Postactivation Potentiation on Sprinting Performance in Professional Rugby Players. J Strength Cond. Res. 2010; 24: 701–705.

42. Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Developing Maximal Neuromuscular Power: part 1. Biological Basis of Maximal Power Production. *Sports Med.* 2011; 41(1): 17–38.
43. Stone MH, Sanborn K, O_Bryant HS, et al. Maximum Strength–Power–Performance Relationships in Collegiate Throwers. *J Strength Cond. Res.* 2003; 17(4): 739–45.
44. Sale DG. Postactivation Potentiation: Role in Human Performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 2002; 30.3: 138-143.
45. Baudry S, Klass M, Duchateau J. Postactivation Potentiation of Short Tetanic Contractions is Differently Influenced by Stimulation Frequency in Young and Elderly Adults. *Eur J Appl Physiol.* 2008; 103(4): 449–59.
46. Salam MB, Sherif S. Effect Of French Contrast Training On Bone Mineral Density And Complex Skills Performance for Soccer Players. *Science Movement and Health* 2020; 20(2): 142-148.
47. Joseba A, Baz E, Balsalobre-Fernández C, et al. Potentiation Effects of the French Contrast Method on Vertical Jumping Ability. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2018; 32: 1909-1914.
48. Baranowsky T. Assessment, prevalence and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth, *MSSE* 1992; 24: 237-47.
49. Heyward VH. Assessing body composition, advanced fitness assessment and exercise prescription. USA: Human Kinetics, 1998.
50. Abanoğlu GB. Koroner Arter Hastalığı Risk Faktörleri ve C Reaktif Proteinin Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 2005.
51. Lohman TG. Body composition assessment health benefits of physical activity and fitness in children. *Fitnessgram Reference Guide* Dallas, TX: The Cooper Institute 2002.
52. Yargıcı S. Kadınlarda Farklı Egzersiz Yöntemlerinin Seçilmiş Fiziksel, Fizyolojik Uygunluk ve Psikolojik Parametreler Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
53. Ellis KJ, Bell SJ, Chertaw GM. Bioelectrical impedance methods in clinical research: A follow-up to the NIH technology assessment conference. *Nutrition* 1999; 15: 874-80.
54. Baumparter RN, Cameron C, Roche AF. Bioelectrical impedance for body composition. *AJCN* 1998; 48: 16-25.
55. Adams GM. Exercise physiology laboratory manual. 3th ed., USA: McGraw-Hill, 1998.

56. Morrow JR, Jackson AW, Disch JG, Mood DP. Measurement and evaluation in human performance. USA; Human Kinetics, 2005.
57. Ergun N, Baltacı G. Spor Yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları, 1997.
58. ACSM ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7th Edition, USA: Williams & Wilkins, 1998.
59. Günay M, Erol AE, Savaş S. Futbolculardaki kuvvet, esneklik-çabukluk ve anaerobik gücün boy, vücut ağırlığı ve bazı antropometrik parametreler ile ilişkisi. Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Dergisi 1994, 5: 3-11.
60. Zorba E. Herkes için spor ve fiziksel uygunluk. Ankara: GSGM Eğitim Dairesi Yay. 1999.
61. Tamer K. Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Ankara: Bağırhan Yayınları, 2000.
62. Özkan A, Köklü Y, Ersöz G. Anaerobik Performans ve Ölçüm Yöntemleri. Ankara: Gazi Kitabevi 2010.
63. Kuru E, Cicioğlu İ. Türk erkek ve bayan judocularının vücut ağırlık merkezi ve vücut kompozisyonlarının yabancı judocularla karşılaştırılması. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2000, 5: 28–34.
64. Wolfe RR. Fat metabolism in exercise. AEB 1998; 441: 147-56.
65. Günay M, Cicioğlu İ, Kara E. Egzersiz metabolik ve ısı adaptasyonu. Ankara: Gazi Kitabevi, 2006.
66. Kan Fizyolojisi https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/128246/mod_resource/content/1/Kan%20Fizyolojisi.pdf 10.01.2023.
67. Tuncel N. Fizyoloji Bilimi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını, 1994.
68. Günay M. Egzersiz Fizyolojisi 2. Baskı, Ankara: Bağırhan Yayımevi, 1999.
69. Kannin B, Phil D. The effect of short- vs. long- bout exercise on mood, VO₂max, and percent body fat. Preventive Medicine 2005; 40: 92-8.
70. Alkalen Fosfataz. <https://www.florence.com.tr/alkalen-fosfataz> 10.01.2023.
71. Aspartat Aminotransferaz. <https://www.medicalpark.com.tr/aspartat-aminotransferaz/h-g-2195> 10.01.2023.
72. Alanin Aminotransferaz. <https://www.medicalpark.com.tr/alt/hg-2178> 10.01.2023.
73. Chan DW, Booth RA, Diomondis EP. Tumor markers. In: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, (Editors). Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 4th ed. Missouri: Elsevier Saunders, 2006: 745-95.
74. Kreatinin. <https://www.medicalpark.com.tr/kreatinin/hg-2177> 10.01.2023.

75. Bilirubin. <https://www.medicalpark.com.tr/bilirubin-nedir/hg-2510> 10.01.2023.
76. Üre. <https://www.medicalpark.com.tr/ure/hg-2176> 10.01.2023.
77. Ürik Asit. <https://www.medicalpark.com.tr/urik-asit/hg-2187> 10.01.2023.
78. Globulin Testi. <https://medlineplus.gov/lab-tests/globulin-test/> 14.04.2023.
79. Potasyum. <https://www.florence.com.tr/potasyum> 10.01.2023.
80. Sodyum nedir ve hangi gıdalarda bulunur. <https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberi/sodyum-nedir-hangi-gidalarda-bulunur#sodyum-nedir> 10.01.2023.
81. Kalsiyum Yüksekliği ve Hiperglisemi. <https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberi/kalsiyum-yuksekligi-hiperkalsemi-nedir-neden-olur#kalsiyum-nedir> 10.01.2023.
82. Glukoz. <https://www.medicalpark.com.tr/glukoz/hg-2179> 10.01.2023.
83. Çakmakçı E, Pulur A. Effect of National Team Camping Period of Taekwondo Sportswomen on Some Biochemical Parameters. Selçuk University, PESS 2008; 10: 39-47.
84. Açıkada C, Ergen E. Bilim ve Spor. Ankara: Bürotek Ofset Matbaası, 1990.
85. La Monte MJ, Durstine JL, Addy CL, Irwin ML, Ainsworth BE. Physical activity, physical fitness, and framingham 10-year risk score: the cross-cultural activity participation study. JCRP 2001; 21: 63-70.
86. Wilmore JH, Costill DL, Kenney L. Physiology of sport and exercise. Human Kinetice 2008; 4.
87. Bompa TO. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. İ. Keskin B, Tuner H, Küçükgöz T, Bağırhan T (Çeviren). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi, 2011.
88. Gökhan İ, Aktaş Y, Aysan HA. Amatör Futbolcuların Bacak Kuvveti ile Sürat Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. International Journal of Science Culture and Sport. 2015; 4: 49-50.
89. Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Ankara: Tutibay Ltd. Şti., 1997.
90. Aragón LF. Evaluation of four vertical jump tests: Methodology, reliability, validity, and accuracy. Measurement in physical education and exercise science 2004; 4: 215-228.
91. Özer K. Fiziksel uygunluk. 2. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2006.
92. Stolen T, Chamari K, Castagna C & Wisloff U. Physiology of soccer. Sports Med. 2005; 35: 501 – 536.
93. Borg. Psychophysical basis of perceived exertion. Medicine and Science in Sports and Exercise 1982; 14: 377-381.

94. Burdon JG, Juniper EF, Killian KJ, Hargreave FE, Campbell EJ. The Perception Of Breathlessness In Asthma. *The American Review of Respiratory Disease* 1982; 126 (5), 825-828.
95. Dilek K & Yıldız H. Dispne Semptomunun Değerlendirilmesinde Dispne Ölçeklerinin Etkinlikleri ve Kullanım Sıklıkları. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2013; 2(1): 137-149.
96. Güllü E, Tamer K, Özer Ç, Güllü A, Cicioğlu İ. Dayanıklılık sporcularında maksimal ve submaksimal egzersiz sonrası oluşan oksidan stres ve antioksidan düzeylerinin karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2012; 14: 184-90.
97. Demirkıran B. Elit Grekoromen Güreşçilerde Antrenmanlı ve Antrenmansız Dönemin Bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Sportif Performans Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Antalya: Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2022.
98. Bakırcı A, Kılınç F. Hazırlık periyodunda uygulanan kombine antrenmanların üniversite basketbol takımının performans düzeyine etkisi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2014; 1(2): 48-67.
99. Hazar B, İbiş S. Amatör Futbol Takımında Müsabaka Dönemi Antrenmanının Performans Parametrelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Niğde: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2010.
100. Szmedra L, Lemura LM, Shearn WM. Exercise tolerance, body composition and blood lipids in obese african-american woman following short-term training, *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 1998; 38: 59 – 65.
101. Velloso Breviglieri P, Soares Possa M., Moura Campos V, Humberstone C & Franchini E. Judo world ranking lists and performance during cadet, junior and senior World Championships. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology* 2018; 18(2): 48-53.
102. Özdamar S. 14 - 16 Yaş Erkek Voleybolcularda Uygulanan Sekiz Haftalık Asılı Egzersiz Sistemi ve Geleneksel Kuvvet Antrenmanlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2019.
103. Seyhan F. Sedanter Bireylerde Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Antrenmanları ile Geleneksel Kuvvet Antrenmanlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2022.

104. Bıyıklı T. Comparison of physical parameters of the individuals who have received NASM-OPT model & EMS training in combination with traditional fitness training applications regularly as personal training (PT) for 20 weeks. *Journal of Education and Training Studies* 2018; 6(12): 158-171.
105. Tokgöz G. Fransız Kontrast Metodunun Amatör Futbolcuların Anaerobik Güç ve Bazı Performans Değerlerine Etkisi. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2022.
106. Welch ML, Lopatofsky ET, Morris JR, et al. Effects of the French Contrast Method on Maximum Strength and Vertical Jumping Performance. Department of Physical Therapy and Human Movement Science, Sacred Heart University, Fairfield, CT, US. 2019.
107. Korkmaz MS. Üniversitelerarası Kadın Basketbol 1.Liginde Oynayan Basketbolcuların Sezon Öncesi Sekiz Haftalık Kombine Antrenman Uygulaması Sonrası Bazı Biyo-Motor Özelliklere ve Şut İsbet Oranları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2021.
108. Hernández-Preciado Joseba A et al. Potentiation effects of the french contrast method on vertical jumping ability. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2018; 32.7: 1909-1914.
109. Susam K, Harbili E ve Harbili S. Genç voleybolcularda elastik bantla yapılan bench press ve squat egzersizlerinin kuvvet ve sıçrama performansına etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi* 2022; 33 (2): 74-84.
110. Ateş M, Demir M, Ateşoğlu U. Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2007; 1(1): 1-12.
111. Tohumcu G. Entegre antrenman (integrated) ve geleneksel kuvvet antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk değişkenleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmasında geleneksel kuvvet antrenmanlarının grup içi ön test ve son test karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Nişantaşı Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2022.
112. Yıldırım G. 12-14 yaş grubu basketbol okulu öğrencilerinde çabuk kuvvet antrenmanının sürat üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2012.
113. Turna B, Gençtürk B, Bulduk Y. PAP Uygulamalarının genç erkek futbolcularda bazı performans parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Mediterranean Journal of Humanities* 2019; 1: 335-347.
114. Kobal R, Loturco I, Barroso R, Gil S, Cuniyochi R, Ugrinowitsch C, ... & Tricoli V. Effects of different combinations of strength, power, and plyometric training on the physical performance of elite young soccer

- players. The journal of strength & conditioning research 2017; 31(6): 1468-1476.
115. Grant S, Aitchison T, Henderson EA. A Comparison of the reproducibility and the sensitivity to change of visual analogue scales, Borg scales, and likert scales in normal subjects during submaximal exercise. Chest 1999; 116 (5): 1208-1217.
116. Arslan E, Kelle M, Baylan Y, et al. Sporcularda plazma lipid düzeylerinin kendi aralarında ve kontrollerle karşılaştırılması. Dicle Tıp Dergisi 2001; 28: 21-24.
117. Kavak V, Arıtürk Z, İltümür K, Kara İH, Alan S. Sporcularda kalpteki strüktürel ve fonksiyonel değişikliklerin hipertansif hastalar ve spor yapmayan sedanter bireylerle karşılaştırılması. Dicle Tıp Dergisi 2006; 33: 139-144.
118. Koçyiğit Y, Aksak MC, Atamer Y, & Aktaş A. Futbolcu ve basketbolcularda akut egzersiz ve C vitamininin karaciğer enzimleri ve plazma lipid düzeylerine etkisi. Journal of Clinical and Experimental Investigations 2011; 2(1), 62-68.
119. Kaynar Ö, Öztürk N, Kıyıcı F, Kılıç Baygutaalp N, & Bakan E. Kick boks sporcularında kısa süreli yoğun egzersizin karaciğer enzimleri ve serum lipid düzeyleri üzerine etkileri. Dicle Medical Journal/Dicle Tıp Dergisi 2016; 43(1).
120. Koutedakis Y, Raafat A, Sharp NC, Rosmarin, MN, Beard MJ, Robbins SW. Serum enzyme activities in individuals with different levels of physical fitness. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 1993; 33(3): 252-257.
121. Mashiko T, Umeda T, Nakaji S, Sugawara K. Effects of exercise on the physical condition of college rugby players during summer training camp. British Journal of Sports Medicine 2004; 38 (2): 186–190.
122. Barranco T, Tvarijonaviciute A, Tecles F, Carrillo JM, Sánchez-Resalt C, Jimenez-Reyes P, Cugat R. Changes in creatine kinase, lactate dehydrogenase and aspartate aminotransferase in saliva samples after an intense exercise: a pilot study. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 2018; 58 (6): 910-916.
123. Çınar V, Tunçalp Ö, Salih Ö, Akbulut T & Polat Y. Kilolu kadınlarda düzenli egzersizin karaciğer enzim düzeylerine etkisi. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi 2019; 10(3): 223-230.
124. Dinçer Ö. Bayan Voleybolcularda Egzersizin Sinir Sistemi Üzerine Etkilerinin Plazma Glukoz, İnsulin, Kortizol, Brain Derived Nörotopik Faktör (BDNF) ve Insulin Like Growth Faktör 1 (Igf-1) Düzeyleri ile

- İncelenmesi. Doktora Tezi, Kocaeli; Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2011.
- 125.Aydın C, Gökdemir K, Cicioğlu İ. Aerobik ve anaerobik egzersiz sonrası insülin ve kan glikoz değerlerinin incelenmesi. Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J of Sport Sciences 2000; 11(1-2-3-4): 47-55.
- 126.Öztaşan N & Kaymak K. Kısa süreli maksimal egzersiz sonrası görülen bazı metabolik değişiklikler/Some metabolic changes which observed after short-run maximal exercise. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2001; 1(4): 0-0.
- 127.Hürmüz K, Tamer K & Çoksevrim B. Devamlı ve aralı (interval) koşu programlarının plazma üre ve kreatin düzeyleri üzerine etkisi. Sağlık Bilimleri Dergisi 2007; 16(1): 17-23.
- 128.Çevik C, Günay M, Tamer K, Sezen M, Onay M. Farklı aerobik nitelikli antrenmanların serum enzimler, serum elektrolitler, üre, kreatin, total protein, fosfor ve ürik asit üzerindeki etkileri ve ilişki düzeylerinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1996; 1 (2): 37.
- 129.Kargotich S, Keast D, Goodman C, Bhagat CI, Joske DJ, Dawson B, Morton AR. Monitoring 6 weeks of progressive endurance training Int J Sports Med. 2007; 28 (3): 211-216.
- 130.Bayram M & Göksu M. Effects of six-week endurance training method on some haematological values of basketball players. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2015; 9(3), 292-299.
- 131.Hackney AC, Fahrner CL ve Gullledge TP. Basal reproductive hormonal profiles are altered in endurance trained men, The Journal of sports medicine and physical fitness 1998; 38(2): 138-141.
- 132.Turgut G, Genç O, Kaptanoğlu B. Sporcularda ve sedanterlerde serum albümin, ürik asit, kalsiyum, fosfor düzeyleri. Genel Tıp Dergisi 1998; 8(2): 59 - 62.

6. EKLER

(EK-1) Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Hareketleri

1. Squat



Hareketin başlangıcında ağırlık omuzlara alınır. Ayaklar omuz genişliğinde açılır. Daha sonra dizler 90 derece açı yapana kadar çömelme hareketi yapıp tekrar ayağa kalkılır. Hareket set ve tekrar sayısına göre devam ettirilir.

2. Depth Jumps



Hareket sporcunun yer seviyesinden 30-50 cm yükseklikteki bir platformun üzerinden serbest şekilde sıçrama gerçekleştirerek zemine temas eder etmez çift ayak sıçramasıyla tamamlanır. Set ve tekrar sayısına göre devam ettirilir.

3. Weighted Jumps



Hareket dumbellerin elde kavranmasıyla başlar. Ayaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde iken dizler 90 derece olacak şekilde çömelme hareketi yapılır. Hareketin devamında ayağa kalkarken yukarıya doğru sıçrama hareketi yaparak tamamlanır. Tekrar sayısına göre hareket devam eder.

4. Band Assisted Jumps



Sporcu sabit bir yüksekliğe asılı elastik bandı kavrar, dizleri bükülü iken elastik bant yardımı ile yukarı doğru sıçrama yapar. Hareket tekrar sayısına göre devam ettirilir.

(EK-2) Üst Ekstremité Fransız Kontrast Metodu Antrenman Hareketleri

1. Dumbbell Chest Press



Bir çift dumbbell kullanılarak yatay sehpa üzerine uzanılır ve yukarı-aşağı yönlü hareket uygulanmaya başlanır. Kollar gövdeye 45 derece açıda olacak şekilde olmalı ve aşağı yönlü harekette omuz hizasını aşmamalıdır. Hareket set ve tekrar sayısına göre devam ettirilir.

2. Depth Push Ups



Hareket sporcunun yer seviyesinden 15-30 cm yükseklikteki bir çift platform kullanarak sırasıyla düz zemin ve eller platform üzerine gelecek şekilde şınav uygulaması yapılır. Hareket set ve tekrar sayısına göre devam ettirilir.

3. Med Ball Throw



Hareket düz bir zemine uzanılarak yaklaşık 150-200 cm yükseğe ağırlık topunu atarak gerçekleştirilir. Ağırlık topunun stabilitesi için partner kullanılabilir. Tekrar sayısına göre hareket devam eder.

4. Band Assisted Jump Push Ups



Sporcu sabitlenmiş asılı elastik bant üzerinde eller yerden kesilecek kadar patlayıcı bir kuvvetle şınav hareketini uygular. Elastik bant yardımı ile yukarı doğru sıçrama yapar. Hareket tekrar sayısına göre devam ettirilir.

(EK-3) Alt Ekstremitte Fransız Kontrast Metodu Antrenman Programı

1. HAFTA		1. Gün	2. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR	SET / TEKRAR
1	Squat	3 x 4 (%80)	3 x 4 (%80)
2	Depth Jumps	3 x 3	3 x 3
3	Weighted Jumps	3 x 3 (%30)	3 x 3 (%30)
4	Band Assisted Jumps	3 x 3	3 x 3

2. HAFTA		1. Gün	2. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR	SET / TEKRAR
1	Squat	3 x 4 (%80)	3 x 4 (%80)
2	Depth Jumps	3 x 3	3 x 3
3	Weighted Jumps	3 x 3 (%30)	3 x 3 (%30)
4	Band Assisted Jumps	3 x 3	3 x 3

3. HAFTA		1. Gün	2. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR	SET / TEKRAR
1	Squat	3 x 3 (%85)	3 x 3 (%85)
2	Depth Jumps	3 x 4	3 x 4
3	Weighted Jumps	3 x 4 (%30)	3 x 4 (%30)
4	Band Assisted Jumps	3 x 4	3 x 4

4. HAFTA		1. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR
1	Squat	3 x 3 (%85)
2	Depth Jumps	3 x 4
3	Weighted Jumps	3 x 4 (%30)
4	Band Assisted Jumps	3 x 4

5. HAFTA		1. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR
1	Squat	3 x 2 (%90)
2	Depth Jumps	3 x 5
3	Weighted Jumps	3 x 5 (%30)
4	Band Assisted Jumps	3 x 5

6. HAFTA		1. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR
1	Squat	3 x 2 (%90)
2	Depth Jumps	3 x 5
3	Weighted Jumps	3 x 5 (%30)
4	Band Assisted Jumps	3 x 5

(EK-4) Üst Ekstremité Fransız Kontrast Metodu Antrenman Programı

1. HAFTA		1. Gün	2. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR	SET / TEKRAR
1	Dumbell Chest Press	3 x 4 (%80)	3 x 4 (%80)
2	Depth Push Ups	3 x 3	3 x 3
3	Med Ball Throw	3 x 3 (%30)	3 x 3 (%30)
4	Band Assisted Jump Push Ups	3 x 3	3 x 3

2. HAFTA		1. Gün	2. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR	SET / TEKRAR
1	Dumbell Chest Press	3 x 4 (%80)	3 x 4 (%80)
2	Depth Push Ups	3 x 3	3 x 3
3	Med Ball Throw	3 x 3 (%30)	3 x 3 (%30)
4	Band Assisted Jump Push Ups	3 x 3	3 x 3

3. HAFTA		1. Gün	2. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR	SET / TEKRAR
1	Dumbell Chest Press	3 x 3 (%85)	3 x 3 (%85)
2	Depth Push Ups	3 x 4	3 x 4
3	Med Ball Throw	3 x 4 (%30)	3 x 4 (%30)
4	Band Assisted Jump Push Ups	3 x 4	3 x 4

4. HAFTA		1. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR
1	Dumbell Chest Press	3 x 3 (%85)
2	Depth Push Ups	3 x 4
3	Med Ball Throw	3 x 4 (%30)
4	Band Assisted Jump Push Ups	3 x 4

5. HAFTA		1. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR
1	Dumbell Chest Press	3 x 2 (%90)
2	Depth Push Ups	3 x 5
3	Med Ball Throw	3 x 5 (%30)
4	Band Assisted Jump Push Ups	3 x 5

6. HAFTA		1. Gün
	HAREKET	SET / TEKRAR
1	Dumbell Chest Press	3 x 2 (%90)
2	Depth Push Ups	3 x 5
3	Med Ball Throw	3 x 5 (%30)
4	Band Assisted Jump Push Ups	3 x 5

7. ÖZGEÇMİŞ

Yazar 1995 yılında Diyarbakır'da doğdu. Üniversite eğitimi dâhil olmak üzere öğrenimini Diyarbakır'da tamamladı. 2017 yılında Dicle Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor bölümünden okul birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor ABD'de başlamış olduğu yüksek lisans eğitimini 2019 yılında tamamladı. Aynı yıl Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor ABD'de doktora eğitimine başladı fakat sonrasında Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor ABD'de doktora eğitimine devam etti. 2021 yılında Dicle Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'na araştırma görevlisi olarak atandı. Yazarın uluslararası ve ulusal yayınevlerinde, alan indekslerde taranan dergilerde ve uluslararası kongrelerde yer alan çeşitli çalışmaları bulunmaktadır.

Yazar hala Dicle Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.