

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR  
ANABİLİMDALI

**AKTİF ENGELLİ BASKETBOL VE FUTBOLCULARDA  
STEREOLOJİK YÖNTEMLE HESAPLANAN TRİCEPS  
BRACHII KAS HACMİNİN DİRSEK EKSTANSİYON  
KUVVETİ İLE İLİŞKİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

Menderes KABADAYI

SAMSUN ARALIK/2005

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR  
ANABİLİMDALI

**AKTİF ENGELLİ BASKETBOL VE FUTBOLCULARDA  
STEREOLOJİK YÖNTEMLE HESAPLANAN TRİCEPS  
BRACHII KAS HACMİNİN DİRSEK EKSTANSİYON  
KUVVETİ İLE İLİŞKİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

Menderes KABADAYI

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mürsel  
AKDENKSAMSUN ARALIK/2005

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Prof. Dr. Atilla TEKAT  
( ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ )

Üye ;Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU  
(ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ)

Üye ;Doç. Dr. Seydi Ahmet AĞAOĞLU  
(ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ)

Üye :Yrd. Doç. Dr. Mürsel AKDENK  
(ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ)

Üye :Yrd. Doç. Dr. Necip Fazıl KİSHALI  
(ATATÜK ÜNİVERSİTESİ)

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Süleyman ÇELİK  
Enstitü Müdürü

## TEŐEKKÖR

Yaşamı boyunca ailemizin refahı için mücadele etmiş rahmetli babam **Mustafa KABADAYI**'ya ithaf olunur.

\* Bu tez Ondokuz Mayıs Üniversitesi Araştırma fonu tarafından proje olarak desteklenmiştir.

## ÖZET

### AKTİF ENGELLİ BASKETBOL VE FUTBOLCULARDA STEREOLOJİK YÖNTEMLE BELİRLENEN TRİCEPS BRACHİİ KAS HACMİNİN DİRSEK EKSTANSİYON KUVVETİ İLE İLİŞKİSİ

Menderes KABADAYI, Doktora Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Samsun, Aralık 2005

Bir kasın çapı ya da enine kesit yüzey alanı ile ortaya çıkardığı kuvvet arasında doğrusal bir ilişki olduğu bilinmektedir. Ancak, çap ve enine kesit alanı parametreleri objektif olmayan kriterler kullanarak kas büyüklüğü hakkında bilgi elde etmek yerine bir kasın hacminin stereolojik hesaplamalarla gerçeğe yakın olarak belirlenmesi mümkündür. Elde edilen kas hacmi ve kuvvet arasındaki ilişki gerçekçi değerlendirmeler yapmaya olanak sağlayacak verilerdir.

Bu çalışmamızda her birinde 10 sporcunun bulunduğu; basketbol, engelli basketbol, futbol ve engelli futbol olmak üzere toplam dört grup ve 40 sporcu bulunmaktaydı. Gönüllü sporcuların m. triceps brachii hacmi stereolojik yöntemlerden Cavalieri prensibi kullanılarak yapıldı. Bu amaçla sporculardan alınan ardışık manyetik rezonans görüntüleri kullanıldı. Ayrıca, her sporcunun m. triceps brachii'ye ait ekstansiyon kuvvet değerleri el dinamometre cihazı kullanılarak ölçüldü. Ayrıca, deneklerin kol çevresi, kol boyu ve m. triceps brachii üzerindeki deri altı yağ kalınlığı ölçüldü. Elde edilen veriler her bir grubun kendi içinde sağ ve sol tarafları karşılaştırmak için ve gruplar arasına karşılaştırma yapmak için kullanıldı. Kas hacmi, kuvvet değeri, kol boyu, kol çevresi ve deri altı yağ kalınlığı arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi kullanılarak yapıldı.

Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara göre m. triceps brachii'nin hacmi ortalamaları ( $\pm$ SH) basketbol, engelli basketbol, futbol ve engelli futbol gruplarında sırasıyla  $592,25 \pm 22,18$ ;  $595,04 \pm 31,55$ ;  $497,18 \pm 12,93$ ;  $508,12 \pm 32,25 \text{cm}^3$  bulundu. M. triceps brachii'ye ait ekstansiyon kuvvet değerleri basketbol, engelli basketbol, futbol ve engelli futbol gruplarında sırasıyla  $35,25 \pm 1,34$ ;  $35,80 \pm 1,86$ ;  $30,24 \pm 1,93$ ;  $29,58 \pm 0,75$  kg olarak ölçüldü. Her dört grupta da sağ ve sol taraf m. triceps hacmi ve kuvvet değerleri bakımından fark yoktu ( $P > 0,05$ ). M. triceps brachii hacmi ve kuvvet değerleri açısından branşlar arası karşılaştırmada fark bulunurken ( $P < 0,05$ ), bu parametrelerin aynı branştaki engelli ve engelsizler arasındaki karşılaştırılmasında fark yoktu ( $P > 0,05$ ). Tüm gruplarda m. triceps brachii hacmi ve kuvvet değerleri arasında yüksek bir ilişki bulunmaktaydı.

Elde ettiğimiz bulgular ışığında çalıştırılan kasın hacmi büyürken kuvvetinin de ona paralel arttığı ve spor branşlarına göre kas hacimleri ve kas kuvvetleri arasında farklılıklar bulunduğu belirlendi. Bu çalışmada kullandığımız stereolojik yöntemin uygulanması suretiyle sporcuların kas hacimleri ve kuvvet arasındaki ilişki sporculara uygulanacak egzersiz programlarının takibinde kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

## ABSTRACT

### THE RELATION BETWEEN THE MUSCLE VOLUME ESTIMATED BY THE STEREOLOGICAL METHOD AND MUSCLE STRENGTH OF THE TRICEPS BRACHII IN ACTIVE DISABLED BASKETBALL AND FOOTBALL PLAYERS

Menderes KABADAYI, Doktora Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Samsun, Aralık 2005

It is known that there are linear relation between the diameter or sectional surface are of a muscle and the strength produced by it. However, it is possible to determine the volume of a muscle pretty close to its real volume using the stereological estimates in spite of those above mentioned diameter or cut surface area parameters that are not objective criterions. The obtained volumetric information and the strength of muscle are the data that could provide reliable evaluations.

In this study, there were four groups namely basketball, disabled basketball, football and disabled football which are consisting of 10 active sportsmen in each group and 40 in total. The triceps brachii volume of volunteer sportsmen was estimated using the Cavalieri principle of stereological methods. Additionally, the extension strength of triceps brachii was measured for every sportsman using a hand dynamometer. The diameter and length of arm and the skinfold thickness over the triceps brachii was also measured. The obtained data were used to compare the right-left side comparison within each group and for the comparisons between groups. The relations between the muscle volume, muscle strength, arm length and circumference and the skinfold thickness were analyzed by using the Pearson correlation test.

According to obtained results in this study, the mean volumes of triceps brachii ( $\pm$ SD) in basketball, disabled basketball, football and disabled football groups were  $592,25 \pm 22,18$ ;  $595,04 \pm 31,55$ ;  $497,18 \pm 12,93$ ;  $508,12 \pm 32,25 \text{cm}^3$ , respectively. The mean muscle strength of triceps brachii ( $\pm$ SD) in basketball, disabled basketball, football and disabled football groups were  $35,25 \pm 1,34$ ;  $35,80 \pm 1,86$ ;  $30,24 \pm 1,93$ ;  $29,58 \pm 0,75$  kg, respectively. There were no statistical differences between the right-left sides comparison for the triceps brachii volume and strength in four groups ( $P > 0,05$ ). While there was a statistically significant difference regarding the muscular volume and strength between the branches ( $P < 0,05$ ), there was not a statistical significance between the disabled and non-disabled groups within the same sport branch ( $P > 0,05$ ). There was a high correlation between the muscle volume and muscle strength in all four groups.

According to our findings, the muscle strength was increasing parallel to the muscle volume increase and there were differences between the branches regarding the muscle volume and strength. We believe that the relation between the muscle strength and muscle volume obtained by using the stereological method that is used in this study could be used for the follow up process of exercise programs in sportsmen.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>%</b>	: Yüzde
<b>N</b>	: Veri Sayısı
<b>p</b>	: Anlamlılık Düzeyi
<b>R</b>	: Varyans
<b>r<sup>2</sup></b>	: Determinasyon Katsayısı
<b>S</b>	: Standart Sapma
<b>Sn</b>	: Saniye
<b>SH</b>	: Standart Hata
<b>Min.</b>	: Minimum
<b>Mak.</b>	: Maksimum
<b>A.Ort.</b>	: Aritmetik Ortalama
<b>∑</b>	: Toplam
<b>m.</b>	: Kas
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>cm<sup>3</sup></b>	: Santimetre küp
<b>∑P</b>	: Bir örnekte sayılan toplam nokta sayısı
<b>P(a)</b>	: Her bir noktanın temsil ettiği alan
<b>t</b>	: Ortalama kesit kalınlığı (aralıkla birlikte)
<b>V</b>	: Hacim
<b>∑a</b>	: Toplam yüzey alanı
<b>d</b>	: Noktalı alan ölçüm cetvelindeki iki nokta arası mesafe
<b>SU</b>	: Basılan film kareleri üzerinde bulunan küçültme skalasının birimini
<b>SL</b>	: Skalanın bir cetvel ile ölçülen uzunluğu
<b>CE</b>	: Hata katsayısı
<b>B</b>	: Engelsiz basketbolcu gurubu
<b>EB</b>	: Engelli basketbolcu gurubu
<b>F</b>	: Engelsiz futbolcu gurubu
<b>EF</b>	: Engelli futbolcu gurubu
<b>MR:</b>	Magnetic Rezonans Imaging (Manyetik Görüntüleme)
<b>NMMT:</b>	Nicholas Manual Muscle Tester

**Hand-Held Dynamometry:** El Dinamometresi

**BEB** : Engelsiz basketbolcú gurubu ve Engelli basketbolcú birleştirilmiş gurup

**FEF** : Engelsiz futbolcu gurubu ve Engelli futbolcu birleştirilmiş gurup

**Btrihacsol:** Basketbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sol kol

**Btrihacsag:** Basketbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sağ kol

**Btrihactum:** Basketbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sağ ve sol kol

**EBtrihacsol:** Engelli Basketbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sol kol

**EBtrihacsag:** Engelli Basketbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sağ kol

**EBtrihactum:** Engelli Basketbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sağ ve sol kol

**Ftrihacsol:** Futbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sol kol

**Ftrihacsag:** Futbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sağ kol

**Ftrihactum:** Futbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sağ ve sol kol

**EFtrihacsol:** Engelli Futbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sol kol

**EFtrihacsag:** Engelli Futbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sağ kol

**EFtrihactum:** Engelli Futbol Branşı m. Triceps Brachii hacmi sağ ve sol kol

**Btrepsyağsol:** Basketbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sol kol

**Btrepsyağsağ:** Basketbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sağ kol

**Btrepsyağtum:** Basketbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sağ ve sol kol

**EBtrepsyağsol:** Engelli Basketbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sol kol

**EBtrepsyağsağ:** Engelli Basketbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sağ kol

**EBtrepsyağtum:**Engelli BasketbolBranşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümüsağ ve sol kol

**Ftrepsyağsol:** Futbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sol kol

**Ftrepsyağsağ:** Futbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sağ kol

**Ftrepsyağtum:** Futbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sağ ve sol kol

**EFtrpsyağsol:** Engelli Futbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sol kol

**EFtrepsyağsağ:** Engelli Futbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sağ kol

**EFtrepsyağtum:** Engelli Futbol Branşı m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ Ölçümü sağ ve sol kol

**Bgövdeboyu:** Basketbol Branşı Gövde Boyu

**EBgövdeboyu:** Engelli Basketbol Branşı Gövde Boyu

**Fgövdeboyu:** Futbol Branşı Gövde Boyu

**EFgövdeboyu:** Engelli Futbol Branşı Gövde Boyu

**EBkolçevretum:** Engelli Basketbol Branşı Kol Çevre sağ ve sol kol

**Fkolçevresol:** Futbol Branşı Kol Çevre sol kol

**Fkolçevresağ:** Futbol Branşı Kol Çevre sağ kol



**Fkolçevretüm:** Futbol Branşı Kol Çevre sağ ve sol kol  
**EFkolçevresol:** Engelli Futbol Branşı Kol Çevre sol kol  
**EFkolçevresağ:** Engelli Futbol Branşı Kol Çevre sağ kol  
**EFkolçevretüm:** Engelli Futbol Branşı Kol Çevre sağ ve sol kol  
**Bkilo:** Basketbol Branşı Kilo  
**EBkilo:** Engelli Basketbol Branşı Kilo  
**Fkilo:** Futbol Branşı Kilo  
**EFkilo:** Engelli Futbol Branşı Kilo  
**Bkolboysol:** Basketbol Branşı Kol Boy sol kol  
**Bkolboysağ:** Basketbol Branşı Kol Boy sağ kol  
**Bkolboytüm:** Basketbol Branşı Kol Boy sağ ve sol kol  
**EBkolboysol:** Engelli Basketbol Branşı Kol Boy sol kol  
**EBkolboysağ:** Engelli Basketbol Branşı Kol Boy sağ kol  
**EBkolboytüm:** Engelli Basketbol Branşı Kol Boy sağ ve sol kol  
**Fkolboysol:** Futbol Branşı Kol Boy sol kol  
**Fkolboysağ:** Futbol Branşı Kol Boy sağ kol  
**Fkolboytüm:** Futbol Branşı Kol Boy sağ ve sol kol  
**EFkolboysol:** Engelli Futbol Branşı Kol Boy sol kol  
**EFkolboysağ:** Engelli Futbol Branşı Kol Boy sağ kol  
**EFkolboytüm:** Engelli Futbol Branşı Kol Boy sağ ve sol kol  
**Bkuvvetsol:** Basketbol Branşı Kuvvet sol kol  
**Bkuvvetsağ:** Basketbol Branşı Kuvvet sağ kol  
**Bkuvvettüm:** Basketbol Branşı Kuvvet sağ ve sol kol  
**EBkuvvetsol:** Engelli Basketbol Branşı Kuvvet sol kol  
**EBkuvvetsağ:** Engelli Basketbol Branşı Kuvvet sağ kol  
**EBkuvvettüm:** Engelli Basketbol Branşı Kuvvet sağ ve sol kol  
**Fkuvvetsol:** Futbol Branşı Kuvvet sol kol  
**Fkuvvetsağ:** Futbol Branşı Kuvvet sağ kol  
**Fkuvvettüm:** Futbol Branşı Kuvvet sağ ve sol kol  
**EFkuvvetsol:** Engelli Futbol Branşı Kuvvet sol kol  
**EFkuvvetsağ:** Engelli Futbol Branşı Kuvvet sağ kol  
**EFkuvvettüm:** Engelli Futbol Branşı Kuvvet sağ ve sol kol  
**Byas:** Basketbol Branşı yaş  
**EByas:** Engelli Basketbol Branşı yaş

**BEByas:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup yaş

**Fyas:** Futbol Branşı yaş

**EFyas:** Engelli Futbol Branşı yaş

**FEFyas:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup yaş

**BEBgövdeboyu:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Gövde Boyu

**FEFgövdeboyu:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Gövde Boyu

**BEBkilo:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kilo

**FEFkilo:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kilo

**BEBtrichacsol:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş gurup m.Triceps Brachii Hacim sol kol

**BEBtrichacsag:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup m.Triceps Brachii Hacim sağ kol

**BEBtrichactüm:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup m.Triceps Brachii Hacim sağ-sol kol

**FEFtrichacsol:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup m.Triceps Brachii Hacim sol kol

**FEFtrichacsag:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup m.Triceps Brachii Hacim sağ kol

**FEFtrichactüm:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup m.Triceps Brachii Hacim sağ-sol kol

**BEBkolçevresol:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kol Çevre sol kol

**BEBkolçevresag:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kol Çevre sağ kol

**BEBkolçevretüm:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kol Çevre sağ ve sol kol

**FEFkolçevresol:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kol Çevre sol kol

**FEFkolçevresag:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kol Çevre sağ kol

**FEFkolçevretüm:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kol Çevre sağ ve sol kol

**BEBkuvvetsol:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kuvvet sol kol

**BEBkuvvetsag:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kuvvet sağ kol

**BEBkuvvettüm:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kuvvet sol ve sağ kol

**FEFkuvvetsol:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kuvvet sol kol

**FEFkuvvetsag:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kuvvet sağ kol

**FEFkuvvettüm:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kuvvet sağ ve sol kol

**BEBkolboysol:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kol Boy sol kol

**BEBkolboysag:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kol Boy sağ kol

**BEBkolboytüm:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup Kol Boy sağ ve sol kol

**FEFkolboysol:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kol Boy sol kol

**FEFkolboysag:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kol Boy sağ kol

**FEFkolboytüm:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup Kol Boy sağ ve sol kol

**BEBtricepsyağsol:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ sol kol

**BEBtricepsyağsağ:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ sağ kol

**BEBtricepsyağtüm:** Basketbol ve Engelli Basketbol Birleştirilmiş Gurup m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ sağ ve sol kol

**FEFtricepsyağsol:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup m.Triceps Brachii Deri Altı Yağ sol kol

**FEFtricepsyağsağ:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup m.Triceps Brachii Deri Altı Yağ sağ kol

**FEFtricepsyağtüm:** Futbol ve Engelli Futbol Birleştirilmiş Gurup m. Triceps Brachii Deri Altı Yağ sağ ve sol kol

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

TEŞEKKÜR.....	IV
TÜRKÇE ÖZET .....	V
İNGİLİZCE ÖZET.....	VI
SİMGELER ve KISALTMALAR .....	VII
ŞEKİLLER.....	XV
TABLolar.....	XVII
I GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
A.    Problem.....	5
B.    Alt Problemler.....	5
C.    Hipotezler(Denenceler).....	9
D.    Varsayımlar.....	12
E.    Sınırlılıklar.....	13
II GENEL BİLGİLER .....	14
A.    KOL BÖLGESİNİN ANATOMİSİ.....	14
1.    M. biceps brachii.....	15
2.    M. brachialis .....	16
3.    M. coracobrachialis .....	17
4.    M. triceps brachii .....	18
B.    KAS.....	19
1.    Kas Hipertrofisi ve Atrofisi .....	21
2.    Kas kasılma şekilleri.....	22
3.    İzometrik kasılma .....	22
4.    İzotonik kasılma .....	22
5.    Eksantrik kasılma .....	23

6. Konsantrik kasılm .....	23
7. Oksotonik kasılma .....	23
3. Kuvvet.....	23
a. Kuvveti etkileyen faktörler.....	24
b. Kuvvetin çeşitleri.....	25
1.Genel Kuvvet.....	27
2.Özel Kuvvet .....	28
c. kuvvetin sınıflandırması.....	28
C. ANTROPOMETRİ.....	32
1. Boy ölçümü .....	32
2. Kilo ölçümü .....	34
3. Çevre ölçümü.....	34
4. Yağ ölçümü.....	34
D. KAS HACMİ.....	36
1.Stereoloji.....	37
2. Cavalieri yöntemi ile hacim hesaplanması.....	37
3. Hata Katsayısı.....	39
a. Karmaşıklık (Noise) Değerinin Bulunması.....	40
b. Toplam Alan Değişkenliği (Varyansı, VarSRÖ).....	40
c. Toplam Nokta Sayısının Toplam Değişkenliği (Varyansı) .....	41
III MATERYAL VE METOD.....	44
1. Deneklerin seçimi.....	45
2. MR görüntülerinin çekilmesi.....	45
3. Cavalieri Yöntemi ile m. triceps brachii hacminin hesaplanması.....	45
4. Antropometrik ölçümler.....	51
5. İstatistiksel analiz.....	52
IV BULGULAR.....	53
V TARTIŞMA.....	72

VI SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
VII KAYNAKLAR.....	94
VIII ÖZGEÇMİŞ.....	104

<b>ŞEKİLLER</b>	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 1.</b> Kolun ön bölgesindeki kaslar ve origo-insertio yerleri	16
<b>Şekil 2.</b> Kolun üst orta kısmından geçen horizontal bir kesit	17
<b>Şekil 3.</b> M. triceps brachii'nin kolun arka yüzündeki görüntüsü	18
<b>Şekil 4 :</b> Bir noktalı alan ölçüm cetveli	39
<b>Şekil 5.</b> Nokta sayımı ile hacim ölçümü yönteminin uygulanması sırasında, ilgilenilen yapıya göre sayılması gereken toplam nokta sayısını veya kullanılacak olan noktalı alan ölçüm cetvelinin nokta sıklığını belirlemek amacıyla kullanılacak bir nomogram örneği	42
<b>Şekil 6.</b> Bir deneğin sağ kolunda alınmış horizontal yönelimli MR görüntüleri	47
<b>Şekil 7.</b> Verilerin girilmesi için hazırlanmış tablolar	48
<b>Şekil 8.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait sağ vesol taraf tüm m. triceps brachii hacmini gösteren grafik	65
<b>Şekil 9.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf olarak hesaplanmış m. triceps brachii hacmini gösteren grafik	65
<b>Şekil 10.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf tüm deri altı yağ ölçüm sonuçlarını gösteren grafik	66
<b>Şekil 11.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf m. triceps brachii deri altı yağ ölçüm sonuçlarını gösteren grafik	66
<b>Şekil 12.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait kol çevre tüm ölçüm sonuçlarını gösteren grafik	67
<b>Şekil 13.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf kol çevre ölçüm sonuçlarını gösteren grafik	67

	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 14.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait ko lboy tüm ölçüm sonuçlarını gösteren grafik	68
<b>Şekil 15.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf kol boy ölçüm sonuçlarını gösteren grafik	68
<b>Şekil 16.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf kol ekstansiyon kuvveti ölçüm sonuçlarını gösteren grafik	69
<b>Şekil 17.</b> B, EB, F, EF gruplarına gövde boy ölçüm sonuçlarını gösteren grafik	69
<b>Şekil 18.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait kilo ölçüm bilgilerini gösteren grafik	70
<b>Şekil 19.</b> B, EB, F, EF gruplarına ait yaş bilgilerini gösteren grafik	70



**TABLolar****Sayfa**

<b>Tablo 1.</b> Dr. Garn Çocuk Gelişiminde Boy Uzunluğu Formülü	33
<b>Tablo 2.</b> Basketbolcuların sağ ve sol kollarından hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları	55
<b>Tablo 3.</b> Engelli Basketbolcuların sağ ve sol kollarından hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları	55
<b>Tablo 4.</b> Futbolcuların sağ ve sol kollarından hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları	56
<b>Tablo 5.</b> Engelli Futbolcuların sağ ve sol kollarından hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları	57
<b>Tablo 6.</b> B, EB, F, ve EF gruplarına ait hesapla bulunan m. triceps brachii hacmine ait tanımlayıcı veriler	57
<b>Tablo 7.</b> B, EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan gövde boyuna ait tanımlayıcı veriler	57
<b>Tablo 8.</b> B, EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan kiloya ait tanımlayıcı veriler	58
<b>Tablo 9.</b> B, EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan kol çevresine ait tanımlayıcı veriler	58
<b>Tablo 10.</b> B, EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan m. triceps brachii deri altı yağ oranına ait tanımlayıcı veriler	58

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 11.</b> B , EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan kol boyuna ait tanımlayıcı veriler	59
<b>Tablo 12.</b> B , EB, F, ve EF gruplarına ait kuvvet cihazı ölçümüyle bulunan kuvvete ait tanımlayıcı veriler	59
<b>Tablo 13.</b> B , EB, BEB, F, EF ve FEF gruplarına ait yaş tanımlayıcı verileri	59
<b>Tablo 14.</b> BEB ve FEF gruplarına ait ölçümle bulunan gövde boyu ve kilo tanımlayıcı verileri	60
<b>Tablo 15.</b> BEB ve FEF gruplarına ait hesapla bulunan m. triceps brachii hacmi tanımlayıcı Verileri	60
<b>Tablo 16.</b> BEB ve FEF gruplarına ait ölçümle bulunan kol çevre tanımlayıcı verileri	60
<b>Tablo 17.</b> BEB ve FEF gruplarına ait ölçümle bulunan triceps brachii tanımlayıcı verileri	61
<b>Tablo 18.</b> BEB ve FEF gruplarına ait nmmt ölçümle bulunan kol boyu tanımlayıcı verileri	61
<b>Tablo 19.</b> BEB ve FEF gruplarına ait cihazı ile ölçümle bulunan kuvvet tanımlayıcı verileri	61
<b>Tablo 20.</b> Basketbol branşına ait (B ve EB) hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları	62
<b>Tablo 21.</b> Futbol branşına ait (F ve EF) hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları	62
<b>Tablo 22.</b> Çalışmamızdaki tüm verilerin gruplar arasında istatistiksel olarak karşılaştırması için yapılmış olan Eşleştirilmiş t testi sonuçları	63

## I GİRİŞ VE AMAÇ

Zaman ilerledikçe insanlara birtakım kazanımlar sağlamaktadır. Bu kazanımlar yaşam standartlarını yükseltmekle birlikte insanoğlunun doğal gelişim süreçlerinde olumsuz etkileri de beraberinde getirmiştir. Teknolojide ki gelişimin insanların yapmak zorunda oldukları işleri daha kısa sürede ve daha kolay yapmalarını sağladığı gibi serbest zamanlarını artırdığı da bir gerçektir. Bununla beraber hareket azlığına bağlı Kalp-damar hastalıkları, obezite, iskelet ve kas sistemi gibi rahatsızlıkların gündeme sıkça geldiği görülmektedir.

Bilinçli ve düzenli egzersizin fizyolojik ve psikolojik açıdan insanoğlu için ne kadar önemli olduğu artık bilinmektedir. Özellikle gelişmiş toplumlar yıllar öncesinden bunun farkına varmış tesis ve uzman(usta) antrenör açısından gerekli alt yapı yatırımlarını yapmışlardır. Hatta bununla da yetinmemiş, günümüz engelli insanlar için mevcut tesislerini ya modifiye etmişler yada yeni tesisler yapmışlardır. Örneğin Almanya’da engelliler hukuku sosyal devlet olabilmeyen temel şartlarından birisi olmuş, engellilerin toplumla kaynaşma ve tam üye olma, yani “eingliederung”un gerçekleşmesi için yapılması gereken üç aşamadan birincisinde bu önemle vurgulanmaktadır(Ölçen,1991).

Her spor branşının (toplu yada topsuz) kendisine ait kuralları, yapısı ve özellikleri vardır. Bu da spor branşlarının değişik seyircileri etkilemesine sebep olmaktadır. “Sporcu, herhangi bir sporu yaparken rakiple, doğayla,kendisiyle, zeminle, zamanla, takım arkadaşlarıyla, seyirciyle, hakemle, oyun araçlarıyla (top, gülle, çekiç, cirit v.s), oyun alanındaki sabit oyun araçlarıyla (kale, pota, ağ v.s) ve kullandığı araçla (raket, bisiklet, otomobil, kano, at, ıstaka, kılıç, sırık, kürek v.s) mücadele halindedir. Bir spor dalı bu mücadele boyutlarından ne kadarını içeriyorsa, o kadar zengin bir spor denilebilir” (Toker ve Helvacıoğlu, 2000).

Gelişmekte olan ülkemizde de değişik spor branşları toplumun bir çok kesimi tarafından yapılmaktadır. Son yıllarda engelliler için de uygun hale getirilen tesisler ve deneyimli spor eğitmenlerinin yetiştirilmesi sayesinde engellilerin üzerindeki psikolojik baskının azaldığı görülmektedir (Akdenk ve ark. 1998). Buda beraberinde engelliler için düzenlenmekte olan spor organizasyonlarını ve katılım sayısını artırmıştır. Öyle ki engelliler artık kendi organizasyonlarını düzenleyebilmekte ve kulüplerinde müsabık

seviyesinde değerlendirilmektedirler.

Toplumumuz da engellilerin en çok ilgi gösterdiği spor branşları arasında basketbol ve futbolun olduğu söylenbilir. Bu branşlardaki kulüp, sporcu ve organizasyon sayıları dikkate alındığında, spor yapan engelli insanların sayısının artırılması aşamasının çoktan geride bırakıldığı görülmektedir. Artık engelli sporcuların branşlarına özel maksimum performans seviyesine ulaşması için gerekli birtakım üst seviye egzersiz programlarının uygulamaya konulması antrenörler ve eğitmenler açısından kaçınılmaz bir sonuç olmuştur. Bunun içinde öncelikli olarak engelli sporcuların fizyolojik ve psikolojik seviyelerinin hangi aşamada olduğu tespit edilmelidir. Elde edilen değerler baz alınarak gerekli referans egzersiz programları hazırlanmalıdır.

Günümüz de kazanma arzusuna dayanan, futbolun öteki spor dallarına oranla daha çok kişiyle oynanması, insan vücudunun hemen her türlü fiziki yeteneklerini bir arada sergilemesi, oyuncular için de toplu halde spor yapma ve eğlenme zevkini yaratması ve nihayet seyircilere heyecanlı dakikalar yaşatması onun kitlesel ilgi merkezi olduğunu açıklamaktadır. Bütün bu özellikler günümüz futbolunda kazanmak ya da başarı elde etmek için futbolcunun tekniğinin yanı sıra fiziksel durumunun da kuvvetli olmasını gerekli kılmaktadır. Nitekim sözü edilen bu temel faktörlerin bir bütünlük halinde sergilenmesi; antrenörler, futbolcular ve hatta seyirciler açısından büyük önem taşımaktadır (Bostancı, 2001).

“Futbol, dünyada oynanması en kolay oyunlardan biridir” (Moore, 1997). Ayrıca Futbol; “kendini oluşturan teknik-taktik-kondisyon gibi elementler ile ruhsal ve eğitsel yönden sağlıklı, dengeli bireylerin oluşmasında etkili bir spor eşiidi, aynı zamanda bir eğitim aracı” olarak dikkat çekmektedir (Ferah, 1990).

Böyle bir durumda futbol oyununun aktörü olan futbolcu; “ sadece kulvarında koşan bir atlet değil; hızlı koşan, atlayan, çok iyi sıçrayan, inatla ikili mücadeleye giren ve bütün bunları aniden defalarca yapabilen komple bir atlettir” (Toker ve Helvacioğlu, 2000).

Futbolcuların kas kuvvet özelliklerini ortaya koyan çalışmaların sonuçları futbolcuların antrenman geçmişi ve oynadıkları pozisyonlar ile ilişkili olarak farklı kas

kuvvet özellikleri gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Araştırmaların sonuçları incelendiğinde Türk oyuncular ile aynı düzeydeki yabancı sporcuların kas kuvvet özellikleri arasında belirgin farklılıklar olmadığı anlaşılmaktadır(Gür,1998).

Sıçramalar, topa vurmalar, tempolu koşular, rakiple ikili mücadeleler gibi direkt kas kuvvet ve dayanıklılığına gereksinim gösteren aktiviteleri içeren futbol oyununa katılan sporcuların kas kuvveti yıllardır araştırmacıların ilgi alanı olmuş ve olmaya devam etmektedir. Bu ilgi kuvvetin başarı ile olan ilişkisini ortaya koymak yanında sakatlıklardan korunmadaki önemini ortaya koymak açısından da önemlidir. Kas kuvvet özellikleri ile sakatlanma riski ve topa vurma başarısı arasında tespit edilen ilişkiler de bunu doğrular niteliktedir(Gür, 1998).

Diğer taraftan Basketbol günümüzde futbolun popülaritesini zorlayan spor dallarından biridir. Dünyada ve ülkemizde oldukça fazla ilgi gösterilen adeta bir şov sporudur. ABD, İngiltere, Fransa, İtalya, Almanya gibi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde geniş kitleler tarafından oynanması tercih edilen ve seyredilen bir spor dalıdır (Hay,1973). Ayrıca tıpkı futbol da olduğu gibi ülkemize de alt yapı hazırlığı ve oyun kurallarının esnekliği bakımından oynanması kolay oyunlardan birisidir.

Tüm spor dallarında olduğu gibi basketbol sporunda da başarı ancak bilimsel yöntemlerle yapılan antrenman programları ve sosyal yapılanmalardan sonra gelir. Bu oyununun randıman ve başarı gücünü belirleyen etkenlerden fiziki güç gelişiminin, taktik ve moral eğitiminin yanı sıra en önemli bölümü “teknik” meydana getirir (Sevim, 2002). Başarı seviyesini belirleyen etkenlerden birisi olan kuvvetin tespiti antrenman programlaması açısından gerekli bir ölçümdür. Ölçümün kesin ve doğru olması en az kuvvetin tespit edildiği değer kadar önemlidir.

Basketbol engellilerin toplumsal uyumunu sağlayan, fiziksel sağlık seviyelerini artıran ve gelişmiş toplumlarda olduğu gibi bireyin sosyal konumunu güçlendirmesine yardımcı olan bir faaliyettir.

Basketbolun bir seyir sporu olma özelliği ve sürekli kendisini yenileyebilir oluşu nedeniyle kitleleri kapalı ve açık oyun alanlarına çektiği görülmektedir (Coakley,1990; Küce,1973).

Yarına güncelliğini artırarak devam eden basketbol branşı gençlerin, onları yetiştiren alıştırıcı ve teknik adamların heyecanla ilgileneceği bir uğraş alanı olmaya devam edeceğini tahmin etmek çok zor değildir.

Gerek futbol gerekse basketbolda kullanılan kasların geliştirilmesinin büyük önemi bulunmaktadır. Her iki branşta kullanılan kaslar farklı bölgelerde bulunduğundan farklı egzersiz programları kullanılarak amaca yönelik kasların geliştirilmesi hedeflenmektedir. Öte yandan bir kasın gücü ile o kasın büyüklüğü arasında doğrusal bir ilişki olduğu bilinmektedir. Ancak, kasın büyüklüğü hakkında bilgi elde etmeye yönelik yöntemler sınırlıdır.

Son yıllarda geliştirilmiş modern stereolojik yöntemlerden Cavalieri prensibi ile ilgilenilen yapıların hacimleri hesaplanabilmektedir. Ayrıca, kesitsel görüntü sağlayan radyolojik görüntüler kullanılarak ilgilenilen yapıların hacimlerinin canlı bireylerde hesaplanabilmektedir. Yapmış olduğumuz literatür taramaları neticesinde kas gücü ile hacmi arasındaki ilişkiyi inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmıştır.

## **Problem**

Düzenli olarak antrenman yapan engelli basketbol ve futbolcuların m. triceps brachii hacminin dirsek ekstansiyon kuvveti ile ilişkisi var mıdır?

## **Alt Problemler**

1. Engellsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
2. Engellsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engellsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
3. Engellsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
4. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engellsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
5. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
6. Engellsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
7. Engellsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
8. Engellsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engellsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
9. Engellsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
10. Engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engellsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
11. Engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?

12. Engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
13. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
14. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
15. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
16. Engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
17. Engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
18. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii derialtı yağ sağ ve sol kol toplamı ile engelli basketbolcülerin m. triceps brachii derialtı yağ sağ ve sol kol toplam arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
19. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
20. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplam arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
21. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
22. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
23. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
24. Engelsiz basketbolcülerin kol boy, sağ ve sol kol toplamı ile engelli basketbolcülerin kol boy, sağ ve sol kol toplam arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
25. Engelsiz basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelsiz futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?



26. Engelsiz basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelli futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
27. Engelli basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelsiz futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
28. Engelli basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelli futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
29. Engelsiz futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelli futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
30. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
31. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
32. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
33. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
34. Engelsiz basketbolcülerin kol çevre,sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
35. Engelli basketbolcülerin kol çevre,sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
36. Engelsiz futbolcuların kol çevre sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
37. Engelli futbolcuların kol çevre sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
38. Engelsiz basketbolcülerin kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
39. Engelli basketbolcülerin kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
40. Engelsiz futbolcuların kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
41. Engelli futbolcuların kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
42. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?

43. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
44. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
45. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
46. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
47. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
48. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
49. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
50. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
51. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
52. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
53. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
54. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
55. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
56. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?
57. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki var mıdır?

## **Hipotezler (Denenceler)**

1. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
2. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
3. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
4. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
5. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık yoktur.
6. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
7. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
8. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
9. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
10. Engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
11. Engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık yoktur.
12. Engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.

13. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
14. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
15. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
16. Engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
17. Engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
18. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii derialtı yağ sağ ve sol kol toplamı ile engelli basketbolcülerin m. triceps brachii derialtı yağ sağ ve sol kol toplam arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
19. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
20. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplam arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
21. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
22. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
23. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
24. Engelsiz basketbolcülerin kol boy, sağ ve sol kol toplamı ile engelli basketbolcülerin kol boy, sağ ve sol kol toplam arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
25. Engelsiz basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelsiz futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
26. Engelsiz basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelli futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.

27. Engelli basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelsiz futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
28. Engelli basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelli futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
29. Engelsiz futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelli futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
30. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
31. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
32. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
33. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
34. Engelsiz basketbolcülerin kol çevre,sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
35. Engelli basketbolcülerin kol çevre,sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
36. Engelsiz futbolcuların kol çevre sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
37. Engelli futbolcuların kol çevre sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
38. Engelsiz basketbolcülerin kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
39. Engelli basketbolcülerin kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
40. Engelsiz futbolcuların kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
41. Engelli futbolcuların kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.
42. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
43. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.

44. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
45. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
46. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
47. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
48. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
49. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
50. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
51. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
52. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
53. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
54. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
55. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
56. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.
57. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.

### **Varsayımlar**

- Araştırmada her şeyin önceden planlandığı gittiği varsayılmıştır.
- Çalışılan gurubun kendi kategorilerinde o guruba ait genel popülasyonu temsil ettiği varsayılmıştır.
- Yapılan tüm antropometrik ölçümlerin eksiksiz yapıldığı varsayılmıştır.

- Deneklere uygulanan manual kuvvet ölçüm yöntemi olan nmmt kas kuvveti ölçümünün hatasız uygulandığı varsayılmıştır.
- Deneklere uygulanan MR görüntüleme protokolünün en iyi protokol olduğu varsayılmıştır.
- Ölçümler sonunda hesaplanan değerlerin ve elde edilen sonuçların hatasız olduğu varsayılmıştır.

### **Sınırlılıklar**

Bu çalışma engelsiz;10 tanesi amatör ligde oynayan kulüp basketbolcuları,6 tanesi amatör ligde oynayan kulüp futbolcuları,4 tanesi profesyonel ligde kulüp futbolcuları ile ve engelli: 10 tanesi engelliler basketbol liginde oynayan kulüp basketbolcuları,10 tanesi de engelliler futbol kulübünde oynayan toplam 40 sporcu ile sınırlandırılmıştır.

Çalışmamızda sporcuların antropometrik ölçümleri: Boy, kilo, kol boy, deri altı yağ, kol çevre ile sınırlandırılmıştır.

Ayrıca çalışmamızda kas görüntüleme yöntemi olarak sadece MR, kol kuvveti tespiti içinde sadece NMMT kullanılmıştır.

Bu çalışmanın amacı düzenli olarak antrenman yapan engelli basketbol ve futbolcuların stereolojik yöntemle hesaplanan triceps brachii kas hacminin dirsek ekstansiyon kuvveti ile ilişkisinin belirlenmesidir. Bunun yanı sıra alanımızda kuvvetin seviyesinin belirlenmesin de bir parametre olarak kullanılan klasik antropometrik ve manuel test ölçüm yöntemleri ile kas hacmi hakkında maksimuma yakın kesinlik seviyesinde değerler veren stereolojik yöntem arasındaki ilişki de değerlendirilmiştir. Ayrıca, basketbolcuların aktif olarak kullandıkları triceps brachii kası incelendiğinden, futbolcularda daha az aktif olan bu kasın branşa bağlı olarak gösterdiği hacim değişiklikleri karşılaştırıldı.

## II GENEL BİLGİLER

Vücutun yapısal ve fonksiyonel özellikleri arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Hareket sistemini; kemikler, eklemler ve kaslar oluşturur. Kemikler kaldıraç kolu, eklemler dayanak noktası, kaslarda aktif unsurlar olarak rol oynarlar (Dere,1994).

Basketbolcularda en sık ve kullanılan kaslardan birisi m. triceps brachii'dir. Bu kas, kolun arka yüzünde bulunan üç başlı tek kastır. Başların birisi uzun olmak üzere iki medial, bir lateral yerleşimlidir. Medialdekiler caput longum (uzun baş) ve caput mediale (iç baş), dışyandaki ise caput laterale (dış yan baş) adını alır. M. biceps brachii'nin antagonistidir, yani ön kolun ekstensörüdür (Aktümsek, 2001). Origosu scapula ve humerus, insersiyosu ise ulna'dır (Süzen 1999, Sarsılmaz 2000, Demirel ve Koşar 2002).

Kolun ön tarafındaki kaslar m. triceps brachii'ye göre daha güçlüdürler. Bu oran 5/3 gibidir. Bu nedenle ön kolun fleksiyonu normalde ekstensiyonundan daha güçlüdür (Öztürk ve ark. 1997).

Kas kuvveti spor faaliyetlerinde başarıya ulaşmanın belirleyici faktörlerindedir. Kas kuvveti bir anlamda sporcunun bütün maç boyunca hareketlerini en uygun biçimde yapabilmelerini sağlayan adale gruplarının bir düzen içinde çalışmasıdır. Basketbol da isabetli şutlar ve paslar iyi seviyede bir teknik gerektirdiği gibi çok iyi bir kas gücüne de gereksinim duyar. Ayrıca maç boyunca kuvvetin başlangıçtaki değerlerine yakın seviyede olması da kuvvette devamlılığı gerektirir.

### A. KOL BÖLGESİNİN ANATOMİSİ

Kol, omuz eklemi ile dirsek eklemi arasındaki bölgedir. Bu bölgenin kemik iskeletini humerus oluşturur.

Deri altında yüzeysel fasiya (fascia superficialis) yer alır. Yüzeysel fasiya başlıca yağ dokusundan oluşur. Bunun yanı sıra düzensiz bir şekilde bağ dokusu da yer alır. Kolun yüzeysel fascia'sı içerisinde deri sinirleri ve yüzeysel damarlar bulunur. Arterler derindeki arterlerin küçük deri dallarıdır.



Bu bölgenin derin fascia'sına *fascia brachii* denir. Nispeten kalın ve kuvvetli olan bu fascia kolu tamamen sarar. Genellikle, bu fascia'dan ayrılan *septum intermusculare mediale* ve *septum intermusculare laterale* humerus'a yapışarak kolu ön ve arka kompartımanlara ayırır. Ön kompartımanda kolun ön bölge kasları, arkada ise m. triceps brachii yer alır.

### **M. biceps brachii**

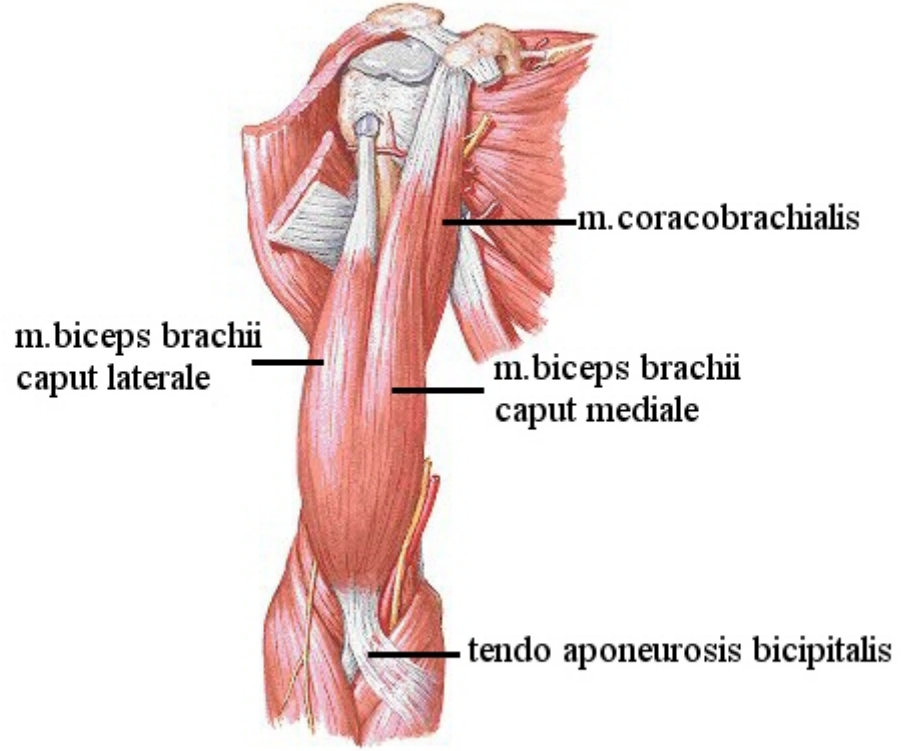
Pazı kası olarak ta bilinen kolun iki başlı kası anlamına gelir. Kolun ön yüzünde diğer iki kas ile birlikte bulunur.

***Origo:*** Caput longum: Tuberculum supraglenoidale  
Caput breve: Processus coracoideus

***Insertio:*** Tuberositas radii ve aponeurosis bicipitalis vasıtası derin fascia'sı

***Sinir:*** N. Musculocutaneus

***Fonksiyon:*** Omkula supinasyon ve fleksiyon yaptırır. Ayrıca caput longum kolun fleksiyonuna yardım eder. Kol dış rotasyon durumunda iken yardımcı olur.



**Sekil 1.** Kolun ön bölgesindeki kaslar ve origo-insertio yerleri (Netter 1989'dan değiştirilerek alınmıştır).

### 1. M. brachialis

Kolun ön kompartımanında m. biceps brachii'nin derininde bulunur.

**Origo:** Humerus'un 1/2 alt ön yüzü

**Insertio:** Tuberositas ulnae ve processus coronoideus

**Sinir:** N. Muscubcutaneus

**Fonksiyon:** Önkolun esas fleksor kasıdır.

## 2. M. coracobrachialis

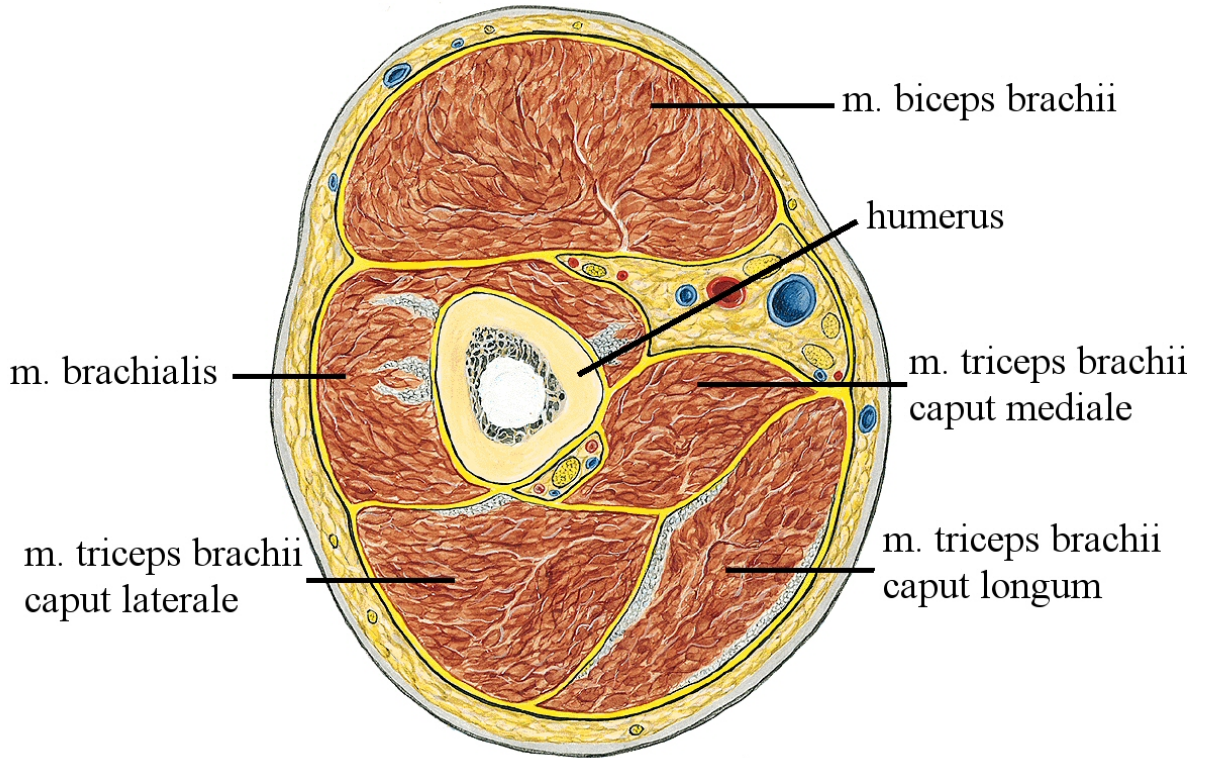
Kolun ön yüzünde medial yanda bulunan bir kastır.

**Origo:** Processus coracoideus'un ucu

**Insertio:** Humerus'un medial orta kısmı

**Sinir:** N. Muscuioctaneus

**Fonksiyon:** Kola adduksivon ve fleksiyon.

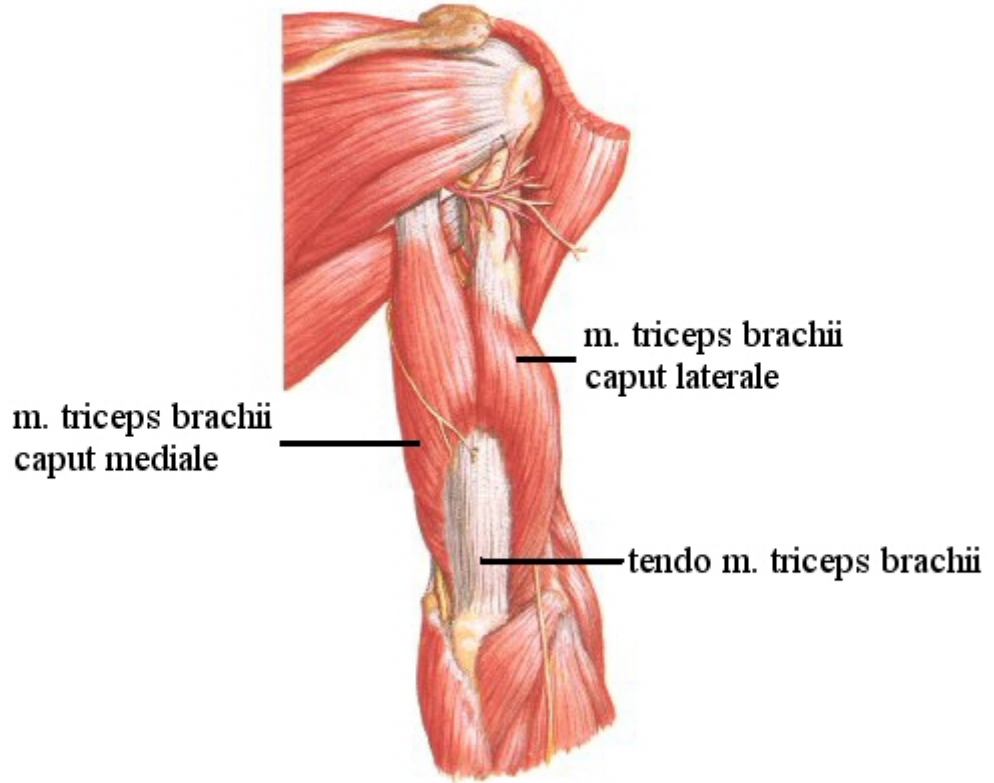


**Sekil 2.** Kolun üst orta kısmından geçen horizontal bir kesit (Putz ve Pabst 1994'ten değiştirilerek alınmıştır).

#### 4. M. triceps brachii.

Kolun arka bölgesinde m. triceps brachii yer alır.

- Origo:** Caput longum: Tuberculum infraglenoidale  
Caput laterale: Humerus'un sulcus nervi radialis'in lateralinde kalan kısmı  
Caput mediale: Humerus'un sulcus nervi radialis'in medialinde kalan geniş bir alan, septum intermusculare laterale ve mediale
- Insertio:** Olecranon'un üst kısmı ve fascia antebrachii
- Siniri:** N. radialis
- fonksiyon:** Önkola en kuvvetli ekstansiyon yaptıran kastır. Caput longum aynı zamanda kola ekstansiyon ve adduksiyon yaptırır.



**Şekil 3.** M. triceps brachii'nin kolun arka yüzündeki görüntüsü (Netter 1989'dan değiştirilerek alınmıştır).

M. triceps brachii'nin caput longum'u. m. teres minor ile m. teres major arasından geçerek humerotricipital ve scapulotricipital aralıkları oluşturur.

Kolun kanlanması a. brachialis'in dalları tarafından gerçekleştirilir. Arteria brachialis m. teres major'un alt kenarı hizasında a. axillaris'in devamı olarak başlar, aşağı doğru uzanarak dirsek bükümünün 1 cm aşağısında a. radialis ve a. ulnaris dallarına ayrılır . (Arıncı, 1995).

Kolun yüzeysel venleri vena cephalica ve vena basilica üst ekstremitenin yüzeysel venlerini toplayan iki kalın vendir ve deri altında yer alırlar. Kolun derin venleri a. brachialis'e eşlik eden bir çift v. brachialis'tir. Kolun yüzeysel ve derin venleri v. axillaris'e açılırlar. (Arıncı, 1995).

## **B. KAS**

Hareket sisteminin temel yapısını iskelet ve kaslar oluşturur. Kaslar kimyasal enerjiyi mekanik işe çeviren bir tür makine görevi görürler. İnsan vücudunda üç çeşit kas vardır. Bunlar, düz kas, çizgili kas ve kalp kasıdır.

Düz kas, istem dışı çalışan kaslardır. bu kaslar iç organlarımızın çevresinde yer alır. Çizgili kaslar istemli olarak kasılan kaslardır. Yüz ve mimik kasları, gövdede bulunan kol kasları, kaburgalar arası kaslar, kol ve bacak kasları isteğimize bağlı olarak hareket ettirebildiğimiz kaslardır. Kalp kası ise çizgili kas görüntüsünde olan, ancak düz kas gibi çalışan özel bir kاستır.

Vücudumuzda istemli olarak kasılan çizgili kaslarımızı oluşturan lifler, beyaz ve kırmızı lifler olarak ikiye ayrılır. Beyaz lifler, çabuk kasılan liflerdir ve FT veya Tip 2 diye adlandırılır. Ayrıca bu lifler kendi arasında da Tip 2 a veya Tip 2 b olmak üzere ikiye ayrılır. Bu lifler sürat ve kuvvet geliştirmede önemli olan liflerdir ve çabuk kasılır. Özellikle sıçrama, sürat koşuları gibi alanlarda etkilidir. Ayrıca süratli yavaş kasılan fibriller arasında bir geçiş şekli olan Tip 2 c'den de söz edilmektedir.

Kırmızı lifler ise ST veya Tip 1 olarak adlandırılan liflerdir. Bu lifler dayanıklılık lifleridir. Araştırmalarda sürat koşucularında beyaz liflerin, dayanıklılık koşucularında kırmızı lif sayılarının daha fazla olduğu görülmüştür(Akgün, N. 1994).

Kas lif sayısının artmadığı bilinmekle beraber Goldberg ve arkadaşları (1975), kas lifinin enine kesitinin belirli bir değere geldikten sonra çatallandığını tespit etmişlerdir. Bu dallanmaya da hiperplazi adı verilmiştir. Performansı etkileyen nedenlerin başında motor ünitelerin mekanik karakteristikleri ve onların kas-fibril yapıları gelmektedir(Bosco 1979).

Kaslar kas teli denilen çok sayıda ince kas lifinden oluşur. Kas liflerinin membranına sarkolemma, sitoplazmasına ise sarkoplazma denir. Kas hücrelerinde enerji ihtiyacı fazla olduğu için sitoplazmada kasılmayı sağlayan çok sayıda mitokondri bulunur.

Kasların yapısında aktin ve miyozin denen miyofilamentler bulunur.

Bir kasın bir dirence karşı koyabilmesi ile hareket ve iş meydana gelir. Bu nedenle kas sisteminin temel görevi kasılarak, bedensel hareketle etki den kuvvetin gelişmesidir. İnsan vücudunun erkeklerde yaklaşık %40 bayanlarda ise %25-30 u kaslardan oluşur.

Kasların genel olarak beş ortak özelliği vardır. Bu özellikler şunlardır:

- a. Uyarılabilme,
- b. İletibilme
- c. Kasılabilme,
- d. Elastik olma,
- e. Viskoz kitle olmalıdır.

Her canlı doku gibi kaslar kendilerine yapılan uyarana yanıt verir. Bu yanıt kasılma şeklindedir. Genelde kaslar sinir yolu ile uyarılırlar. Kası istirahat uzunluğundan daha öteye germeye çalışırken, bir direnç ile karşılaşırız ve kası gerip uzatan kuvvet kesildiğinde, kas eski boyuna döner. Bu elastikiyet özelliğidir. Kas, şeklini değiştirmek isteyen kuvvete karşı, iç sürtünmelere bağlı bir direnç gösterir. Bu iki kuvvet arasında bir süre içinde denge oluşur. Bu kasın viskozite (akışkanlık) özelliğidir.

Bir kasın kuvvetini kasın büyüklüğü belirler. Maksimum kasılma kuvveti kasın enine kesitinin cm<sup>2</sup>' si başına 3-4 kg kadardır. Egzersizle belirli bir antrenman programı

uygulayarak kas hipertrofisi sağlayan sporcular kas gúcünü de artırırlar. Kasları gergin tutan kuvvet kasılma kuvvetinden yaklaşık %40 daha büyüktür. Yani, eğer kas kasılma durumunda iken kas dışında bir güç onu germeye çalışrsa, atlamadan sonra ayağın toprağa çarpması gibi, bu durumda kasa, kasılma kuvvetinden %40 daha fazla kuvvet uygulanmış olur. Böylece patella tendonuna 800kg civarında bir kuvvet uygulanır. Bu kuvvet doğal olarak tendon, eklem ve ligamentlerde karmaşık problemler oluşturur.

## 1. Kas Hipertrofisi ve Atrofisi

Giderek Artan güclerde yapılan çalışmalar sonucu kas gelişir,büyür enine kesit yüzeyi artar. Bu büyümeye kassal hipertrofi denir. İnsanda hipertrofinin gelişimi 6 haftadan uzun süre ister. kasta büyümeye sebep kası oluşturan fibrillerin (miyofibriller ve diğer hücre elementleri)büyümesidir. Fibrillerin sayıca artması söz konusu değildir. (Akgün,1994)

Kasın total kitlesinin büyümesine kas hipertrofisi, azalmasına ise kas atrofisi denir. Hemen hemen bütün kas hipertrofileri kas liflerindeki aktin ve miyozin filamentlerinin sayısındaki artıştan kaynaklanır, buna bağlı olarak kas lifi genişler ki buna lif hipertrofisi denir. Bu olay genellikle kasın maksimal veya maksimale yakın kasılmasına yanıt olarak meydana gelir. Kasılma işlemi esnasında kasın eşzamanlı olarak gerilmesi de hipertrofi oluşturur. Maksimal hipertrofi olabilmesi için 6-10 hafta her gün sadece birkaç tane maksimalin %75i direnç ile çalışmak yeterlidir.

Güçlü kasılmaların hangi yolla hipertrofiye neden olduğu bilinmemektedir. Ancak hipertrofi gelişirken kasın kontraktıl proteinlerinin sentez hızının yıkılma hızlarından daha fazla olduğu bilinmektedir. Böylece miyofibrillerde hem aktin hem de miyozin filamentlerinin sayısı giderek artar. Kas liflerinde miyofibriller bölünerek yeni miyofibriller oluştururlar. Dolayısıyla kas liflerinde hipertrofiye neden olan başlıca etken miyofibril sayısındaki bu artıştır. Miyofibrillerin sayısındaki artışla birlikte enerji sağlayan enzim sistemleri de artar. Bu artış özellikle glikoliz enzimleri için geçerlidir.

Kasın total kitlesinin azalmasına ise kas atrofisi denir . Kas uzun süre kullanılmadığı zaman kontraktıl proteinlerin ve miyofibrillerin yıkılma hızı, yenilenme hızından daha fazladır. Dolayısıyla kas atrofisi meydana gelir.

## **2. Kas kasılma şekilleri**

### **a. İzometrik kasılma**

Kas boyunun sabit kaldığı bir kasılmadır. Bu tür kas statik kasılmasında kasın boyu sabit kalırken, gerimi artmaktadır. Örneğin, ayakta dik durma, yerçekimine karşı kaslarının izometrik kasılması ile gerçekleşir. Sportif aktiviteler içinde izometrik kasılmaların en yoğun görüldüğü spor dalı güreştir (İmamoğlu 1994).

Uygulanan Güç = Direnç

Şeklinde formüle edilebilir ve bilek güreşinde denk kuvvetlerin uygulandığı an örnek olarak verilebilir (Davis ve arkadaşları 1994).

### **b. İzotonik kasılma**

Bu kasılma şeklinde kasın boyu değişirken, gerimi sabit kalmaktadır. Bu dinamik kas çalışmasında kas boyu kısalır (konsantrik) ve uzar (eksantrik). Hareketin hızı değişebilir İzotonik kasılmada tüm hareket genişliği içinde sabit bir hız ve maksimal gerimin sağlandığı bir kas çalışması görülür. Bu durumda hız sabit kalır ve kaslara binen yük değişir. İzokinetik kasılma özel aletlerle sağlanır. Mini-Gym veya Cybex aletleri değişik açılarda, sabit bir hız ile izokinetik kasılma yaptırabilen aletlerdir.

### **c. Eksantrik kasılma**

Eksantrik kas çalışması sırasında kasın boyu uzar. Örneğin, barfıkste kendini yukarı çeken kişinin yer çekimi etkisiyle bir süre sonra aşağıya sarkmaya başlamasında biceps kası (pazu) boyu uzayarak çalışır. Bu çalışmalarda daha hızlı bir kuvvet gelişimi sağlanır.

Ayrıca buna kişinin koşarak bir engelin üzerine zıplaması ve daha sonra aşağı inmeside örnek olarak gösterilebilir (Davis ve arkadaşları, 1994).



#### **d. Konsantrik kasılma**

Tamamıyla dinamik bir kasılma şekli olmakla birlikte, kasın tonusu (gerilimi) sabit kalırken boyu kısalmaktadır. Sabit bir ağırlığın yerden yukarıya sabit hızda kaldırılması, bu kasılma türüne basit bir örnektir (Fisher ve Jenson 1990).

#### **e. Oksotonik kasılma**

Hareketlerin genel bileşkesidir denilebilir. Kombine kasılma çeşidi olan Oksotonik'de, ilgili kas grubu önce izotermik, sonra konsantrik ve eksantrik olarak kasılır.

### **3. Kuvvet**

Kas kuvveti, kasın bir kasılmada sarfettiği güç ile ölçülür. Kas kuvvetini, günlük işlerimizi yaparken, acil durumlarda kaldığımızda veya sportif aktiviteler sırasında kullanırız. Düzenli yapılan ağırlıkla çalışma, yay çekme, şnav, mekik ve barfiks gibi hareketler kas kuvvetinin gelişmesine katkıda bulunur.

Kuvvet, çeşitli bilim alanlarınca, değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Sportif bağlamda bir direnci yenebilme yeteneğine kuvvet adı verilmektedir (Günay ve ark. ,1996; Kuter ve Öztürk,1999).

Fizikte, cisimlerin konumlarını, hareketlerini ve şekillerini değiştiren etki şeklinde tanımlanan kuvvet, biomekanik de, hareketi ve dengeyi sağlayan etkiler şeklinde tanımlanmaktadır (Günay ve ark. , 1996). Ayrıca kuvvet, iç kuvvetler (kas kuvveti) ve dış kuvvetler (yerçekimi kuvveti, sürtünme kuvveti, eylemsizlik kuvveti vb. ) olmak üzere ikiye ayrılır. Antrenman biliminin konusu daha çok iç kuvvetlerdir.

Biyolojik yaklaşımla kuvvet, sporcunun bir kütleyi (kendi vücudu, rakip ya da bir araç olabilir) hareket ettirme, yani bir direnci yenebilme ya da onu kas çalışmasıyla etkileme anlamına gelen bir kavramdır (Muratlı,1997).

Ayrıca diğer bir çok kaynakta kuvvet genel olarak bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme aracı yada kendi vücudunu ileriye doğru hareket ettirebilme yeteneği şeklinde tanımlanmaktadır (Günay ve ark., 1996). Somut bir motorik görevi yerine getirmek (Örneğin; halter kaldırmak) durumundaki insanın isteyerek yaptığı hareketin karakteristik bir özelliği anlamına gelir. Buda bir kas grubuna bağımlı olarak bir kasın geriliminin sonucudur.

Kuvvet sözcüğüne yönelik tanımlar, antrenman bilgisi yönünden özetlenirse , kuvvetin bir sporcunun temel motorik özelliği olduğu ve antrenman yüklenmeleri ile değişebilen, sportif gücün verimliliğin ana unsuru olduğu söylenebilir. Üst düzeyde planlı ve programlı olarak , kuvvet % 300 kadar geliştirilebilir (Boilenau,1982).

Kuvvetin oluşumunu ve sportif hareketlerde kuvvet kullanımını açıklayan başlıca faktörler şunlardır:

- 1 . Fizyolojik etkenler,
2. Koordinatif etkenler,
3. Morfolojik etkenler,
4. Psikodinamik etkenler (efektif faktör olarak; hırs, psişik dayanıklılık gibi).

İnsan vücudunda kaslar, kemiklerin oluşturduğu kaldıraç sistemlerinin kuvvet kaynağı olarak görev yaparlar. Kas hücresi merkezi sinir sistemi tarafından uyarılabilen, gerektiğinde kısalıp, uzayarak kendisinin bağlı bulunduğu kaldıraç kollarını harekete geçirebilen özel bir hücredir. Sinirler kas hücrelerini demetler halinde uyarırlar ve birbirinin karşıtı olan hareketi yapan kasların sinirleri aynı anda fakat zıt etki yaparak eklemlerin akıcı işleyişini gerçekleştirirler (Günay ve ark. ,1996).

#### **a. Kuvveti etkileyen faktörler**

Kuvveti etkileyen başlıca faktörler şunlardır (Günay ve ark. ,1996):

- Yaş ve Cinsiyet Faktörü
- Kuvvetin fizyolojik karakteri
- Motivasyonel faktörler

- Sinirsel faktörler
- Mekanik faktörler
- Isı faktörü
- Enerji faktörü
- Yorgunluk
- Toparlanma
- Isınma
- Kas potansiyeli
- Teknik

Yaş ve Cinsiyet faktörü; Kuvvet genel gelişim evresi bakımından incelendiğinde; 10 – 11 yaşlarına kadar bayanlar ve erkekler arasında bir farklılık görülmemektedir. Fakat bu yaştan sonra, kas hacmi bayanlarda kas vücut ağırlığının %25 – 35 olmasına karşın erkeklerde % 40 – 45 oranında olmaktadır. Kuvvet bakımından en yüksek noktaya erişebilme erkeklerde 20 yaşlarına tekamül etmekte, kadınlarda ise bu birkaç yıl daha erkendir (Astrand ve Kaare, 1986). Kuvvetin 20 yaşa kadar gelişimi üst düzeyde iken 20 - 30 yaşları arasında bu gelişim hızı giderek düşer (Dündar, 1998).

Kuvvet eğitim programı; bireyin hoşuna gidecek, akıcı,akılcı, bireye özel planlanmış, gövde, kol ve bacaklardaki özel kas gruplarını öncelikli olarak çalıştıran aktiviteleri içermelidir.

Kuvvetin fizyolojik karakteri; Sporcunun antropometrik ölçüleri, kas metabolizması (kas hücrelerindeki fosfor, kreatin, glikoz rezervleri gibi özellikler) ve kasın morfolojik – fizyolojik yapısı kuvvetin karakterini oluşturarak, kuvvetin nicelik ve niteliğinin belirleyicisi olmasıdır.

Motivasyonel faktörler; Her sporcunun sahip olduğu kapasitesinin bir sınırsal eşiği vardır. Bu eşik antrenmansız sporcularda % 60 – 65, antrenmanlı sporcularda %80'e kadar çıkar. Bundan sonraki güç motivasyonel güçtür.

Sinirsel faktörler; sinir sistemindeki değişiklikler kuvvete canlandırıcı etki yapmaktadır. Üstün başarı ve olağan üstü şartlarda, korku veya ölüm-kalım meselesi

anında ortaya konur. Olağanüstü durumlarda bu özelliklerin hepsi harekete geçer. Yoğun kuvvet çalışmalarında, kas sinir iletişimi gelişerek adrenalin salınımı artışı sağlanır. Kuvvet antrenmanının amacı her gün artan oranda motor ünitenin kas kasılmasına katılımını sağlamaktır.

Mekanik faktörler; Bu faktörler üç sebepte toplanabilir;

Çalışan kasların muhtelif derecelerde ki gerginliklere bağlı olarak çekme kuvvetinde oluşan değişme.

Eklemlerin pronasyon (içe dönme) ve supinasyon derecesinin etkisi.

Hareketin açısı.

Isı faktörü; Kas fibrillerinin sıcaklığı normal vücut sıcaklığından daha yüksek olduğu zaman kas kasılması daha süratli ve kuvvetli olur. Isının yükselmesi sonucu kas vizkozitesi azalarak, kimyasal reaksiyonların hızlanması gerçekleşmektedir.

Enerji Faktörü; Kassal kuvveti kasın enerji deposu ve beslenme durumu da etkilemektedir.

Yorgunluk; Yorgunluk kasın uyarılabilmesini, kasın kuvvetini ve kasılma büyüklüğünü azaltır. Yorulan kasta uyarıya cevap veren fibril sayısı azalır.

Toparlanma; Toparlanma, kas dokusuna O<sub>2</sub> (oksijen) sağlanması teminine, CO<sub>2</sub> (Karbondioksit) ve diğer artıkların dokudan atılmasına, enerji verici maddelerin ve kas aktivitesi esnasında sarf edilen mineral ve diğer unsurların teminine bağlıdır. Bu şekilde kasa yeniden kuvvet kazandırabilmek mümkün olacaktır.

Isınma; Germe – esnetme çalışmaları ve masaj, kas kuvvetini etkileyen diğer faktörler arasındadır. Etkin esneklik artışıyla kuvvet artarken, sakatlıklar da o nispette azalacaktır.

Kas Potansiyeli; Hareketle ilgili tüm kaslar tarafından performe edilen kuvvetlerin toplamıdır.

Teknik; Kas potansiyelinin kullanılması ve geliştirilmesinde amaçlanan, özel antrenman ve vasıta olarak kullanılan teknik, sporcunun kendi potansiyelinin %80 kadarını kullanabilme yeteneğini geliştirmeye hizmet etmektir (Günay ve ark. , 1996). Bu nedenle teknik kuvveti büyük ölçüde etkileyen bir unsur olarak sayılmalıdır.

Ayrıca Sale ve Mc Doughall (1983), kas kuvvetini etkileyen faktörleri epilepsi (Beyinin motor bölgelerindeki anormal uyarılar sonucu kaslar da görülen kasılmalar), beyin felci, sağırılık, kronik ve mental yaş, motor yetenek sinir uyarısı, motor ünite sayısı, oksijensizlik (hipoksia), vücut tipi, sosyal güçsüzlük, çevre uyumunda meydana gelen zorluklar, stress, psikolojik yaşantı ve şartlar olarak sıralamıştır.

## **b. Kuvvetin çeşitleri**

Kuvvet, genel kuvvet ve özel kuvvet olmak üzere ikiye ayrılır ( İmamoğlu, 1994;Dündar, 1998 ):

### **1.Genel Kuvvet**

Bir spor türüne özgü olmayan, tüm kas gruplarının çok yönlü (fleksiyonda-ekstensiyonda/abduksiyonda, abduksiyonda) ürettiği kuvveti anlatır.

Genel kuvvet herhangi bir spor dalına yönelme olmaksızın tüm kasların kuvvetidir (Dündar, 1998; Sevim, 1991). Yani bütün kas sisteminin kuvvetini belirtir.

Her ne kadar Savaş S. (2001) ve Aydaş (2000) yapmış oldukları çalışmalarda kısmi bölgesel kas guruplarının genel kuvvet hakkında bir fikir verebileceğini belirtmiş olsalar bile bunu desteleyen başka bir kaynağa raslanmamıştır.

Süratin farklı bileşenleri (özellikle ivmelenme) koordinasyon düzeyine ve üretilen kas kuvvetine bağlıdır. Kuvvet gelişimi daima hareket süratinin artışına sebep olur. Çabuk olmayı etkileyen en önemli özelliktir ( İşler,1997).

Düşük seviyedeki genel kuvvet sporcunun tüm gelişimini sınırlayan bir faktör olabilir (Günay ve ark. , 1996). Bu yüzden genel kuvvet tüm kuvvet programının temeli sayıldığı için, antrenmana yeni başlayan sporcuların ilk birkaç yılında ya da hazırlık evresinde özenli bir biçimde geliştirilmelidir (Bompa, 1998).

## **2.Özel Kuvvet**

Spor branşının özelliklerine göre o branşa ait gerekli olan kuvvet (sıçrama kuvveti, atış kuvveti gibi) anlamına gelir.

Özel Kuvvet herhangi bir spor dalına özgü gereksinim duyulan kuvvettir (Dündar, 1998). Bu tür kuvvetin dayandığı iki temel faktör vardır. Bunlar;

- Herhangi bir spor dalının teknomotorik uygulanmasına direkt katılan kas gruplarının geliştirmesine öncelik verilmesi. (Bunun temelinde ise söz konusu tekniğe özgü nöromüsküler ilişki vardır. )
- Kuvvetin, bu spor dallarına özgü daha başka bir motorik temel özelliklerle birlikte geliştirilmesi (Sevim, 1991).

Bu tip kuvvet her sporun karakterine özeldir ve bu yüzden farklı sportlardaki kuvvet seviyelerinin kıyaslanması doğru değildir (Günay ve ark. , 1996). Özel kuvvet, olabildiğince en üst düzeye kadar geliştirilmelidir ve tüm seçkin sporcular için hazırlık evresinin sonuna doğru aşamalı bir biçimde diğer yetiler ile birleştirilmelidir (Bompa, 1998).

### **c. Kuvvetin sınıflandırması**

Kuvvetin karmaşık bir yapıya sahip olması nedeniyle; kuvvet antrenman ilkelerinin ve kuvvet antrenman metotlarının daha iyi anlaşılabilmesi için üç bölümde sınıflandırılmıştır.

Bunlar:

- Maksimal Kuvvet
- Çabuk Kuvvet
- Kuvvette Devamlılık

Kuvveti fiziksel olarak şöyle formüle edebiliriz.

$$F = m \cdot a \text{ ( } F = \text{Kuvvet, } m = \text{kütle, } a = \text{ivme) } \rightarrow \mathbf{F = m \cdot a} \text{ ( kg. m / sn}^2\text{=N)}$$

Bu formül yardımı ile kuvvet Newton birimi cinsinden ifade edilebilmektedir.

### **Maksimal Kuvvet**

Maksimal kuvvet bireyin bir seferde üretebileceği en büyük kuvvet miktarıdır denilebilir. Yada nöromusküler (sinir-kas) sistemin istemimizle kasılması sonucu kaldırılacak en büyük ağırlığın kaldırılmasıdır şeklinde ifade edilebilir. . Maksimal kuvvet, sprint,judo ve atletizmin bazı branşlarda sürat ile birleştirilebildiği gibi, kürek sporunda dayanıklılıkla da birleştirilebilir.

Literatür incelendiğın de maksimal kuvvet için değişik tanımlamaların olduğu görölmektedir. Öyle ki Renklikurt (1991) maksimal kuvveti kasın zaman birimi dahil olmadan yaptığı iş, Muratlı ise (1997) kasların yavaş kasılmasıyla ürettiği en büyük kuvvet olarak tanımlamaktadır. Diğer yandan Sevim'e (1991) göre maksimal kuvvet kas sisteminin isteyerek geliştirebildiği en büyük kuvvet, Bompa'ya (1998) göre de sporcunun bir denemede kaldırabileceği en yüksek yük değer olarak ifade edilir.

Bir başka tanımda ise; Maksimal kuvvet belirli bir direnci (kg) belirli bir yere (m) hareket ettirebilmektir (Günay ve ark. , 1996). Maksimal kuvvetin birimi ise kg/m'dir (Renklikurt, 1991).

Bir çok fizyolojik parametrede olduğu gibi maksimal kuvveti etkileyen bazı parametreler vardır. Maksimal kuvvetin büyüklüğü genelde beş faktöre bağlıdır. Bu faktörler sırasıyla şunlardır:

- Kasın fizyolojik kesitinin büyüklüğü

- İnter-müsküler koordinasyon (yapılan hareketlere katılan kaslar arasındaki koordinasyon)
- İnter-müsküler koordinasyon (kas içi koordinasyon)
- Kas fibril türü (FT dominant-baskın-olanlar daha fazla kuvvet üretir)
- Motivasyon

Maksimal kuvvet performans gücünü etkileyen temel bir niteliktir. Maksimal kuvvet arttığında genellikle kuvvetle bağlantılı diğer değişkenlerde gelişecektir. Bu yüzden kuvvet gelişimine bağlı olarak güç yetenekleri de artacaktır (Wisloff ve ark. , 1998).

### **Çabuk Kuvvet**

Çabuk kuvvet, en kısa sürede oluşturulabilen en büyük kuvvettir şeklinde ifade edilebileceği gibi nöro-müsküler (sinir-kas sistemi) sistemin bir direnci en kısa sürede yenebilme yeteneğidir şeklinde tanımlanabilir. Yapılan çeşitli çalışmalarda bir kişinin vücudunun değişik bölümleri ile farklı çabuk kuvvet üretebildiği görülmüştür.

Renkikurt; Kasın belirli bir sürede yaptığı iş(1991) derken başka bir araştırmacı belirli bir direnci, birim zamanda en sık yenen kuvvettir olarak belirtmiştir(Muratlı, 1997). Yani sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dış dirençleri yenebilme yetisidir (Dündar, 1998). Öte yandan Günay ve arkadaşları da (1996) çabuk kuvveti, bir kas veya kas grubunun mümkün olan en büyük kuvvetle ve mümkün olan en kısa sürede (sn) gerekli olan hareketi yapması şeklinde tanımlamıştır. Örneğin; 75 kg'lık bir yükün, bir saniye içersinde bir metre yüksekliğe kaldırılması gibi çabuk kuvvetin ölçü birimi de kg m/sn dir (Renkikurt, 1991).

Çabuk kuvveti etkileyen faktörler ana başlıklar halinde şu şekilde genellenerek sıralanabilir:

İnter-müsküler koordinasyon (kas içi koordinasyon)

Aktif hale getirilebilen liflerin kasılma hızına (burada aktif hale gelen liflerdeki FT-hızlı kasılan ve ST, yavaş kasılan lif oranları önem taşımaktadır)



Devreye giren kas liflerinin kasılma kuvvetine. Burada patlayıcı kuvvet ve çabuk kuvvet karıştırılan kavramlardır. Ama birbirleri ile yakın ilişkisi olan kavramlardır. Patlayıcı kuvvetin, çabuk kuvvetle yakın ilişkisi vardır. Patlayıcı kuvvet mümkün olduğu kadar dikey artışı sağlayabilme yeteneğidir. Burada birim zamandaki kuvvet artışı ön plana çıkmasına karşın çabuk kuvvette bu oran daha da azdır.

Ayrıca kuvvet, vücut ağırlığı açısından Relatif Kuvvet ve Salt kuvvet olmak üzere ikiye ayrılır (Buğdaycı, 2000)

### **Relatif Kuvvet**

Sporcunun kendi vücut ağırlığına karşı geliştirebildiği mümkün olan en büyük kuvvettir (Sevim, 1991). Değişik bir ifadeyle relatif kuvvet, vücut ağırlığının 1 kg'ına karşılık olan kuvvet miktarıdır. Relatif kuvvet vücut ağırlığına büyük ivmeler vermeyi gerektiren spor dallarında başarının belirleyicisi olmaktadır (Dündar, 1998).

Koordinasyon ve motivasyon gibi bazı faktörler relatif kuvvetin büyüklüğünü etkileyebilmektedir.

$$\text{Relatif Kuvvet} = \text{Salt Kuvvet} / \text{Vücut Ağırlığı}$$

### **Salt Kuvvet**

Bir sporcunun herhangi bir spor aktivitesi sırasında geliştirip uygulayabildiği maksimal kuvvettir (Dündar, 1998). Yani sporcunun kendi vücut ağırlığını dikkate almaksızın uygulayabileceği en yüksek kuvvettir (Bompa, 1998).

### **Kuvvette Devamlılık**

Kuvvette devamlılık, bir ağırlığın uzun süre kaldırılabilme yeteneğidir. Bir başka deyişle, uzun süre devam eden kuvvet uygulamalarında organizmanın yorgunluğu yenebilme, yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği de denebilir.

Kuvvette devamlılığı Sevim (1991), sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorulmaya karşı direnç yeteneği; Dündar (1997), devamlı ve birçok kez tekrarlanan kasılmalarda kas sisteminin yorgunluğa karşı koyabilme yetisi; Bompa (1998) ise uzun bir zaman aralığında kasların çalışmayı sürdürebilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Ayrıca kuvvet, vücut ağırlığı açısından Relatif Kuvvet ve Salt kuvvet olmak üzere ikiye ayrılır (Buğdaycı, 2000);

Kuvvet ölçümü için dünyada da yaygın olarak kullanılan pratik yollardan biriside Nicholas Manual Muscle Tester (NMMT) cihazı ile ölçüm yapmaktır.

## **C. ANTROPOMETRİ**

Sporcuların performans seviyelerini değerlendirmek için yapılması zorunlu olan ölçümlerden biriside bazı antropometrik ölçümlerdir. Antropometri insan vücudunun dış ölçümlerini verir. Bu ölçümlerden faydalanılarak vücut kompozisyonu tahmin edilir. Bu ölçümler boy, kilo, cilt kalınlığı, ekstremiteler ve gövdenin çevresi ve kalınlığı gibi verilerdir (Karakaş, 1987; Baechle ve ark. , 1994).

Adım uzunluğu ya da adım frekansı değişikliği üzerinde, boy ya da Ekstremitelerin oluşturduğu kaldıraç oranlarının etkisi belirleyici kabul edilmemelidir. Letzelter bu konudaki görüşlerini şöyle özetlemektedir:

Kesinlikle erkekler vücut büyüklüklerinden ötürü, bayanlardan daha büyük adım uzunluğuna sahiptirler.

### **1. Boy Ölçümü**

Sportif eylemlerde kendi yapılarına bağlı olarak sporcular açısından farklı yapıda fiziki uygunluğu gerektirirler. Boy faktörü bazı spor dallarında performansı doğrudan, bazı spor dallarında da dolaylı olarak etkileyen bir özelliktir. Bu nedenle gelişim süreci içinde bulunan çocuğu, temel eğitim-öğretim antrenmanları döneminde motorsal temel özellikleri, koordinatif yetenekleri ve beceri düzeyine göre yönlendirirken ilgili spor dalının gerektirdiği boy faktörünü de göz önünde bulundurmak gerekmektedir (Gündüz,

1995). Boy ve vücut ağırlığının toplumların yapısına göre değişiklik göstermesi bilimsel araştırmalar için bir temel teşkil etmektedir (Kalyon,1990).

Boy ölçümünde genel vücut büyüklüğü ve kemik uzunluğu en önemli göstergelerdir. Boy ölçümü ile yetersiz beslenme, hastalık ve vücut ağırlığının yorumlanmasında temel kriter nokta olarak kullanılır (Tutkun,1996). Hemen hemen bütün araştırmalarda boy ölçümü yapılması, bu ölçümün basit olmasının yanında çok da önemli olduğundan da kaynaklanmaktadır.

Tüm antropometrik ölçümlerde olduğu gibi, boy ölçümünde de ölçümün geçerliliği ve güvenilirliği ölçüm alınmasına bağlıdır. Güvenilir boy ölçümünün yapılabilmesi için doğru ve tekrar edilebilir ölçüm yapılması gerekir. Doğru ölçüm yapılması için ölçümü alan parametrenin kendisine, ölçümü yapan kişilerin uzmanlığına ve ölçümün alındığı araçlara bağlı olabilmektedir (Tutkun,1996).

Her ne kadar boy uzamasına bazı faktörlerin (kalıtsal özellikler, çevre, beslenme, spor yapma vb. ) etkili olduğu biliniyorsa da çocuk, gelişiminin sonunda hangi boyda olacaksa gecikerek de olsa normal boyuna ulaşacaktır. Yüzde yüz sağlıklı olmamakla beraber, gelişim çağında bulunan çocukların yaşlarına göre buldukları boyları dikkate alınarak gelişimleri tamamlandığında boylarının ne kadar olacağını Fels Araştırma Enstitüsü'ndeki çalışmalar sonunda şu şekilde formüle edilmiştir (Gündüz, 1995).

**Tablo 1.** Dr. Garn Çocuk Gelişiminde Boy Uzunluğu Formülü

<b>Çocuğun Şimdiki Yaşı</b>	<b>Erkek Çocuk</b>	<b>Kız Çocuk</b>
1. ise	Şimdiki boy x 2,46	Şimdiki boy x 2,30
2. ise	Şimdiki boy x 2,06	Şimdiki boy x 2,01
5. ise	Şimdiki boy x 1,62	Şimdiki boy x 1,51
10. ise	Şimdiki boy x 1,29	Şimdiki boy x 1,17

Örneğin: On yaşında bir erkek çocuğun şimdiki boyu 130 cm ise, ileride gelişimini tamamladığında (20-22 yaşına geldiğinde) boyu yaklaşık,  $1.29 \times 1.30 = 167,7$  cm. civarında olacağı tahmin edilebilir.

## **2. Kilo ölçümü**

Bireylerin boy ve kilolarıyla ilgili olarak yapılan araştırmalar farklı insan topluluklarının birbirleriyle karşılaştırılmaları açısından oldukça önemlidir. Boy ve vücut ağırlığı ölçümleri kişilerin genel sağlık durumları beslenme düzeyleri, büyüme periyotları hakkında önemli bilgiler vermektedir (Tutkun,1996).

Kas kütlesi ağırlığının kuvvetle ilgisi olduğu bilinmektedir. Spor disiplinlerinin de bazıları temel kuvvet ağırlıklı olmaktadır (Gündüz, 1995). Ayrıca bireylerin yaşları ilerledikçe genelde belli bir döneme kadar kilo aldıkları gözlemlenebilmektedir.

## **3. Çevre ölçümü**

Çevre ölçümü çok büyük dikkat ister. En önemli zorluklardan biri, ölçüm yapılacak yerin tespitidir. Çevre ölçümleri vücudun yada parçalarının uzun eksenine dik açılarla alınmalıdır. Ölçümdeki diğer bir hata da ölçüm şeridinin deri üzerine yaptığı farklı baskıdır. Bu hata, gullick şeridiyle önlenbilir(Tamer, 2000).

## **4. Yağ ölçümü**

Vücut yapısı, yağsız vücut ağırlığı ile vücut yağ ağırlığının toplamının oluşturduğu bütün yapıdır. İdeal boy/kilo oranlamasını gösteren birçok cetvel vardır. Fakat hiçbiri vücuttaki yağ yüzdesini göstermez. Vücuttaki yağ oranı, sadece basit yağ ölçüm araçları (skinfold) ile ölçülebilir.

Deri altı yağ ölçümü vücudun toplam yağ oranının  $\frac{1}{2}$  sinin deri altındaki yağ depolarında toplandığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkisi olduğu gerekçesine dayanılarak yapılır. 1930 yılından önce geliştirilen özel “kısaç-tipi kalibre” aleti ile deri altı yağı ölçümü, triceps için üst kolun arkasında arka orta çizgisi üzerindeki dikey kıvrımının acromion ve olecranon çıkıntıları arasındaki orta noktasından oldukça doğru olarak alınabilir (Tamer, 2000).

Genel olarak yağ,kemik kas hücreleri diğer organik maddeler ve hücre dışı sıvıların orantılı bir şekilde bir araya gelmesinden oluşur(Ziyagil, Zorba, 1996).

İnsanların vücut organ ve üyelerinde benzer olmasına rağmen her insanın birbirinden farklı fiziksel kompozisyonu vardır.

Kişinin yaşantısını yakından ilgilendiren vücut kompozisyonu etkileyen önemli faktörler bulunur. Bunları cinsiyet, kas, fiziksel aktivite, hastalıklar ve beslenme olarak sayabiliriz.

Kişilerin boy, kilo ve 3-5 bölgeden alınan deri altı yağ kalınlığı değerleri ile ulusların geliştirilen tahmini örnekleme değerleri kullanılmaktadır.

Deri altı yağ kalınlığı ( skinfold ) ölçüm değerleri genel sağlık ve fiziksel uygunluk testleri ile ilişkilerinin araştırılması yönünde çalışmalar yapılmakta ve gençlere yönelik fiziksel uygunluk testlerinde vücut kompozisyonu parametresi daha çok ele alınmaktadır. (Lohman, 1989)

Vücut kompozisyonu ile ilgili güvenilir değerler elde etmek için yağlı ve yağsız dokuların gerçeğe yakın ölçümleri alınmalıdır.

Vücut yağı ölçümleri kişilerin üzerinde endirekt metodların uygulanmasıyla yapılır. Çünkü direkt metodlar canlılar üzerine uygulanamaz.

Deri altı yağ ölçümü: Skinfold Kaliper aleti ile yapılır. Karın ,bacak bölgelerinden alınan deri kalınlığının ölçülmesi ile vücut yoğunluğu ve yağ yüzdesi özel formülle hesaplanır. (Behnke, 1946; Katch, 1973)

$$Vücut\ Yoğunluğu, gm/ml = 1.1043 - 0.00133(bacak\ SF) - 0.00131(subscapular\ SF) SE = 0.0082$$
 ,  $Yağ\ \%'si = (4.57 / Yoğunluk - 4.142) 100$

Deri altı yağ ölçümü, vücudun değişik bölgelerden alınan ölçümlerle yapılır. Göğüs, biceps, triceps, subscapular, abdominal, suprailiac, bacak olarak sayabiliriz.

## D. KAS HACMİ

Gelişmiş bir kas sistemi sürat ve kuvvet gerektiren sporlarda önemli bir faktördür (Ağaoğlu,1998).

Kasların üretmiş oldukları güç miktarının kas kütlesinin büyüklüğü ya da kas kütlesinden geçirilen kesitlerde ortaya çıkan kesit yüzey alanı ile orantılı olduğu uzun zamandır bilinmektedir. Bununla birlikte kas kütlesi ya da kas kesiti yüzey alanı kullanılarak yapılan çalışmalarda değişik sonuçların ortaya çıktığı ve bunun nedeninin de kullanılan yöntemlerin farklı ve endirekt olmalarından kaynaklandığı bildirilmiştir (Gadeberg ve Ark. 1999, Sağlam, 2003 ).

Kas kütlesi artırmaya yönelik egzersiz programları ve fizyoterapi sonucunda ortaya çıkacak gelişmeleri gözlemek amacıyla da kas hacmi hakkında bilgi elde edilmesi gerekmektedir (Waltson ve ark. 1997; Stokes ve Young, 1986; Rice ve Ark, 1989). Her ne kadar kas kesit yüzey alanı ile üretmiş olduğu güç arasında direkt bir ilişki bulunsa da ekstremitenin hareket ettirilememesi ya da ağırlı durumlarda güç ölçümleri yapılamayacağından sadece kas kütlesine bakılarak kas güçlülüğü hakkında yorum yapılması gerekebilmektedir (Schantz ve ark, 1983; Narici ve ark. 1989). Kas hacmi hakkında bilgi elde edebilmek amacıyla kolun orta kısmının çapını bir mezüre yardımı ile ölçerek elde edilen veri üzerinden yorum yapılsa da bu ölçüm sırasında kemik, deri ve deri altı dokular da ölçüme dahil olduklarından doğru sonuçlar veremeyeceği açıktır (Nicholas ve ark. 1976). Bu nedenle ilgilenilen kas hacmini doğrudan ölçen ve güvenilir sonuçlar sağlayan bir yöntem gereklidir.

Kas hacmini en doğru olarak ölçen yaklaşım sterolojik yöntemlerden birisi olan Cavalieri prensibidir. Bu yaklaşım ile görüntüleme yöntemleri birleştirilmek sureti ile ultrasound, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntülerinden elde edilen kesitler üzerinden ilgilenilen kasların hacimleri gerçeği yakın bir biçimde hesaplanabilmektedir (Gall ve ark. 1999, Kawabuko ve ark. 1997, Walton ve ark. 1997, Harper ve ark. 1996, Kalfas ve ark. 1987, Brahim ve ark. 1986 ). Dolayısıyla Cavalieri yöntemi kullanılarak canlı bireylerin kasları çevre dokulardan ayrı bir biçimde net ve doğru olarak hesaplanabilmektedir.

## **1.Stereoloji**

Stereoloji, üç boyutlu yapılardan elde edilen iki boyutlu kesitler kullanılarak yapı hakkında bilgi elde etmeye yarayan bilimdir. Stereolojik yöntemler kullanılarak yapılara ait hacim, hacim oranı, yüzey alanı, yüzey yoğunluğu ve hücre sayıları gerçeğe en yakın olacak şekilde hesaplanabilmektedir (Howard and Reed 1998).

Stereolojik yöntemlerle elde edilen sonuçlar gerçek değerlerden sapma göstermediğinden tarafsız (unbiased) sonuçların elde edilmesine olanak sağlamaktadırlar. Tarafsız olmaları nedeniyle bu yöntemler kullanılarak hesaplanan değerler hesaplayıcılar arasında farklılıklar göstermez (Gundersen and Jensen 1987).

## **2. Cavalieri yöntemi ile hacim hesaplanması**

Matematikte tanımlanan belli geometrik şekillerin hacimleri formüller yardımı ile hesaplanabilmektedir (Howard ve Reed 1998; Sahin ve ark. 2003). Söz gelimi bir küpün hacmi taban alanı ile yüksekliğin çarpılması ile elde edilir.

Organ ve yapıların hacimlerini hesaplamak için birçok yöntem kullanılmaktadır. İlgilenilen yapı karaciğer akciğer böbrek veya dalak gibi çevresindeki yapılardan kolaylıkla ayrılabilir bir yapıya sahipse bunun hacmi hesaplanmak yerine doğrudan ölçülebilir. Doğrudan ölçüm gereken böyle durumlarda yapı içi su ile doldurulmuş dereceli bir silindir içine atılarak yükselen su miktarı belirlenir. Arşimet prensibi uyarınca dereceli kapta meydana gelen su yükselmesi yapının doğrudan hacmini verecektir (Howard ve Reed 1998). Ancak, bir yapı içerisine gömülü halde bulunan bir başka yapının ya da canlı bireylerdeki organ ya da yapıların hacimlerini suya daldırma yöntemi ile belirlemek mümkün değildir. Bu şekildeki yapıların hacimleri Cavalieri prensibi kullanılarak hesaplanabilir.

Cavalieri prensibi XVII. yüzyılda yaşamış bir İtalyan matematikçi olan Bonaventura Cavalieri tarafından ortaya konmuştur (Sahin ve ark. 2003, Odacı ve ark. 2003; Bilgic ve ark 2005). Bu metot hacmi hesaplanacak yapıdan elde edilen paralel

dilimlerin yüzey alanları ile kalınlıklarının çarpımı ile elde edilen hacimlerinin toplanması ile yapının toplam hacmini elde etme esasına dayanmaktadır (Şahin ve ark 2003).

Kesitsel görüntü sağlayan radyolojik görüntüleme yöntemleri ile elde edilen kesit görüntüleri üzerinden Cavalieri prensibi ile hacim hesaplanması son zamanlarda oldukça yaygın hale gelmiştir. Bu yöntemin uygulanışı fiziksel kesitler üzerinden yapılan hacim hesaplamalarından bir farklılık göstermektedir. Bu nedenle; görüntüleme yöntemleri ile Cavalieri prensibinin ortaklaşa kullanılması gündelik değerlendirmelerde kullanım için önerilmektedir (Şahin ve Ergür 2006; Akbaş ve ark. 2004; Şahin ve ark 2003).

Düzensiz bir şekle sahip nesnelerin hacmini hesaplamaya yarayacak bir yöntem İtalyan Matematikçi Bonoventura Cavalieri tarafından üç asır önce geliştirilmiştir. Cavalieri, şekilsiz üç boyutlu nesnelerin hacimlerinin birbirine paralel dilimlere ayrılarak hesaplanabileceğini ortaya koymuştur. Daha sonraki yıllarda bu yöntem biyoloji, metalurji ve jeoloji gibi değişik alanlara uyarlanmıştır (Howard and Reed , 1998).

Cavalieri yöntemini uygulamak için hacmi hesaplanacak olan yapı baştan sona kadar, eşit aralıklı ve birbirine paralel dilimlere ayrılır. Bundan sonra tüm dilimlerin yüzeylerinin alanı hesaplanır. Tüm dilimlerden elde edilen yüzey alanları toplanarak, ortalama dilim kalınlığı ile çarpılır. Bu şekilde yapının hacmi tarafsız bir hesaplama ile elde edilmiş olur. Bu işlem matematiksel olarak şu şekilde ifade edilebilir:

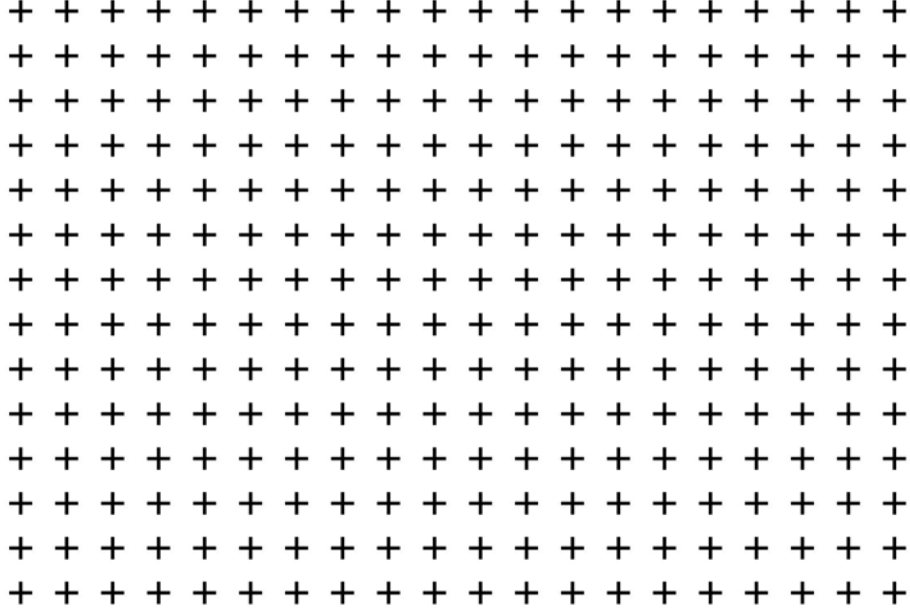
$$V = \sum a \times t$$

Denklemdaki V; hacmi,  $\sum a$ ; toplam yüzey alanını, t; ortalama kesit kalınlığını ifade eder (Canan ve ark. 2002).

Cavalieri yönteminde kesitlerin hacimlerini elde etmek için noktalı alan ölçüm cetvelleri kullanılır. Bu cetveller birbirinden eşit aralıklarla dizilmiş ve aralıklar arasındaki mesafesi bilinen şeffaf asetat üzerine basılmış noktalar serisinden oluşmuştur (Şekil 4 ). Nokta; uzayda iki çizginin kesiştiği sıfır boyutlu yer olduğundan noktalı alan ölçüm cetvellerindeki + işaretlerinin bir iki kolunun kesiştiği bir köşe nokta olarak kullanılır. Çalışmaya başlanırken hangi köşenin nokta olacağı baştan belirlenir ve çalışma bitene kadar hep aynı köşe kullanılır (Şahin ve ark 2003 (karaciğer); Odacı ve ark. 2003). Bu



cetveldeki her bir noktanın temsil ettiği alan noktalar arası mesafenin karesi alınarak bulunur.



**Şekil 4** : Bir noktalı alan ölçüm cetveli.

Cavalieri yöntemi ile hacim hesaplaması amacıyla ardışık kesitlerin üzerine atılan noktalı alan ölçüm cetveli ile ilgilenilen yapının kesişim sayısı sayılır ve hacim aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$$V = \sum P \times P(a) \times t$$

Formüldeki  $\sum P$ ; bir örnekte sayılan toplam nokta sayısını,  $P(a)$  her bir noktanın temsil ettiği alanı,  $t$ ; ise ortalama kesit kalınlığını ifade etmektedir.

### 3. Hata Katsayısı

Stereolojik yöntemlerin diğer yöntemlere göre bir başka avantajı da bu yöntemler kullanılırken araştırmacının hata katsayısı'nı (HK) hesaplayabilmesidir. Hata katsayısı hacim hesaplaması yapılırken örneklemin yapıldığı kesit alma aşamaları ve kesitler üzerine

atılan noktalı alan ölçüm cetvellerinin nokta sıklığının uygun olup olmadığını sorgulamayı sağlar. Hata katsayısının bir çalışmada ortalama % 5 ve daha aşağısı bir seviyede olması istenir. Yapılan ön çalışmada uygun HK değerini elde etmek için yeterli kesit sayısı ve noktalı alan ölçüm cetvelinin nokta sıklığı belirlenir (Gundersen ve Jensen 1987; Sahin ve ark 2003 (karaciğer); odacı ve ark 2003)

Hata katsayısı hesaplaması aşağıda anlatılan basamaklar sırasıyla yapılarak gerçekleştirilir (Canan ve ark 2002; Sahin ve ark. 2003).

- a. Karmaşıklık (Noise) Değerinin Bulunması:** Karmaşıklık, kesitlere veya dilimlere ayrılan yada herhangi bir görüntüleme yöntemiyle kesit görüntülerinin yüzey alanlarının karmaşıklık değerini yansıtan bir veridir. Bu değer aşağıdaki formül kullanılarak yapılır.

$$Noise = 0,0724 \times (b / \sqrt{a}) \times \sqrt{n \times \sum P}$$

Formüldeki n, kesit sayısını;  $\sum P$ , tüm kesitlerde sayılan toplam nokta sayısını göstermektedir.  $(b / \sqrt{a})$  ise, elde edilen kesit görüntülerinde ortaya çıkan iz düşüm şeklinin sınırlarının karmaşıklığının bir ölçüsüdür. Bu değer, kesit izdüşümlerinde ortaya çıkan kenar uzunluğunun yüzey alanının kareköküne bölünmesi ile elde edilir. Pratikte bu hesaplamayı yapmak yerine Şekil 5'teki iz düşümler yapının kesitinin izdüşümü hangisine uyuyorsa o görüntü seçilerek o noktaya karşılık gelen değer  $(b / \sqrt{a})$  değeri olarak alınır.

- b. Toplam Alan Değişkenliği (Varyansı,  $Var_{SRÖ}$ ):** Çalışılan yapı veya bölgenin elde edilen kesit izdüşümleri arasındaki alan değişimini ifade eder. Kesit yüzeyleri arasındaki alan değişimi aşağıdaki formül ile hesaplanır. Bu adımda yapılan hesaplardan elde edilen değer hacim ölçümü için kullanılan kesit sayısının yeterli olup olmadığı konusunda fikir verir.

$$Var_{SRÖ} \left( \sum_{i=1}^n a \right) = (3 \times \sum P_i^2 - Noise) - 4 \times \sum P_i \times P_{i+1} + \sum P_i \times P_{i+2}) / 12$$

Bu formül ile yapılan hesaplamaların sonucu bundan sonraki basamakta kullanılır.

Formüldeki  $Var_{SRÖ} \left( \sum_{i=1}^n a \right)$ , n tane kesitte ortaya çıkan toplam alan değişimini ifade eder.

$\sum P_i^2$ , i numaralı kesitte sayılan nokta sayısının karesini ifade eder.  $\sum P_i \times P_{i+1}$ , i numaralı kesitte sayılan nokta sayısı ile kendinden 1 sonraki kesitte sayılan nokta sayısının çarpımını ifade eder.  $\sum P_i \times P_{i+2}$ , ise i numaralı kesitte sayılan nokta sayısının kendinden iki kesit sonra gelen kesitte sayılan nokta sayısının çarpımını ifade etmektedir.

**c. Toplam Nokta Sayısının ( $\sum P$ ) Toplam Değişkenliği (Varyansı):** Hata katsayısı hesaplamasının son basamağında önce ilk iki hesaplamadan elde edilen iki varyans değeri toplanarak toplam varyans elde edilir.

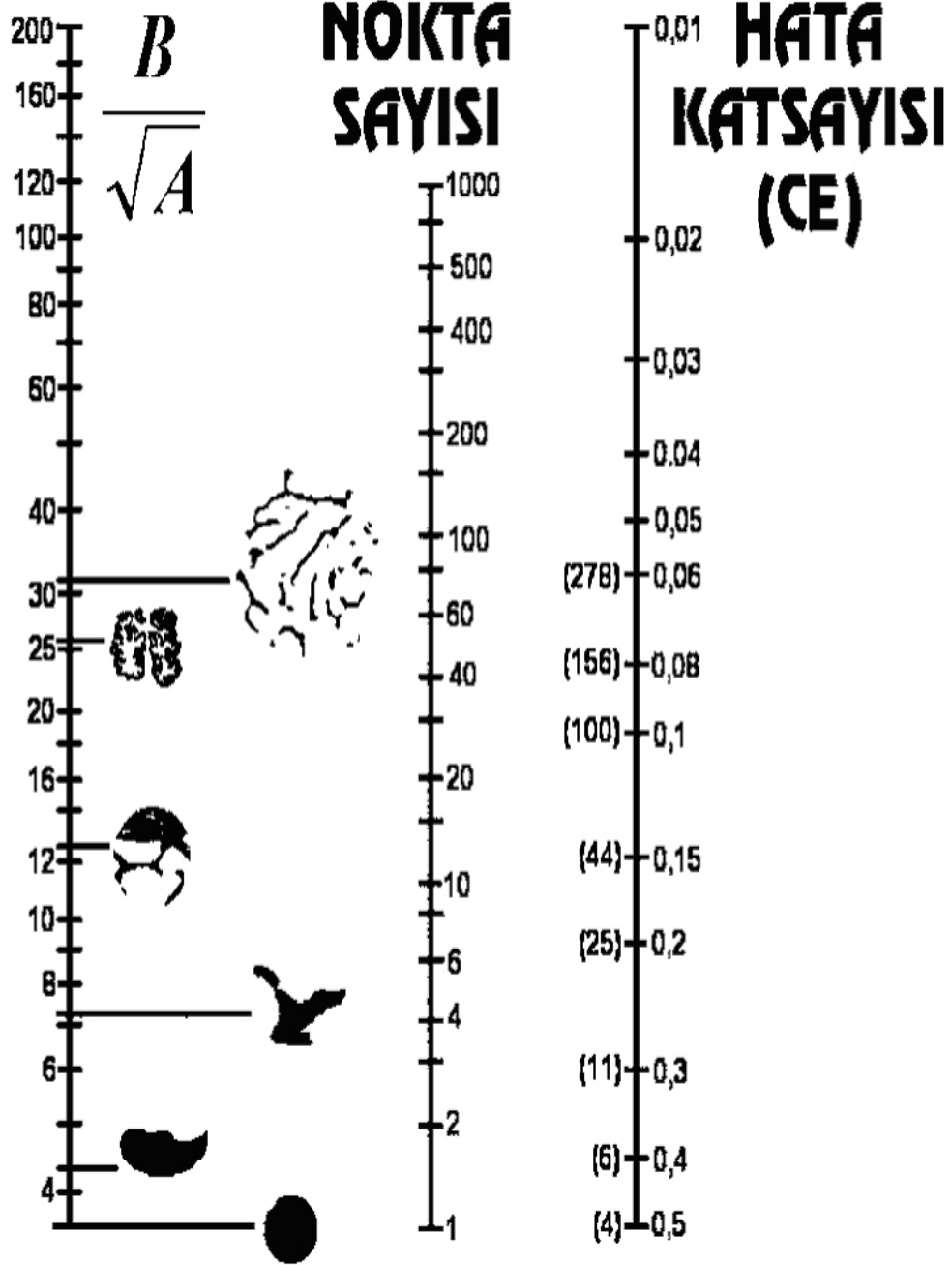
$$ToplamVaryans = Noise + Var_{SRÖ}$$

Son aşamada aşağıdaki formül yardımı ile hata katsayısı hesaplanır:

$$HK = \frac{\sqrt{ToplamVaryans}}{\sum P}$$

Formüldeki  $\sum P$  örnekte sayılan toplam nokta sayısını göstermektedir. Hedeflenen hata katsayısı % 5 ve altına düşecek bir biçimde kesit sayısı ve noktalı alan ölçüm cetvelinin sıklığı değiştirilir.

Şekil 5. Nokta sayımı ile hacim ölçümü yönteminin uygulanması sırasında, ilgilenilen yapıya göre sayılması gereken toplam nokta sayısını veya kullanılacak olan noktalı alan ölçüm cetvelinin nokta sıklığını belirlemek amacıyla kullanılabilecek bir nomogram örneği.



Bu nomogramda, sol taraftaki ölçüt çizgisi, çalışacağımız yapının  $b/\sqrt{a}$  ile ifade edilen ve izdüşümlerin sınır düzgünlüğünün bir ölçüsü olan değerlerden oluşmaktadır.

Çalışacağımız yapı, sözgelimi, yuvarlak kenar hatlarına sahipse, eksen üzerinde seçeceğimiz nokta daha aşağılarda yer almalıdır. Fakat karmaşık bir yapının kesitleri üzerinde çalışırken, nomogramın sol taraftaki ekseninde belirleyeceğimiz değer daha yüksekte olmalıdır. Bu değeri belirlerken, doğrudan  $b/\sqrt{a}$  ifadesi ile bir hesaplama yapabileceğimiz gibi, bu zor yolun yerine çoğu zaman göz kararıyla yapılan bir belirleme bizim için yeterli olacaktır (Gundersen ve Jensen 1987; Canan ve Ark. 2002).

### III MATERYAL VE METOD

#### 1. Deneklerin seçimi

Denekler 2005 yılı itibari ile halen aktif olarak spor kulüplerinde oynayan sporculardan seçilmiştir. Çalışmamıza her birinde 10 sporcunun bulunduğu; Basketbol, engelli basketbol, futbol ve engelli futbol olmak üzere toplam dört grup ve 40 sporcu bulunmaktaydı. Deneklerin düzenli olarak basketbol ve futbol antrenmanı yapan, yaş gurupları birbirine yakın sporculardan oluşmasına dikkat edilmiştir. Bu sayede denekler arası doğal fizyolojik gelişim değişkenleri minimum seviyede tutulmaya çalışılmış ve homojen denek gurupları oluşturulması sağlanmıştır.

Çalışmanın genel amacı ve içeriği hakkında sporcular sözlü olarak bilgilendirilmişlerdir. Bu sayede sporcuların çalışma esnasındaki motivasyonlarının maksimal seviyede olması sağlanmaya çalışılmıştır.

Testlerden önce sporculardan herhangi bir endişesi olduğu tespit edilenler bu çalışmaya alınmamışlardır. Özellikle MR çekimi sırasında sporcuların bazıları ciddi anlamda kaygı duymuşlardır.

MR çekimleri ve çekimi yapılan sporcunun diğer ölçümleri aynı gün içerisinde yapılmıştır. Ayrıca testlerden önce deneklere bu çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair izin belgesi doldurulmuştur. Ölçümlerden önce sporculara genel olarak, ölçümler esnasında da ilgili teste özel ısınma hareketleri yaptırılmıştır.

Testler arası vücut ısılarını muhafaza edebilmeleri için üzerlerine eşofman giymeleri sağlanmıştır. Ancak ölçümlerin tümü sporcular üzerinde sadece şort, kolsuz tişört ve spor ayakkabısı varken yapılmıştır. Engelli sporcuların tartı ve boy ölçümleri eğer varsa protezleri çıkartıldıktan sonra yapılmıştır.

Ölçümler esnasında sporcuların testlerde gösterdikleri maksimal başarı değerleri protokolde göz önünde bulundurularak ortalama olarak alınmıştır.

## **2. MR görüntülerinin çekilmesi**

Manyetik rezonans görüntüleme işlemi için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında bulunan 1,5 Tesla Siemens MR Symphony Maestro Class model MR makinesi kullanıldı. Denekler, supine pozisyonunda MR cihazına yatırıldı. Omuz kökünden, dirsek ekleminin 3-5 cm distaline kadar horizontal düzlemde 10 mm kalınlığında ardışık MR kesit görüntüleri elde edilmiştir. Kesitler arasında 3 mm boşluk bırakılmıştır. Ardışık alınan kesit serileri standart MR filmlerine kasların sınırlarını gösterecek en uygun pozlama yapılarak basıldı. Deneklerin sağ ve sol kollarından alınan görüntüler aynı küçültme oranları sağlanacak biçimde basıldı. Basılan her film karesinde küçültme oranını gösteren skala ve diğer görüntüleme parametreleri gözükecek şekilde bir protokol kullanıldı. T2 ağırlıklı olarak çekilen MR görüntülerinde çekim işlemleri şu değerler kullanılarak yapıldı; spin-echo axial, repetition time (TR): 815,5 echo time (TE): 1,4 and field of view (FOV): 237×284 mm.

## **3. Cavalieri Yöntemi ile m. triceps brachii hacminin hesaplanması**

Elde edilen seri kesit görüntüleri üzerinden Cavalieri metodu kullanılarak hacim hesaplamaları yapılmıştır. Bu amaçla filmler bir negatoskop yardımı ile ön incelemeye tabi tutuldular (Şekil 6A). Kesitlerin ardışıklığı, büyütmelerinin değişmezliği ve görüntü kalitesi incelendi. M. triceps brachii'nin sınırlarının ayırt edilmesi için MRI atlası kullanıldı (Pomeranz ve Ark., 1992). M. triceps brachii'nin sınırları bir asetat kalemi kullanılarak çizildi ve sabit hale getirildi (Şekil 6B). M. triceps brachii'nin hacmini Cavalieri prensibi kullanılarak yapıldı. Bu amaçla ardışık kesit serilerinin üzerine 0,25 cm aralıklı noktalı alan ölçüm cetveli ardışık kesit görüntüleri üzerin sırasıyla ve rasgele olacak biçimde atıldı. M. triceps brachii'ye isabet eden noktalar sayıldı (Şekil 6C) ve her bu nokta sayıları kağıt üzerine basılmış olan veri giriş tablolarına (Şekil 7) elle yazıldılar.

Veri giriş tablolarında denek adı, grup bilgileri, görüntüleme parametreleri, nokta sayıları ve nokta sayım sürelerinin girilmesi için kullanılan alanlar bulunmaktaydı. Nokta sayım işlemleri tamamlandıktan sonra veri tablosunda bulunan değerlerin tamamı Microsoft Excel (XP sürümü) programı kullanılarak hazırlanmış olan makro programındaki uygun yerlere girildi. Hacim ve hata katsayısı değerleri makro programı tarafından otomatik olarak hesaplandı.

Makro programında hacim hesaplaması için son dönemde radyolojik görüntülerden hacim hesaplaması için geliştirilen aşağıdaki formül kullanılarak yapıldı (Sahin ve Ergür 2006; Bilgiç ve ark 2005; Akbaş ve Ark. 2004).

$$V = t \times \left[ \frac{SU \times d}{SL} \right]^2 \times \sum P$$

Formüldeki V; hacmi, t; aralıkla birlikte kesit kalınlığını, d; noktalı alan ölçüm cetvelindeki iki nokta arası mesafeyi, SU; basılan film kareleri üzerinde bulunan küçültme skalasının birimini, SL; bu skalanın bir cetvel ile ölçülen uzunluğunu;  $\sum P$  ise toplam nokta sayısını ifade etmektedir.

Çalışmamızda  $t=1,3\text{cm}$ ,  $d=0,25\text{cm}$  idi. SU, SL ve ise basılan filmlere göre değişmekteydi.



**Şekil 6.** Bir deneğin sağ kolunda alınmış horizontal yönelimli MR görüntüleri. Görüntüler kasların sınırlarını ayırt edebilecek en uygun kontrasta basıldı (A). MR atlası yardımı ile m. triceps brachii'nin sınırları bir sabit kalem yardımı ile çizildi (B). Noktalı alan ölçüm cetveli rasgele olacak biçimde kesitler üzerine atılarak çakışan noktalar her bir kesit için sayıldı (C).



M. TRICEPS BRACHII HACİM ÖLÇÜMÜ ÇALIŞMASI														
Adı:			Adı:			Adı:			Adı:			Adı:		
SOL		SAĞ	SOL		SAĞ	SOL		SAĞ	SOL		SAĞ	SOL		SAĞ
SL:			SL:			SL:			SL:			SL:		
SU:			SU:			SU:			SU:			SU:		
dt:			dt:			dt:			dt:			dt:		
t:			t:			t:			t:			t:		
Kesit No	Nokta Sa	Nokta Sa	Kesit No	Nokta Sa	Nokta Sa	Kesit No	Nokta Sa	Nokta Sa	Kesit No	Nokta Sa	Nokta Sa	Kesit No	Nokta Sa	Nokta Sa
1			1			1			1			1		
2			2			2			2			2		
3			3			3			3			3		
4			4			4			4			4		
5			5			5			5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
16			16			16			16			16		
17			17			17			17			17		
18			18			18			18			18		
19			19			19			19			19		
20			20			20			20			20		
Süre:			Süre:			Süre:			Süre:			Süre:		

Şekil 7. Verilerin girilmesi için hazırlanmış tablolar.

Makro programı kullanılarak yapılan hacim ve hata katsayısı hesaplamasının bir örneği (Tablo 1) ve açıklamalarında gösterilmiştir. M. triceps brachii hacmi HK hesaplamaları Gundersen ve Jensen (1987) tarafından tanımlanmış ve Sahin ve Arkadaşlarının (2003) çalışmasında da detayları aktarılan formüller yardımı ile hesaplandı. Nokta sayım süreleri makrodaki ilgili hücreye yazıldı ve daha sonra ortalama, en düşük ve en yüksek süreler belirlendi.

**Tablo 1.** Hacim ve hata katsayısı hesaplaması örnek tablosu

No:	
Hasta adı	
Uygulayıcı	M.K.
SL (cm)	1,662
SU (cm)	5
d (cm)	0,25
t (cm)	1,3

Kesit	Nokta Sayısı	Pi.Pi(A)	Pi.Pi+1(B)	Pi.Pi+2(C)
1	29	841	754	899
2	26	676	806	988
3	31	961	1178	1147
4	38	1444	1406	1596
5	37	1369	1554	1665
6	42	1764	1890	1848
7	45	2025	1980	2070
8	44	1936	2024	2112
9	46	2116	2208	2254
10	48	2304	2352	2016
11	49	2401	2058	1715
12	42	1764	1470	1638
13	35	1225	1365	1190
14	39	1521	1326	1248
15	34	1156	1088	850
16	32	1024	800	672
17	25	625	525	450
18	21	441	378	399
19	18	324	342	
20	19	361		
Toplam	700	26278	25504	24757

(n) Kesit Sayısı	20
A	0,565663
Noise	42,83242
Alan varyansı	120,5419
Toplam Varyans	163,3743
%nug	35,53322
Hata Katsayısı	0,01826
Hacim cm <sup>3</sup>	514,75
Süre	00:07:45

(Tablo 1) Bir basketbolcunun sol kolundan horizontal yönde alınan MR görüntüleri üzerinden m. triceps brachii hacim ve HK hesaplaması için bir örnek. ( $P_i$ : m. triceps brachii üzerine düşen nokta sayısı;  $P_i \times P_i$ :  $P_i$ 'nin karesi;  $P_i \times P_{i+1}$ :  $P_i$ ' den hemen sonra gelen görüntüdeki nokta sayısı ile  $P_i$ ' nin çarpımı;  $P_i \times P_{i+2}$ :  $P_i$ ' den bir sonraki görüntüye ait nokta sayısı ile  $P_i$ ' nin çarpımı; 0,0724: sabit bir değer;  $(b/\sqrt{a})$ : görüntüdeki yapının sınır karmaşıklığını ifade eden değer, çalışmamızda bu değer 5 olarak alınmıştır (Gundersen-Jensen 1987);  $Var_{SRÖ}(\sum_{i=1}^n a)$ : Sistemik rasgele örneklemenin toplam alan değişkenliği; A, B, C: Tabloda ilgili sütuna ait sayısal değerlerin toplamı;  $\sum P$ : tüm kesitlerde sayılan noktaların toplamı;  $t$ : kesit aralığı dahil kesit kalınlığı (çalışmamızda 1,3cm);  $d$ : noktalı alan ölçüm cetvelindeki iki nokta arası mesafe; SU: basılan film kareleri üzerinde bulunan küçültme skalasının birimini; SL: skalanın bir cetvel ile ölçülen uzunluğu.

**Hacim hesaplaması** (Sahin ve Ergür 2006; Bilgiç ve ark 2005; Akbaş ve Ark. 2004):

$$V = t \times \left[ \frac{SU \times d}{SL} \right]^2 \times \sum P$$

$$V = 1,3 \times \left[ \frac{5 \times 0,25}{1.662} \right]^2 \times 700 = 514,75 \text{ cm}^3$$

**Hata Katsayısı Hesaplaması** (Sahin ve Ark 2003 ):

$$Noise = 0.0724 \times (b/\sqrt{a}) \times \sqrt{n \times \sum P} = 0.0724 \times 5 \times \sqrt{20 \times 700} = 42,83$$

$$Var_{SRÖ}(\sum_{i=1}^n a) = (3 \times (A - Noise) - 4 \times B + C) / 12 = (3 \times (26278 - 42,83) - 4 \times 25504 + 24757) / 12 = 120,54$$

$$ToplamVar = Noise + Var_{SRÖ} = 42,83 + 120,54 = 163,37$$

$$HK(\sum P) = \frac{\sqrt{\text{Toplam Var}}}{\sum P} = \frac{\sqrt{163,37}}{700} = 0.018$$

#### 4. Antropometrik ölçümler

Deneklerin boy ölçümleri denek ayakta dik dururken, gözleri ve el ayaları karşıya bakacak şekilde, kolları gövdenin yanlarında sarkık ve ayak topukları bitişik halde yani anatomik pozisyonda iken alınmıştır. Deneklerin yarısının engelli olması ve bir çoğunun alt ekstremitte engelli olmasından kaynaklanan sorundan dolayı deneklerin gövde uzunlukları dikkate alınmıştır. Bunun içinde denekler oturur pozisyonda iken ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerde antropometrik set kullanılmış, Gövde uzunluğu başın en üst noktası (vertex) ile kuyruk sokumu arasından alınmıştır (Mermier ve ark. 2000).

Deneklerin kilo ölçümleri hassaslık derecesi 0,01 kg ve lb olan kantarda alınmıştır. Deneklerin tartı üzerinde iken hareket etmeden durmaları istenmiş ve bu sayede tartı dijital göstergesinde 3 sn. boyunca sabit olarak kalan veri sonuç olarak değerlendirilmemiştir. Elde edilen sonuçlar önceden hazırlanmış olan forma “kg” cinsinden kaydedilmiştir.

Deneklerin kol boy uzunlukları anatomik pozisyonda ayakta dirsek tam ekstensiyonda, kol gevşek halde iken “acromion” ve “olekranon” çıkıntıları arasındaki mesafenin en kalın noktasından ölçüm esnek olmayan plastik mezüre ile yapılmıştır. Ölçüm üç kez yapılmış en iyi değer santimetre “cm” cinsinden kaydedilmiştir.

Vücut yağ yüzdesinin belirlenmesi için her açıda 10 g/sq basınç uygulayan Holtain marka skinfold kailiper kullanıldı. Tüm denek ayakta dik dururken sağ ve sol taraftan alındı. Deri İmliğinin ölçümünde baş parmak ile işaret parmağı arasındaki deri altı yağ tabakası ve kalınlığı kas dokusundan sarılacak kadar hafifçe yukarı çekildi. Kailiper parmaklardan -yaklaşık 1 cm uzağa yerleştirildi ve tutulan deri katlaması İmliği kailiper üzerindeki göstergeden 2-3 saniye arasında okundu. Triceps kasının üstünde kolun dış orta hattında “acromion” ve “olekranon” çıkıntıları arasındaki mesafenin ortasından deri katlaması dikey tutularak ölçüldü. Ölçüm 3 defa tekrarlanmış ve en iyi değer sonuç olarak kaydedilmiştir.

Deneklerin kuvvet ölçümü bir el dinamometresi (Hand-held dynamometry) olan Nicholas Manual Muscle Tester ile yapıldı. Taşınabilir kullanımı kolay ve isometric kas kasılmasını ölçen bu aletle test protokolü olarak Nelson, S. (1995) kullanmış olduğu protokol uygulandı.

Denekler supine pozisyonda yatarken, denekten ön kolun yerle doksan (90) derece yapacak şekilde fleksiyon ve el ayaları tam olarak ayak tabanının baktığı istikamete yönelmiş şekilde de pronasyon yaptırması istenmiştir. Dirsek eklemi açısını belirlemek için goniometre kullanıldı (Tamer 2000). Bu sayede isometrik kasılmanın oluşması da sağlanmış oldu. Bu pozisyon NNMT ölçümü başlangıç pozisyonu olarak kullanılmıştır. NNMT cihazı denegın el bileği kısmına konarak ve denekten olanca kuvveti ile itmesi istenmiştir. Bu ölçüm aralıklarla 3 defa tekrar edildikten sonra en iyi değer “kg” cinsinden kaydedildi.

Aynı ölçüm deneklerin avuç içleri ayak tabanının baktığı istikamet tersine bakacak pozisyonda iken, yine aralıklarla 3 defa alınmış ve en iyi değer “kg” cinsinden kaydedilmiştir.

### **İstatistiksel analiz**

Araştırma sonunda elde edilen değerlerin tasnif edilmesinde ve hesaplamalarda “excel” analiz edilmesinde ise “ SPSS Sürüm 12.0 ” istatistik programı kullanılmıştır.

Daha sonra bunlar tablolar şeklinde Microsoft Word’a (XP sürümü) aktarılırken grafikler “excel” programında hazırlanmıştır.

Tüm denekler ve değişkenler için değerler aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler olarak sunulmuştur.

Değişkenler arasındaki farklılığın tespitinde Eşleştirilmiş T testi kullanıldı. Her bir gruptaki bireylerin sağ ve sol taraflarına ait veriler ayrıca her gruba ait veriler gruplar arası karşılaştırma yapmak amacıyla kullanıldı.  $P < 0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlılık sınırı olarak kullanıldı.

Her bir grup için m. triceps brachii hacmi, NMMT değeri, kol çevresi, kol uzunluğu ve m. triceps brachii deri altı yağ kalınlığı arasındaki ilişkiyi incelemek için Pearson korelasyon testi kullanıldı.  $P < 0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlılık sınırı olarak kullanıldı.

#### IV BULGULAR

Btrihactüm ve EBtrihactüm arasında anlamlı farklılık bulunamazken (  $P>0,05$ ), Btrihactüm ve Ftrihactüm, Btrihactüm ve EFtrihactüm, EBtrihactüm ve Ftrihactüm, EBtrihactüm ve EFtrihactüm arasında (  $P<0,01$  ) seviyesinde, Ftrihactüm ve EFtrihactüm arasında (  $P<0,05$  ) seviyesinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ( Tablo 22). Gruplara ait verilerin grafik analizleri tüm Şekil 8 ve 9'de gösterilmiştir.

Bkolçevretüm ve Ebkolçevretüm, Fkolçevretüm ve EFkolçevretüm arasında anlamlı farklılık bulunamazken (  $P>0,05$  ), Bkolçevretüm ve Fkolçevretüm, EBkolçevretüm ve Fkolçevretüm arasında (  $P<0,01$  ) seviyesinde, Bkolçevretüm ve EFkolçevretüm arasında ise (  $P<0,05$  ) seviyesinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ( Tablo 22). Gruplara ait verilerin grafik analizleri tüm Şekil 12 ve 13'de gösterilmiştir.

M. Triceps Brachii deri altı yağ ölçümlerine sağ ve sol ayrımı yapmaksızın baktığımızda ise; EB ve F, EB ve EF arasında anlamlı farklılık bulunamazken (  $P>0,05$  ), B ve EB, B ve F, F ve EF arasında ise (  $P<0,01$  ) seviyesinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ( Tablo 22). Gruplara ait verilerin grafik analizleri tüm Şekil 10 ve 11'de gösterilmiştir.

Ayrıca EB ve F, EB ve EF guruplarına ait yaş,boy ve vücut ağırlığı tanımlayıcı istatistiklerine ait verilerin grafik analizleri Şekil 17, 18 ve 19' de gösterilmiştir.

Guruplar arası ikili karşılaştırmalara sağ-sol ayrımı yapmaksızın baktığımızda kol boyunun B ve EB, B ve F, B ve EF, EB ve F, F ve EF arasında (  $P<0,01$  ) seviyesinde anlamlı farklılık gösterdiği görülürken, EB ve EF gurupları arasında kol uzunluğu bakımından farklılık olmadığı görülmüştür (  $P>0,05$  ) ( Tablo 22). Gruplara ait verilerin grafik analizleri tüm Şekil 14 ve 15'de gösterilmiştir.

NMMT aleti ile yapılan ve elde edilen dirsek ekstansiyon kuvveti ölçüm sonuçlarının sağ ve sol kol ayrımı yapılmaksızın guruplar arası karşılaştırmalarında; B ve EB, F ve EF arasında anlamlı farklılık yokken (  $P>0,05$  ), B ev F, B ve EF, EB ve EF arasında (  $P<0,01$  ), EB ve F arasında (  $P<0,05$  ) seviyelerinde farklılık bulunmuştur ( Tablo 22). Gruplara ait verilerin grafik analizleri tüm Şekil 16'de gösterilmiştir.



B,EB,F ve EF guruplarının her birisini kendi içinde sağ ve sol kol olarak karşılaştırdığımızda; hesaplanan M. triceps brachii kas hacmi, ölçülen kol çevresi, kol boyu, M. triceps Brachii deri altı yağı, ekstansiyon kuvveti bakımından anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür (  $P>0,05$  ) ( Tablo 22).

Engelli ve Engelsiz ayrımı yapılmaksızın oluşturulan branş (BEB ve FEF) guruplarında ise sağ ve sol kol olarak gurupların kendi içlerinde yapılan karşılaştırmalarında; m. mriceps brachii kas hacmi hesaplarında, kol çevresi, kol boyu, m. mriceps brachii deri altı yağı, ekstansiyon kuvveti ölçümlerinde anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür (  $P>0,05$  ) ( Tablo 22 ).

BEB ve FEF gövde boyu karşılaştırmasında ise guruplar arasında farklılık bulunmaktaydı (  $P<0,01$  ) ( Tablo 22).

BEB ve FEF guruplarının yapılan tüm hesaplamaları ve ölçümlerinin karşılaştırmasında ise guruplar arasında belirgin farklılıklar olduğu görülmüştür (  $P<0,01$  ) ( Tablo 22 ).

Basketbol gurubunda yapılan hesaplamalar ve ölçüm sonuçlarının sağ ve sol kol ayrımı yapılmaksızın ilişkisine bakıldığında; Btrihactüm ve Bkolçevretüm (  $r = 0,821$  ;  $P<0,01$  ), Btrihactüm ve Bkolboytüm (  $r = 0,782$  ;  $P<0,01$  ), Btrihactüm ve Bkuvvettüm (  $r = 0,996$  ;  $P<0,01$  ), Bkolçevretüm ve Bkolboytüm (  $r = 0,845$  ;  $P<0,01$  ), Bkolçevretüm ve Bkuvvettüm (  $r = 0,797$  ;  $P<0,01$  ), Bkolboytüm ve Bkuvvettüm (  $r = 0,773$  ;  $P<0,01$  ) arasında yüksek seviyede ilişki varken Btrihactüm ve Btrcpsyağtüm (  $r = 0,319$  ;  $P>0,05$  ), Bkolçevretüm ve Btrcpsyağtüm (  $r = 0,369$  ;  $P>0,05$  ), Bkolboytüm ve Btrcpsyağtüm (  $r = 0,274$  ;  $P>0,05$  ), Bkuvvettüm ve Btrcpsyağtüm (  $r = 0,308$  ;  $P>0,05$  ) arasında ilişki olmadığı görülmüştür ( Tablo 2).

**Tablo 2.** Basketbolcuların sağ ve sol kollarından hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları

Grup Adı	N = 20				
	Btrihactüm	Bkolçevretüm	Btrcpsyağtüm	Bkolboytüm	Bkuvvettüm
Btrihactüm	1	,821(**)	0,319	,782(**)	,996(**)
Bkolçevretüm	,821(**)	1	0,369	,845(**)	,797(**)
Btrcpsyağtüm	0,319	0,369	1	0,274	0,308
Bkolboytüm	,782(**)	,845(**)	0,274	1	,773(**)
Bkuvvettüm	,996(**)	,797(**)	0,308	,773(**)	1

\* 0.05 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

\*\* 0.01 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

Engelli Basketbol gurubunda yapılan hesaplamalar ve ölçüm sonuçlarının sağ ve sol kol ayrımı yapılmaksızın ilişkisine bakıldığında; EBtrihactüm ve EBkolçevretüm (  $r = 0,875$  ;  $P < 0,01$  ), EBtrihactüm ve EBtrcpsyağtüm (  $r = 0,821$  ;  $P < 0,01$  ), EBtrihactüm ve EBkuvvettüm (  $r = 0,988$  ;  $P < 0,01$  ), EBtrihactüm ve EBtrcpsyağtüm (  $r = 0,821$  ;  $P < 0,01$  ), EBtrihactüm ve EBkuvvettüm (  $r = 0,988$  ;  $P < 0,01$  ), EBkolçevretüm ve EBtrcpsyağtüm (  $r = 0,718$  ;  $P < 0,01$  ), EBkolçevretüm ve EBkuvvettüm (  $r = 0,851$  ;  $P < 0,01$  ), EBkuvvettüm ve EBtrcpsyağtüm (  $r = 0,844$  ;  $P < 0,01$  ) arasında yüksek ilişki varken, EBtrihactüm ve EBkolboytüm (  $r = 0,108$  ;  $P > 0,05$  ), EBkolçevretüm ve EBkolboytüm (  $r = 0,014$  ;  $P > 0,05$  ), EBkolboytüm ve EBtrcpsyağtüm (  $r = 0,395$  ;  $P > 0,05$  ), EBkolboytüm ve EBkuvvettüm (  $r = 0,238$  ;  $P > 0,05$  ) arasında ilişki olmadığı görülmüştür ( Tablo 3).

**Tablo 3.** Engelli Basketbolcuların sağ ve sol kollarından hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları

Grup Adı	N = 20				
	EBtrihactüm	EBkolçevretüm	EBtrcpsyağtüm	EBkolboytüm	EBkuvvettüm
EBtrihactüm	1	,875(**)	,821(**)	0,108	,988(**)
EBkolçevretüm	,875(**)	1	,718(**)	0,014	,851(**)
EBtrcpsyağtüm	,821(**)	,718(**)	1	0,395	,844(**)
EBkolboytüm	0,108	0,014	0,395	1	0,238
EBkuvvettüm	,988(**)	,851(**)	,844(**)	0,238	1

\* 0.05 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

\*\* 0.01 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

Futbol gurubunda yapılan hesaplamalar ve ölçüm sonuçlarının sağ ve sol kol ayrımı yapılmaksızın ilişkisine bakıldığında; Ftrihactüm ve Fkolçevretüm (  $r = 0,908$  ;  $P < 0,01$  ), Fkolboytüm ve Ftrcpsyağtüm (  $r = 0,621$  ;  $P < 0,01$  ), Fkuvvettüm ve Ftrcpsyağtüm (  $r = 0,686$  ;  $P < 0,01$  ), Fkolboytüm ve Fkuvvettüm (  $r = 0,865$  ;  $P < 0,01$  ) arasında yüksek ilişki varken, Ftrihactüm ve Ftrcpsyağtüm (  $r = 0,049$  ;  $P > 0,05$  ), Ftrihactüm ve Fkolboytüm (  $r = -0,076$  ;  $P > 0,05$  ), Ftrihactüm ve Fkuvvettüm (  $r = -0,134$  ;  $P > 0,05$  ), Fkolçevretüm ve Ftrcpsyağtüm (  $r = 0,005$  ;  $P > 0,05$  ), Fkolçevretüm ve Ftrcpsyağtüm (  $r = -0,115$  ;  $P > 0,05$  ), Fkolçevretüm ve Fkolboytüm (  $r = -0,052$  ;  $P > 0,05$  ), Fkolçevretüm ve Fkuvvettüm (  $r = -0,115$  ;  $P > 0,05$  ) arasında ilişki olmadığı görülmüştür ( Tablo 4).

**Tablo 4.** Futbolcuların sağ ve sol kollarından hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları

Grup Adı	N = 20				
	Ftrihactüm	Fkolçevretüm	Ftrcpsyağtüm	Fkolboytüm	Fkuvvettüm
Ftrihactüm	1	,908(**)	0,049	-0,076	-0,134
Fkolçevretüm	,908(**)	1	0,005	-0,052	-0,115
Ftrcpsyağtüm	0,049	0,005	1	,621(**)	,686(**)
Fkolboytüm	-0,076	-0,052	,621(**)	1	,865(**)
Fkuvvettüm	-0,134	-0,115	,686(**)	,865(**)	1

\* 0.05 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

\*\* 0.01 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

EFutbol gurubunda yapılan hesaplamalar ve ölçüm sonuçlarının sağ ve sol kol ayrımı yapılmaksızın ilişkisine bakıldığında; EFtrihactüm ve EFkolçevretüm (  $r = 0,924$  ;  $P < 0,01$  ) yüksek, EFtrihactüm ve EFtrcpsyağtüm (  $r = 0,548$  ;  $P < 0,01$  ), EFkolçevretüm ve EFtrcpsyağtüm (  $r = 0,552$  ;  $P < 0,01$  ), EFkolboytüm ve EFtrcpsyağtüm (  $r = 0,582$  ;  $P < 0,01$  ), EFkolboytüm ve EFkuvvettüm (  $r = 0,769$  ;  $P < 0,01$  ) arasında ilişki varken, EFtrihactüm ve EFkolboytüm (  $r = 0,158$  ;  $P > 0,05$  ), EFtrihactüm ve EFkuvvettüm (  $r = -0,130$  ;  $P > 0,05$  ), EFkolçevretüm ve EFkuvvettüm (  $r = -0,044$  ;  $P > 0,05$  ), EBkolçevretüm ve EBkolboytüm (  $r = 0,019$  ;  $P > 0,05$  ) arasında ilişki olmadığı görülmüştür ( Tablo 5).

**Tablo 5.** Engelli Futbolcuların sağ ve sol kollarından hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları

Grup Adı	N = 20				
	EFtrihactüm	EFkolçevretüm	EFtrcpsyağtüm	EFkolboytüm	EFkuvvettüm
EFtrihactüm	1	,924(**)	,548(*)	0,158	-0,13
EFkolçevretüm	,924(**)	1	,552(*)	0,199	-0,044
EFtrcpsyağtüm	,548(*)	,552(*)	1	,582(**)	,537(*)
EFkolboytüm	0,158	0,199	,582(**)	1	,769(**)
EFkuvvettüm	-0,13	-0,044	,537(*)	,769(**)	1

\* 0.05 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

\*\* 0.01 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

Bütün grupların tanımlayıcı istatistikleri Tablo 6 – Tablo 19’da detayları ile aktarılmıştır.

**Tablo 6.** B, EB, F, ve EF gruplarına ait hesapla bulunan m. triceps brachii hacmine ait tanımlayıcı veriler

Grup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama ± (SH)
Btrihacsol	10	472,85	901,28	602,141 ± 39,600
Btrihacsığ	10	491,23	910,22	606,767 ±39,207
Btrihactüm	20	472,85	901,28	592,285 ± 22,185
EBtrihacsol	10	488,61	888,18	601,786 ± 45,883
EBtrihacsığ	10	411,14	871,63	589,41 ± 45,200
EBtrihactüm	20	400,01	888,18	595,0415 ± 31,553
Ftrihacsol	10	414,66	575,82	485,607 ± 14,494
Ftrihacsığ	10	387,11	611,68	508,758 ± 21,594
Ftrihactüm	20	387,11	611,68	497,1825 ± 12,933
EFtrihacsol	10	308,17	860,87	506,038 ± 51,911
EFtrihacsığ	10	335,77	682,69	505,282 ± 35,833
EFtrihactüm	20	308,17	910,18	508,1255 ± 32,259

**Tablo 7.** B, EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan gövde boyuna ait tanımlayıcı veriler

Grup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama ± (SH)
Bgövdeboyu	10	86,1	98	90,85 ± 1,164
EBgövdeboyu	10	82,6	89,5	86,37 ± 0,629
Fgövdeboyu	10	82,6	88,6	86,13 ± 0,659
EFgövdeboyu	10	79,6	85,5	81,82 ± 0,645

**Tablo 8.** B, EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan kiloya ait tanımlayıcı veriler

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama $\pm$ (SH)
Bkilo	10	89,5	102	94,52 $\pm$ 1,218
EBkilo	10	58	85,5	68,27 $\pm$ 2,579
Fkilo	10	67,1	71,9	69,95 $\pm$ 0,523
EFkilo	10	60	65,7	62,75 $\pm$ 0,561

**Tablo 9.** B, EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan kol çevresine ait tanımlayıcı veriler

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama $\pm$ (SH)
Bkolçevresol	10	28	37	31,54 $\pm$ 0,872
Bkolçevresağ	10	27,6	37,5	32,28 $\pm$ 1,005
Bkolçevretüm	20	27,6	37,5	31,91 $\pm$ 0,653
EBkolçevresol	10	28	38	32,01 $\pm$ 1,237
EBkolçevresağ	10	27	41,1	31,86 $\pm$ 1,453
EBkolçevretüm	20	27	41,1	31,935 $\pm$ 0,929
Fkolçevresol	10	24,2	33,6	28,35 $\pm$ 0,842
Fkolçevresağ	10	24	32,2	28,26 $\pm$ 1,036
Fkolçevretüm	20	24	33,6	28,305 $\pm$ 0,650
EFkolçevresol	10	23	40	29,53 $\pm$ 1,847
EFkolçevresağ	10	23	35	29,15 $\pm$ 1,291
EFkolçevretüm	20	23	40	29,34 $\pm$ 1,098

**Tablo 10.** B, EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan m. triceps brachii deri altı yağ oranına ait tanımlayıcı veriler

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama $\pm$ (SH)
Btrcpsyağsol	10	8	12,8	10,25 $\pm$ 0,460
Btrcpsyağsağ	10	7	14	10,58 $\pm$ 0,754
Btrcpsyağtüm	20	7	14	10,415 $\pm$ 0,432
EBtrcpsyağsol	10	4	11	6,56 $\pm$ 0,667
EBtrcpsyağsağ	10	4	12,9	6,68 $\pm$ 0,802
EBtrcpsyağtüm	20	4	12,9	6,62 $\pm$ 0,508
Ftrcpsyağsol	10	6	11	7,58 $\pm$ 0,443
Ftrcpsyağsağ	10	5	9	7,22 $\pm$ 0,361
Ftrcpsyağtüm	20	4	11	6,39 $\pm$ 0,417
EFtrcpsyağsol	10	4	11	6,41 $\pm$ 0,644
EFtrcpsyağsağ	10	4	9,2	6,37 $\pm$ 0,566
EFtrcpsyağtüm	20	5	11	7,4 $\pm$ 0,281

**Tablo 11.** B , EB, F, ve EF gruplarına ait ölçümle bulunan kol boyuna ait tanımlayıcı veriler

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama $\pm$ (SH)
Bkolboysol	10	38,6	44	40,85 $\pm$ 0,522
Bkolboysağ	10	38,3	44	40,76 $\pm$ 0,538
Bkolboytüm	20	38,3	44	40,805 $\pm$ 0,365
EBkolboysol	10	32,9	40	34,92 $\pm$ 0,617
EBkolboysağ	10	33,5	40,2	35,02 $\pm$ 0,613
EBkolboytüm	20	32,9	40,2	34,97 $\pm$ 0,423
Fkolboysol	10	32,8	35,3	34,26 $\pm$ 0,274
Fkolboysağ	10	33	35,6	34,25 $\pm$ 0,312
Fkolboytüm	20	31	34	32,435 $\pm$ 0,199
EFkolboysol	10	31,6	33,9	32,49 $\pm$ 0,256
EFkolboysağ	10	31	34	32,38 $\pm$ 0,318
EFkolboytüm	20	32,8	35,6	34,25 $\pm$ 0,202

**Tablo 12.** B , EB, F, ve EF gruplarına ait kuvvet cihazı ölçümüyle bulunan kuvvete ait tanımlayıcı veriler

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama $\pm$ (SH)
Bkuvvetsol	10	28,5	54,4	36,35 $\pm$ 2,392
Bkuvvetsağ	10	28,8	39,3	34,15 $\pm$ 1,297
Bkuvvettüm	20	28,5	54,4	35,25 $\pm$ 1,348
EBkuvvetsol	10	29,5	53,6	36,7 $\pm$ 2,700
EBkuvvetsağ	10	23,5	51,1	34,9 $\pm$ 2,698
EBkuvvettüm	20	23,5	53,6	35,8 $\pm$ 1,869
Fkuvvetsol	10	25	34,8	29,31 $\pm$ 0,877
Fkuvvetsağ	10	22,7	35,9	29,85 $\pm$ 1,269
Fkuvvettüm	20	18,6	55	30,24 $\pm$ 1,938
EFkuvvetsol	10	18,6	55	30,83 $\pm$ 3,371
EFkuvvetsağ	10	19,7	40,1	29,65 $\pm$ 2,103
EFkuvvettüm	20	22,7	35,9	29,58 $\pm$ 0,753

**Tablo 13.** B , EB, BEB, F, EF ve FEF gruplarına ait yaş tanımlayıcı verileri

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama $\pm$ (SH)
Byaş	10	20	25	22,5 $\pm$ 0,7188
EByaş	10	25	33	29,1 $\pm$ 0,9
BEByaş	20	20	33	25,8 $\pm$ 0,942
Fyaş	10	20	29	24,2 $\pm$ 0,9165
EFyaş	10	25	40	34,1 $\pm$ 1,6763
FEFyaş	20	20	40	29,15 $\pm$ 1,4677

BEBgövdeboyu ve FEFgövdeboyu ile BEBkilo ve FEFkilo tanımlayıcı istatistik sonuçları Tablo 14’de detayları ile verilmiştir.

**Tablo 14.**BEB ve FEF gruplarına ait ölçümle bulunan gövde boyu ve kilo tanımlayıcı verileri

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama ± (SH)
BEBgövdeboyu	20	82,6	98	88,61 ± 0,8238
FEFgövdeboyu	20	79,6	88,6	83,975 ± 0,6676
BEBkilo	20	58	102	81,395 ± 3,3157
FEFkilo	20	60	71,9	66,35 ± 0,9063

Birleştirilmiş gruplar sağ ve sol kolları m. triceps brachii hacim hesaplaması ile sağ ve sol ayrımı yapmaksızın elde edilen tanımlayıcı istatistik sonuçlarına göre m. triceps brachii hacmi ile ilgili detay veriler Tablo 15’te verilmiştir.

**Tablo 15.** BEB ve FEF gruplarına ait hesapla bulunan m. triceps brachii hacmi tanımlayıcı verileri

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama ± (SH)
BEBtrichacsol	20	472,85	901,28	601,96 ± 29,496
BEBtrichacsığ	20	411,14	910,22	598,09 ± 29,188
BEBtrichactüm	40	400,01	901,28	593,66 ± 19,038
FEFtrichacsol	20	308,17	860,87	495,82 ± 26,334
FEFtrichacsığ	20	335,77	682,69	507,02 ± 20,365
FEFtrichactüm	40	308,17	910,18	502,65 ± 17,175

**Tablo 16.** BEB ve FEF gruplarına ait ölçümle bulunan kol çevre tanımlayıcı verileri

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama ± (SH)
BEBkolçevresol	20	28	38	31,775 ± 0,7387
BEBkolçevresağ	20	27	41,1	32,07 ± 0,8611
BEBkolçevretüm	40	27	41,1	31,923 ± 0,5604
FEFkolçevresol	20	23	40	28,94 ± 1
FEFkolçevresağ	20	23	35	28,705 ± 0,812
FEFkolçevretüm	40	23	40	28,823 ± 0,635

**Tablo 17.** BEB ve FEF gruplarına ait ölçümle bulunan triceps brachii tanımlayıcı verileri

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama ± (SH)
BEBtricepsyağsol	20	4	12,8	8,405 ± 0,5785
BEBtricepsyağsağ	20	4	14	8,63 ± 0,6981
BEBtricepsyağtüm	40	4	14	8,5175 ± 0,4478
FEFtricepsyağsol	20	4	11	6,995 ± 0,4032
FEFtricepsyağsağ	20	4	9,2	6,795 ± 0,3409
FEFtricepsyağtüm	40	4	11	6,895 ± 0,2611

**Tablo 18.** BEB ve FEF gruplarına ait nmmt ölçümle bulunan kol boyu tanımlayıcı verileri

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama ± (SH)
BEBkolboysol	20	32,9	44	37,885 ± 0,7857
BEBkolboysağ	20	33,5	44	37,89 ± 0,7687
BEBkolboytüm	40	32,9	44	37,888 ± 0,5425
FEFkolboysol	20	31,6	35,3	33,375 ± 0,2729
FEFkolboysağ	20	31	35,6	33,315 ± 0,305
FEFkolboytüm	40	31	35,6	33,345 ± 0,202

**Tablo 19.** BEB ve FEF gruplarına ait cihazı ile ölçümle bulunan kuvvet tanımlayıcı verileri

Gurup Adı	N	Minimum	Maksimum	Ortalama ± (SH)
BEBkuvvetsol	20	28,5	54,4	36,525 ± 1,756 ±
BEBkuvvetsağ	20	23,5	51,1	34,525 ± 1,4595
BEBkuvvettüm	40	23,5	54,4	35,525 ± 1,1382
FEFkuvvetsol	20	18,6	55	30,07 ± 1,704
FEFkuvvetsağ	20	19,7	40,1	29,75 ± 1,1957
FEFkuvvettüm	40	18,6	55	29,91 ± 1,0277

BEB birleştirilmiş gurubunun sağ ve sol dikkate alınmaksızın yapılan hesaplamaları ve alınan ölçümlerinin gurup içerisinde birbiri ile ilişkisine bakıldığında; BEBtrihactüm ve BEBkolçevretüm (  $r = 0,857$  ;  $P < 0,01$  ), BEBtrihactüm ve BEBkuvvettüm (  $r = 0,990$  ;  $P < 0,01$  ), BEBtrihactüm ve BEBtrcpsyağtüm (  $r = 0,455$  ;  $P < 0,01$  ) (düşük), BEBkolçevretüm ve BEBtrcpsyağtüm (  $r = 0,427$  ;  $P < 0,01$  ) (düşük), BEBkolçevretüm ve BEBkolboytüm (  $r = 0,832$  ;  $P < 0,01$  ), BEBkolboytüm ve BEBtrcpsyağtüm (  $r = 0,713$  ;  $P < 0,01$  ), BEBkuvvettüm ve BEBtrcpsyağtüm (  $r = 0,442$  ;  $P < 0,01$  ) (düşük) seviyede ilişki olduğu görülürken BEBtrihactüm ve BEBkolboytüm (  $r$



= 0,173 ;  $P > 0,05$  ), BEBkolçevretüm ve BEBkolboytüm (  $r = 0,163$  ;  $P > 0,05$  ), BEBkuvvettüm ve BEBkolboytüm (  $r = 0,191$  ;  $P > 0,05$  ) seviyesinde ilişki olmadığı görülmüştür ( Tablo 20).

**Tablo 20.** Basketbol branşına ait (B ve EB) hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları.

Grup Adı	N	BEB				
		trichactüm	kolçevretüm	tricepsyağtüm	kuvvettüm	kolboytüm
BEBtrichactüm	40	1	,857(**)	,455(**)	,990(**)	0,173
BEBkolçevretüm	40	,857(**)	1	,427(**)	,832(**)	0,163
BEBtricepsyağtüm	40	,455(**)	,427(**)	1	,442(**)	,713(**)
BEBkuvvettüm	40	,990(**)	,832(**)	,442(**)	1	0,191
BEBkolboytüm	40	0,173	0,163	,713(**)	0,191	1

\* 0.05 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

\*\* 0.01 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

FEF birleştirilmiş gurubunun sağ ve sol dikkate alınmaksızın yapılan hesaplamaları ve alınan ölçümlerinin grup içerisinde birbiri ile ilişkisine bakıldığında; FEFtrichactüm ve FEFkolçevretüm (  $r = 0,908$  ;  $P < 0,01$  ) (yüksek), FEFkolboytüm ve FEFtricepsyağtüm (  $r = 0,614$  ;  $P < 0,01$  ), FEFkuvvettüm ve FEFtricepsyağtüm (  $r = 0,591$  ;  $P < 0,01$  ), FEFkuvvettüm ve FEFkolboytüm (  $r = 0,491$  ;  $P < 0,01$  ) seviyesinde düşük ilişki bulunurken, FEFtrichactüm ve FEFkuvvettüm (  $r = -0,092$  ;  $P > 0,05$  ), FEFtrichactüm ve FEFtricepsyağtüm (  $r = 0,300$  ;  $P > 0,05$  ), FEFtrichactüm ve FEFkolboytüm (  $r = 0,095$  ;  $P > 0,05$  ), FEFkolçevretüm ve FEFtricepsyağtüm (  $r = 0,293$  ;  $P > 0,05$  ) ( düşük), FEFkolçevretüm ve FEFkolboytüm (  $r = 0,165$  ;  $P > 0,05$  ), FEFkolçevretüm ve FEFkuvvettüm (  $r = -0,074$  ;  $P > 0,05$  ) arasında ilişki bulunamamıştır (Tablo 21 ).

**Tablo 21.** Futbol branşına ait (F ve EF) hesaplama ve ölçüm yoluyla elde edilen m. triceps brachii hacmi, kol çevresi, kol boyu, derialtı yağ miktarı ölçümleri ve kuvvet değerlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren Pearson korelasyon testi sonuçları

Grup Adı	N	FEF				
		trichactüm	kolçevretüm	tricepsyağtüm	kolboytüm	kuvvettüm
FEFtrichactüm	40	1	,908(**)	0,3	0,095	-0,092
FEFkolçevretüm	40	,908(**)	1	0,293	0,165	-0,074
FEFtricepsyağtüm	40	0,3	0,293	1	,614(**)	,591(**)
FEFkolboytüm	40	0,095	0,165	,614(**)	1	,491(**)
FEFkuvvettüm	40	-0,092	-0,074	,591(**)	,491(**)	1

\* 0.05 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

\*\* 0.01 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

**Tablo 22.** Çalışmamızdaki tüm verilerin gruplar arasında istatistiksel olarak karşılaştırması için yapılmış olan Eşleştirilmiş t testi sonuçları.

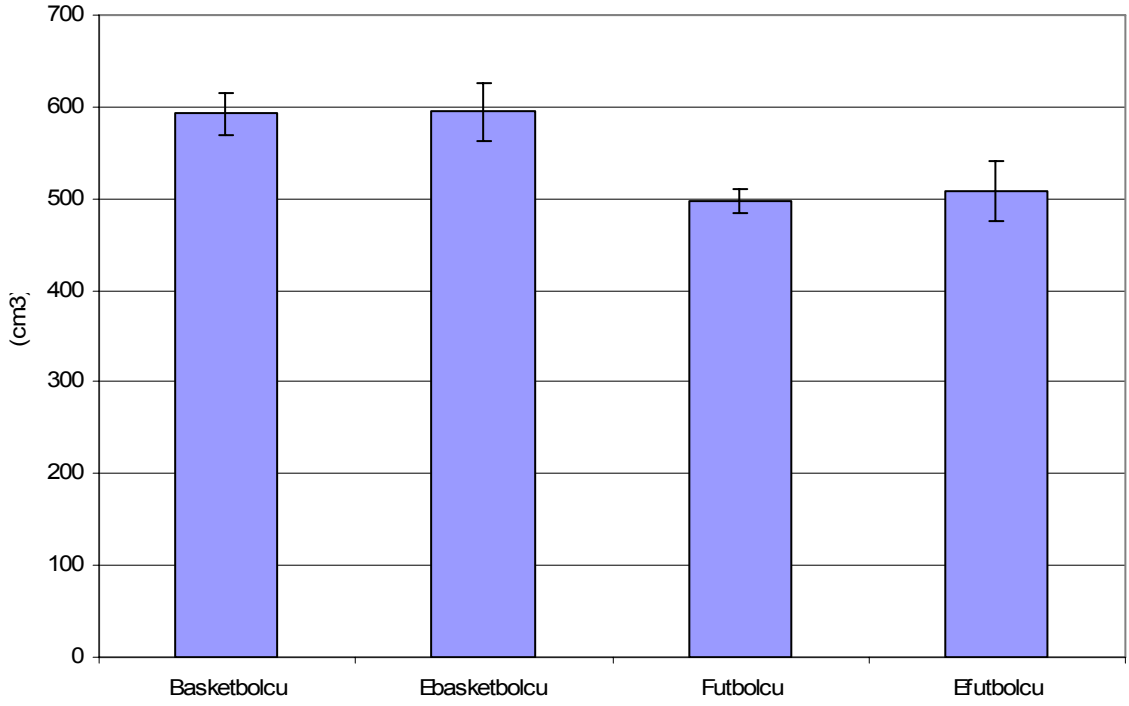
Guruplar	Art. Ort. Fark.	Std. Sapma	Std. Hata ortalama	t	df	Anlamlılık
Btrihactüm - EBtrihactüm	-2,756	183,678	41,072	-0,067	19	0,947
Btrihactüm - Ftrihactüm	95,102	111,174	24,859	3,826	19	0,001**
Btrihactüm - EFtrihactüm	84,159	116,699	26,095	3,225	19	0,004**
EBtrihactüm - Ftrihactüm	97,859	145,295	32,489	3,012	19	0,007**
EBtrihactüm - EFtrihactüm	86,916	181,650	40,618	2,140	19	0,046*
Ftrihactüm - EFtrihactüm	-10,943	162,201	36,269	-0,302	19	0,766
Bkolçevretüm - EBkolçevretüm	-0,025	5,152	1,152	-0,022	19	0,983
Bkolçevretüm - Fkolçevretüm	3,605	3,658	0,818	4,407	19	0,000**
Bkolçevretüm - EFkolçevretüm	2,57	4,315	0,965	2,664	19	0,015*
EBkolçevretüm - Fkolçevretüm	3,63	5,347	1,196	3,036	19	0,007**
Fkolçevretüm - EFkolçevretüm	-1,035	5,933	1,327	-0,780	19	0,445
Btrcpsyağtüm - EBtrcpsyağtüm	3,795	3,065	0,685	5,538	19	0,000**
Btrcpsyağtüm - Ftrcpsyağtüm	4,025	2,339	0,523	7,695	19	0,000**
Btrcpsyağtüm - EFtrcpsyağtüm	3,015	1,943	0,435	6,939	19	0,000**
EBtrcpsyağtüm - Ftrcpsyağtüm	0,23	3,019	0,675	0,341	19	0,737
EBtrcpsyağtüm-EFtrcpsyağtüm	-0,78	2,406	0,538	-1,450	19	0,163
Ftrcpsyağtüm - EFtrcpsyağtüm	-1,01	1,455	0,325	-3,105	19	0,006**
Bkolboytüm - EBkolboytüm	5,835	2,989	0,668	8,730	19	0,000**
Bkolboytüm - Fkolboytüm	8,37	1,313	0,294	28,514	19	0,000**
Bkolboytüm - EFkolboytüm	6,55	1,650	0,369	17,756	19	0,000**
EBkolboytüm - Fkolboytüm	2,535	2,312	0,517	4,904	19	0,000**
EBkolboytüm - EFkolboytüm	0,715	1,680	0,376	1,904	19	0,072
Fkolboytüm - EFkolboytüm	-1,82	1,104	0,247	-7,373	19	0,000**
Bkuvvettüm - EBkuvvettüm	-0,55	11,108	2,484	-0,221	19	0,827
Bkuvvettüm - Fkuvvettüm	5,01	6,992	1,564	3,204	19	0,005**
Bkuvvettüm - EFkuvvettüm	5,67	6,648	1,486	3,814	19	0,001**
EBkuvvettüm - Fkuvvettüm	5,56	11,125	2,488	2,235	19	0,038*
EBkuvvettüm - EFkuvvettüm	6,22	8,494	1,899	3,275	19	0,004**
Fkuvvettüm - EFkuvvettüm	0,66	9,694	2,168	0,304	19	0,764
Btrihacsol - Btrihacsığ	-4,626	86,388	27,318	-0,169	9	0,869
EBtrihacsol - EBtrihacsığ	12,376	82,955	26,233	0,472	9	0,648
Ftrihacsol - Ftrihacsığ	-23,151	47,799	15,115	-1,532	9	0,160
EFtrihacsol - EFtrihacsığ	0,756	91,326	28,880	0,026	9	0,980
Bkolçevresol - Bkolçevresığ	-0,74	1,530	0,484	-1,530	9	0,160
EBkolçevresol - EBkolçevresığ	0,15	2,013	0,637	0,236	9	0,819
Fkolçevresol - Fkolçevresığ	0,09	1,604	0,507	0,177	9	0,863
EFkolçevresol - EFkolçevresığ	0,38	2,161	0,683	0,556	9	0,592

Guruplar	Art. Ort. Fark.	Std. Sapma	Std. Hata ortalama	t	df	Anlamlılık
Btrcpsyağsol - Btrcpsyağsağ	-0,33	1,421	0,449	-0,735	9	0,481
EBtrcpsyağsol - EBtrcpsyağsağ	-0,12	0,718	0,227	-0,529	9	0,610
Ftrcpsyağsol - Ftrcpsyağsağ	0,36	1,041	0,329	1,094	9	0,302
EFtrrpsyağsol - EFtrrpsyağsağ	0,04	1,046	0,331	0,121	9	0,906
Bkolboysol - Bkolboysağ	0,09	0,173	0,055	1,646	9	0,134
EBkolboysol - EBkolboysağ	-0,1	0,579	0,183	-0,546	9	0,598
Fkolboysol - Fkolboysağ	0,01	0,256	0,081	0,124	9	0,904
EFkolboysol - EFkolboysağ	0,11	0,251	0,080	1,383	9	0,200
Bkuvvetsol - Bkuvvetsağ	2,2	6,902	2,183	1,008	9	0,340
EBkuvvetsol - EBkuvvetsağ	1,8	5,106	1,615	1,115	9	0,294
Fkuvvetsol - Fkuvvetsağ	-0,54	2,821	0,892	-0,605	9	0,560
EFkuvvetsol - EFkuvvetsağ	1,18	6,285	1,988	0,594	9	0,567
BEBtrichacsol - BEBtrichacsag	3,875	82,890	18,535	0,209	19	0,837
FEFtrichacsol - FEFtrichacsag	-11,197	71,996	16,099	-0,696	19	0,495
BEBgövdeboyu- FEFgövdeboyu	4,635	3,335	0,746	6,216	19	0,000**
BEBkilo - FEFkilo	15,045	12,004	2,684	5,605	19	0,000**
BEBkolçvresolBEBkolçvresağ	-0,295	1,799	0,402	-0,733	19	0,472
FEFkolçvresol-FEFkolçvresağ	0,235	1,858	0,416	0,566	19	0,578
BEBtricepsyağsolBEBtricepsygsağ	-0,225	1,101	0,246	-0,914	19	0,372
FEFtricepsyağsolFEFtricepsyağsağ	0,2	1,029	0,230	0,870	19	0,395
BEBkolboysol - BEBkolboysağ	-0,005	0,427	0,096	-0,052	19	0,959
FEFkolboysol - FEFkolboysağ	0,06	0,252	0,056	1,064	19	0,301
BEBkuvvetsol - BEBkolboysağ	-1,365	7,996	1,788	-0,763	19	0,455
FEFkuvvetsol - FEFkuvvetsağ	0,32	4,823	1,078	0,297	19	0,770
BEBtrichactüm - FEFtrichactüm	91,009	148,708	23,513	3,871	39	0,000**
BEBkolçvretüm - FEFkolçvretüm	3,1	4,294	0,679	4,566	39	0,000**
BEBtricepsyağtümFEFtricepsyağtüm	1,622	3,377	0,534	3,038	39	0,004**
BEBkolboytüm - FEFkolboytüm	4,542	4,152	0,656	6,919	39	0,000**
BEBkuvvettüm - FEFkuvvettüm	5,615	7,704	1,218	4,610	39	0,000**

\* 0.05 düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

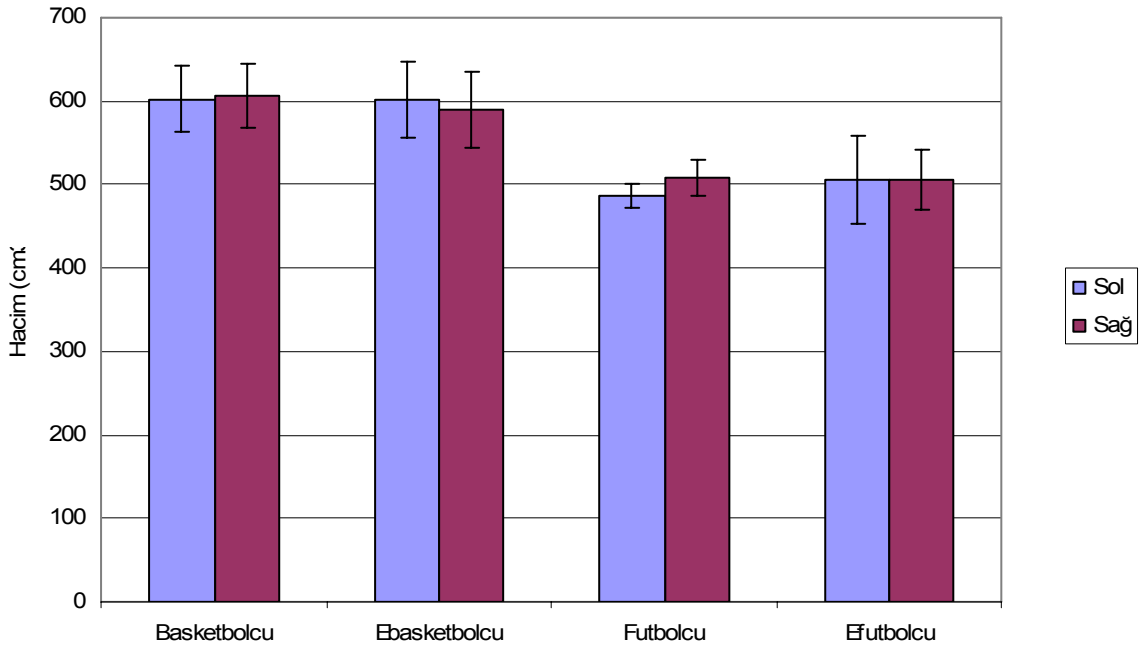
\*\* 0.01 düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

M. Triceps Brachii Hacmi Tüm

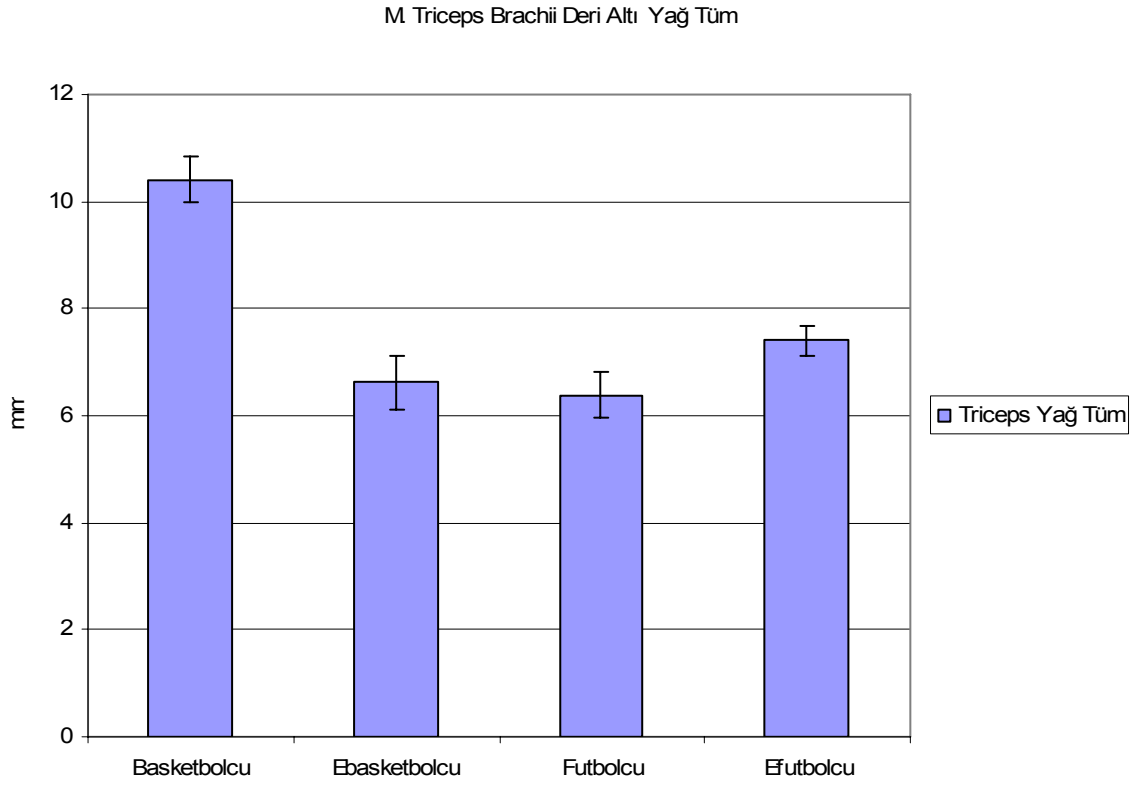


Şekil 8. B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf tüm m. triceps brachii hacmini gösteren grafik..

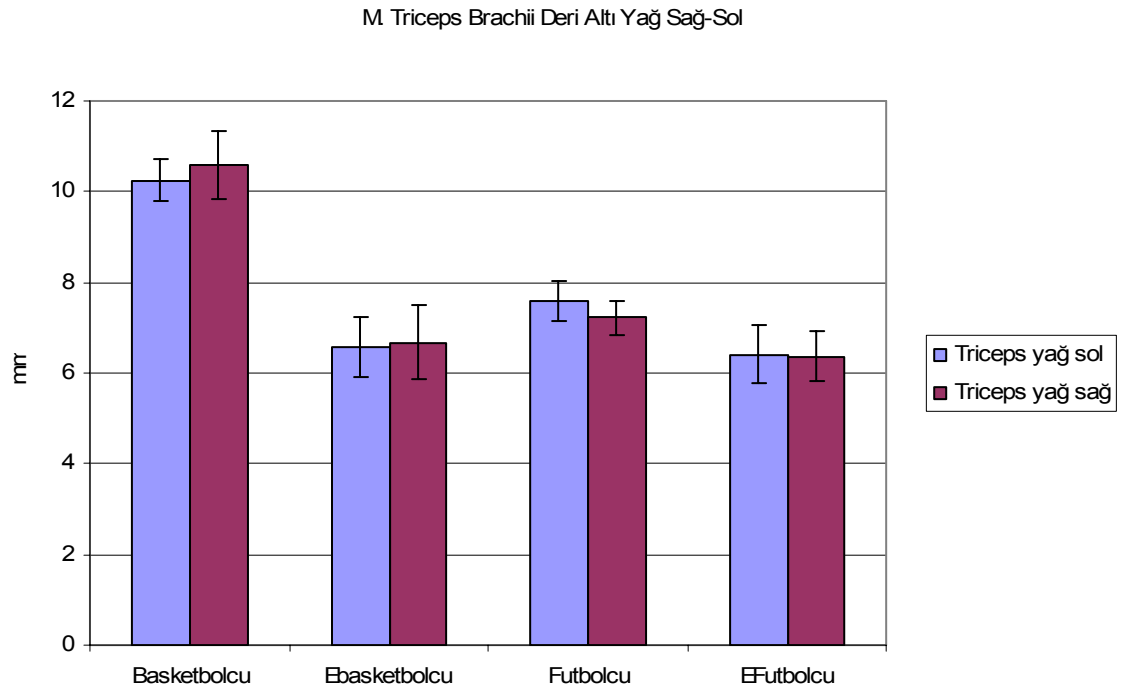
M triceps brachii hacmi



Şekil 9. B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf olarak hesaplanmış m. triceps brachii hacmini gösteren grafik..

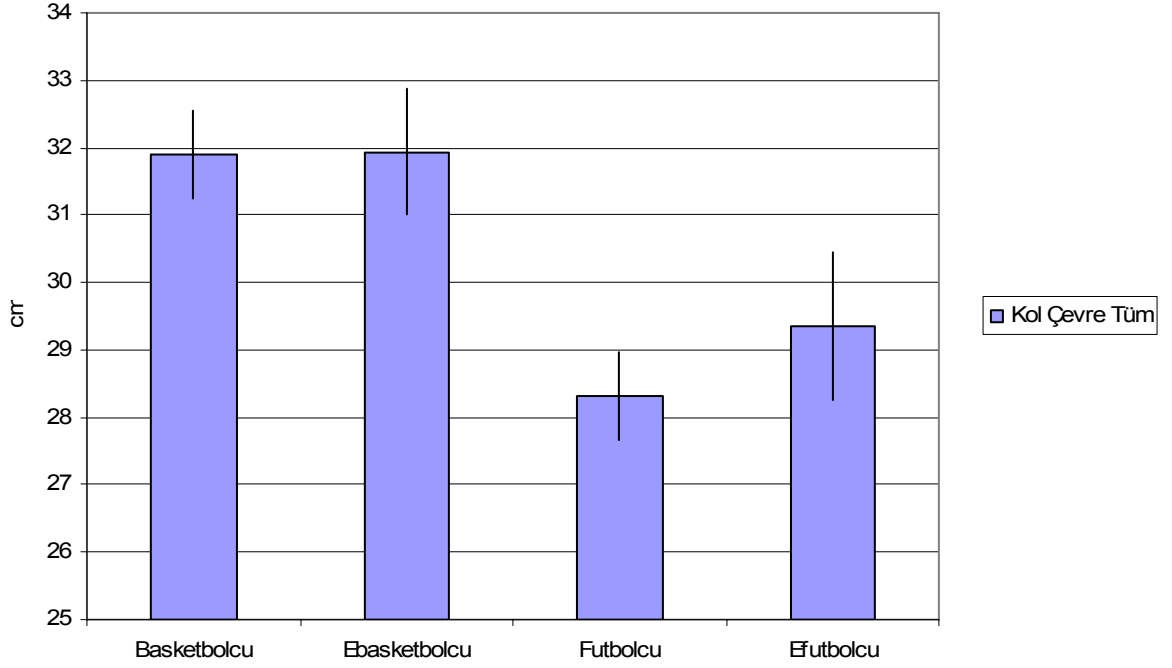


**Şekil 10.** B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf tüm deri altı yağ ölçüm sonuçlarını gösteren grafik



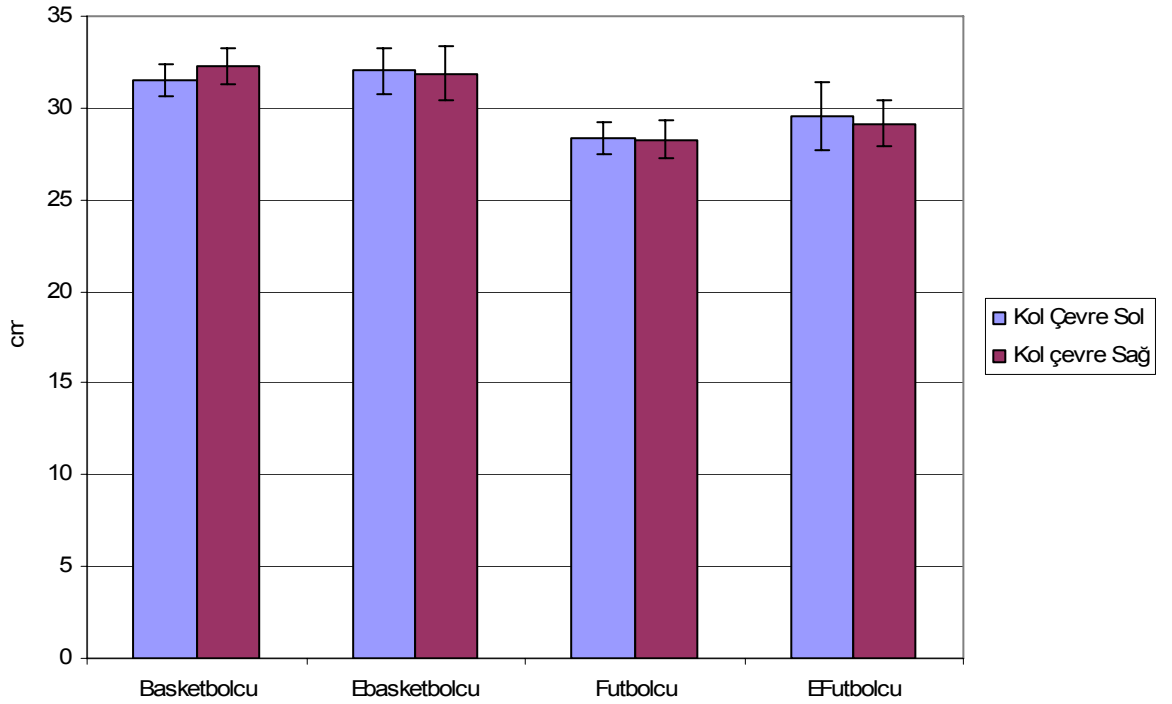
**Şekil 11.** B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf m. triceps brachii deri altı yağ ölçüm sonuçlarını gösteren grafik

M Triceps Barchii Kol Çevre Tüm



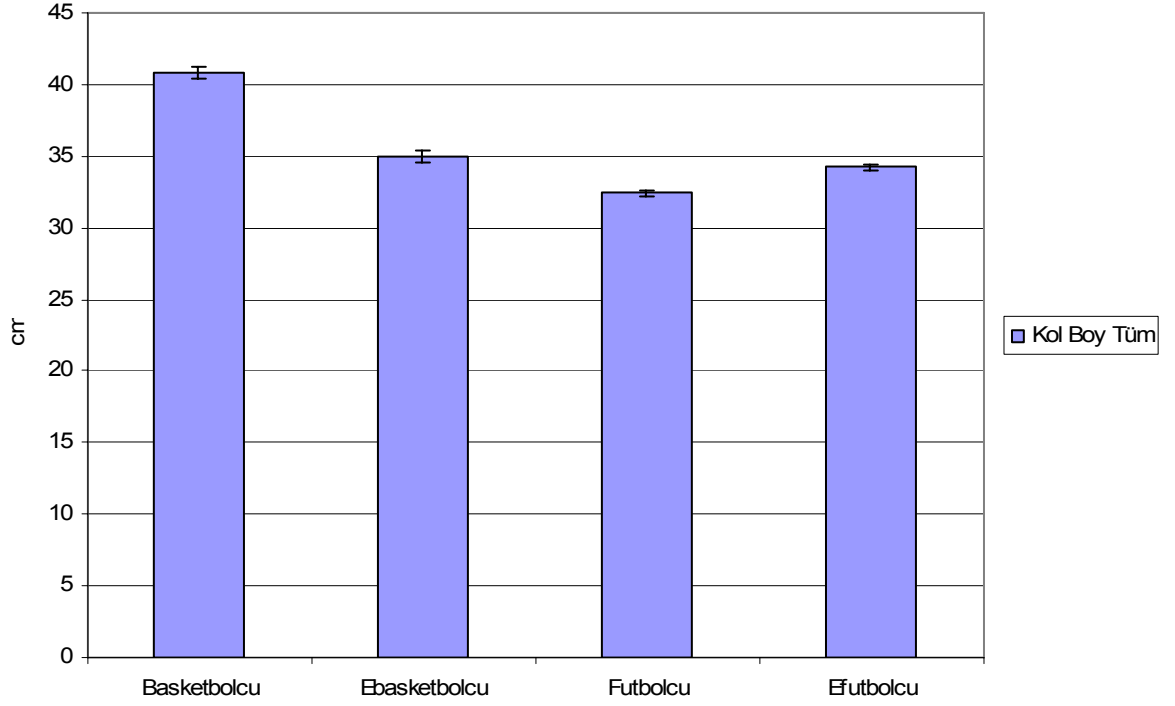
Şekil 12. B, EB, F, EF gruplarına ait kol çevre tüm ölçüm sonuçlarını gösteren grafik

Kol Çevre sol-sağ



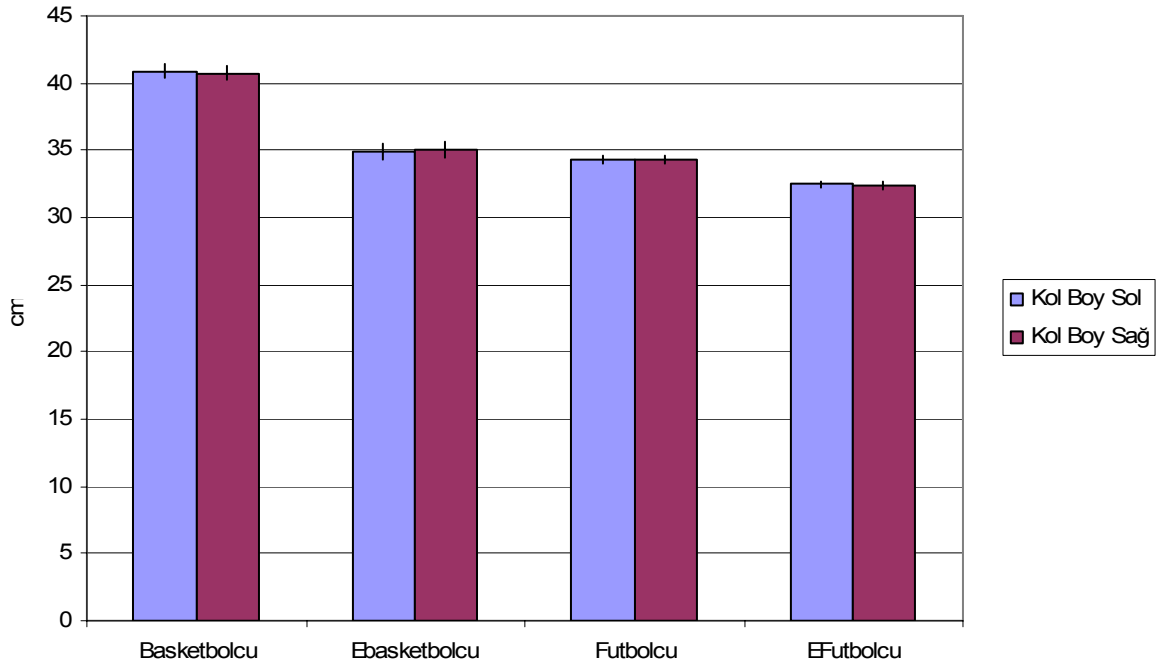
Şekil 13. B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf kol çevre ölçüm sonuçlarını gösteren grafik

M. Triceps Brachii Kol Boy Tüm



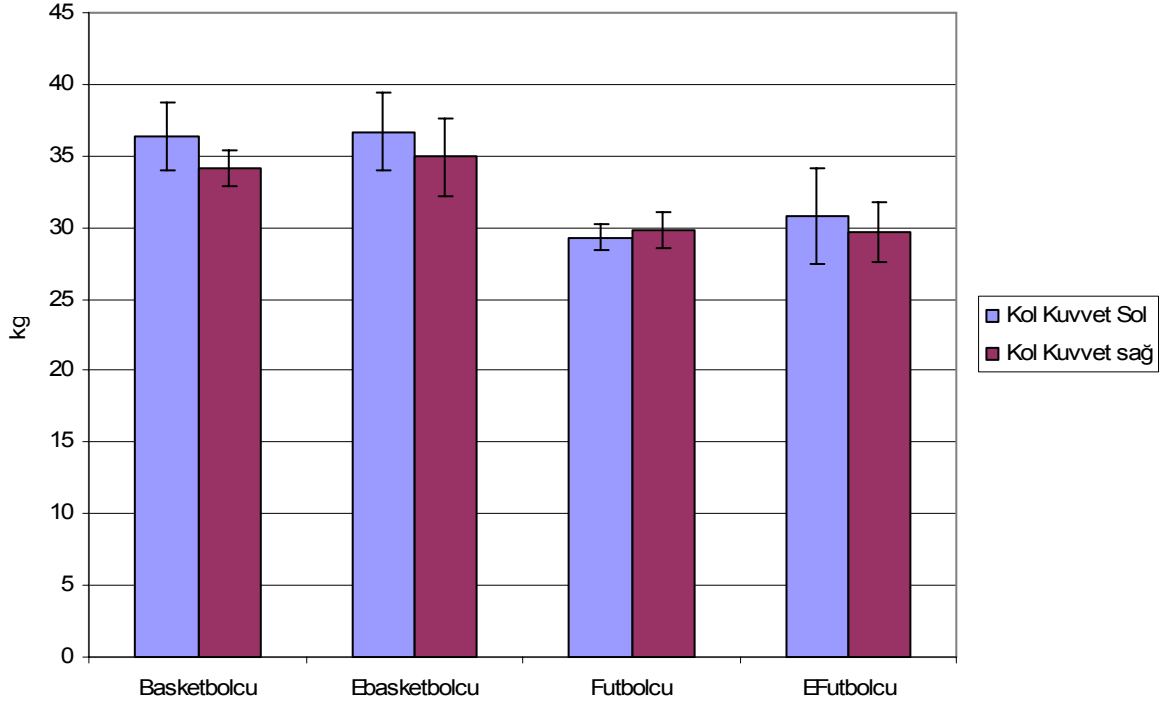
Şekil 14. B, EB, F, EF gruplarına ait kol boy tüm ölçüm sonuçlarını gösteren grafik

Kol Boy Sol-Sağ



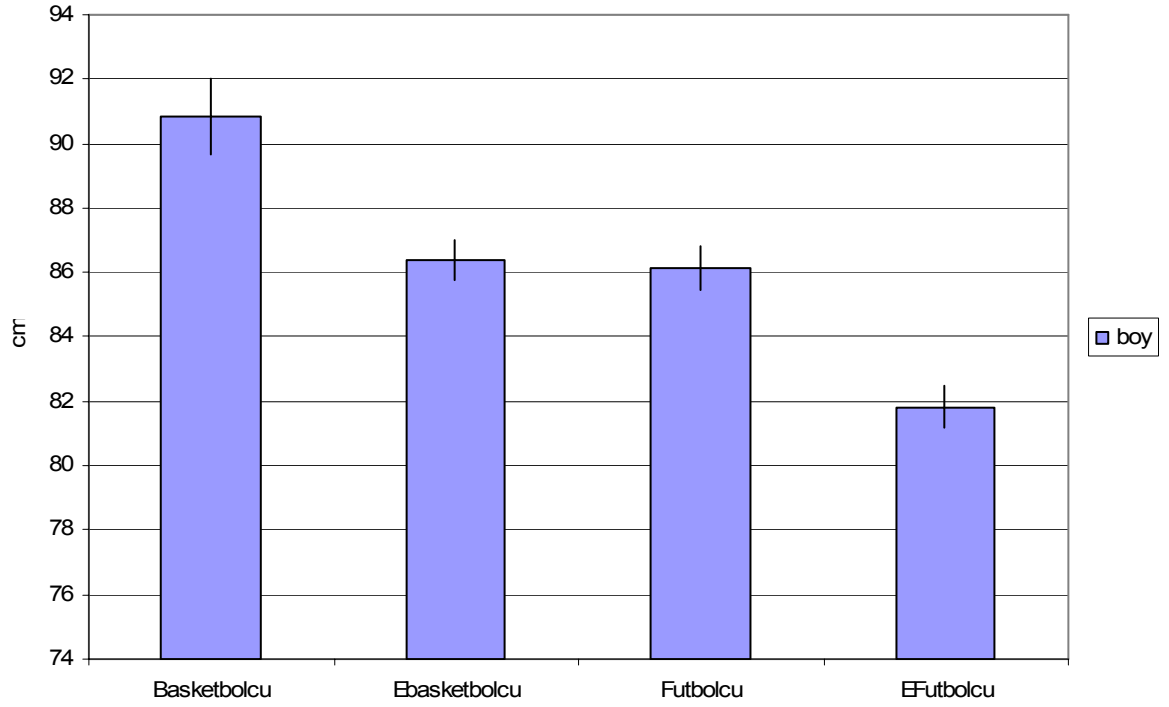
Şekil 15. B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf kol boy ölçüm sonuçlarını gösteren grafik

M. Triceps Brachii Kol Kuvveti Sol-Sağ



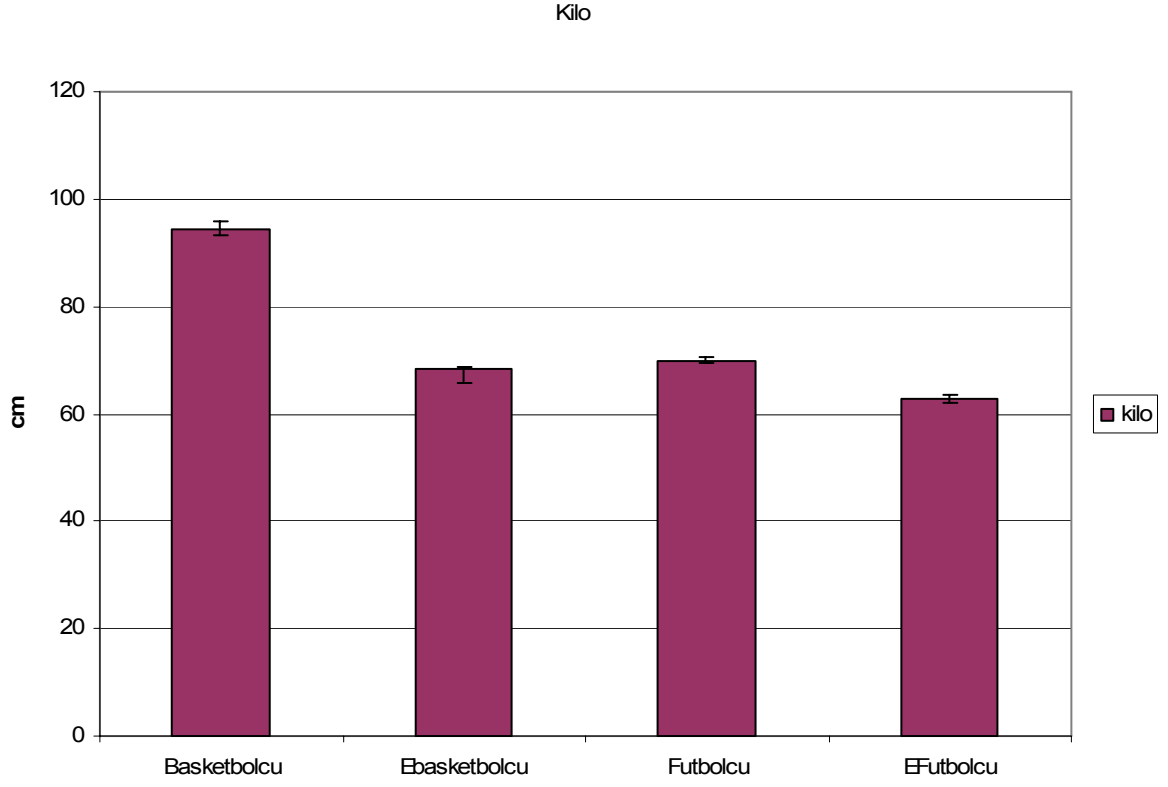
Şekil 16. B, EB, F, EF gruplarına ait sağ ve sol taraf kol ekstansiyon kuvveti ölçüm sonuçlarını gösteren grafik.

Boy

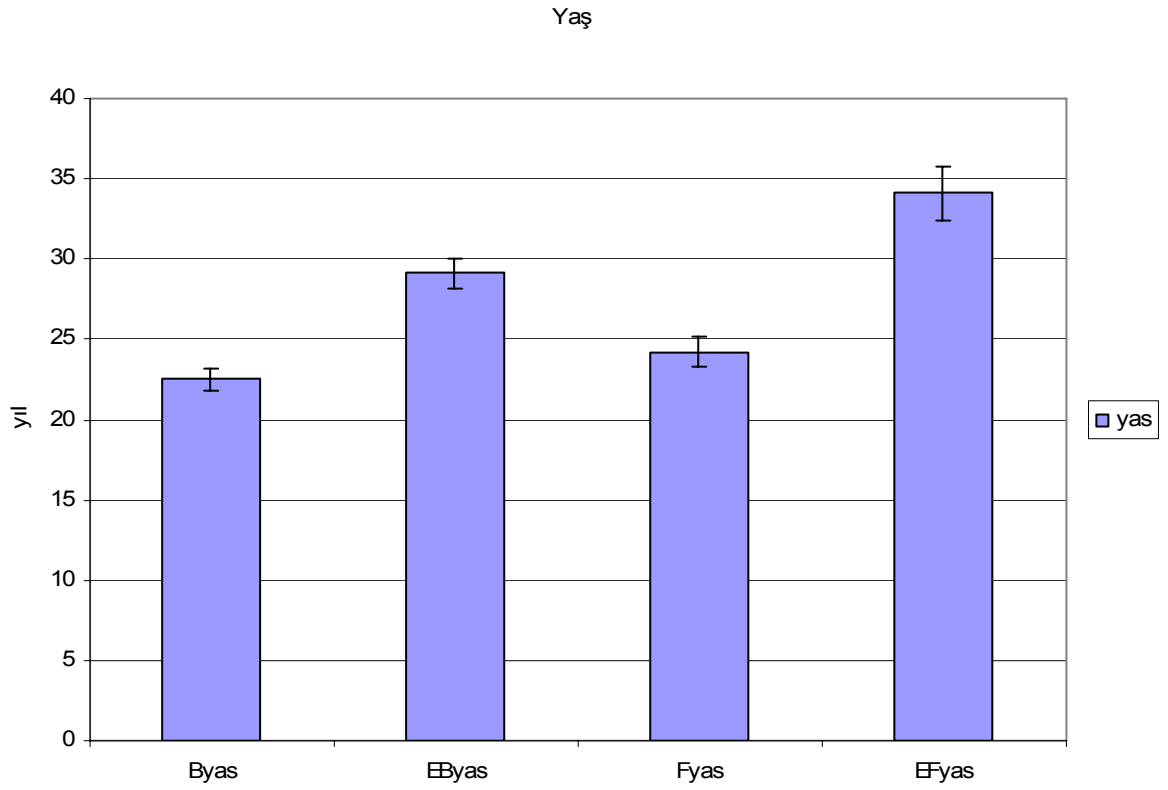


Şekil 17. B, EB, F, EF gruplarına gövde boy ölçüm sonuçlarını gösteren grafik..





**Şekil 18.** B, EB, F, EF gruplarına ait kilo ölçüm bilgilerini gösteren grafik..



**Şekil 19.** B, EB, F, EF gruplarına ait yaş bilgilerini gösteren grafik

Çalışmamızda m. triceps brachii hacim hesaplamalarının hata katsayısı ortalama değerleri %1,9, minimum %1,3 ve maksimum %3,8 olarak hesaplandı.

M. triceps brachii hacminin hesaplanması sırasında bir taraf kası için nokta sayımı ortalama zamanı 6:29dakika, minimum ve maksimum değerler ise 03:51-10:00 dakika olarak bulundu.

## V. TARTIŞMA

Bu çalışmada 2005 yılı itibari ile halen aktif olarak kulüplerinde basketbol ve futbol oynayan, engelsiz toplam 40 denek katılmıştır. Her bir gurup 10 kişiden oluşmuştur. Gurupların birbiri ile yapılan ölçümler ve hesaplamalar açısından aralarında farklılık olup olmadığına ve korelasyona bakılmıştır.

Yapılmış olan birçok antropometrik araştırma, antropometrik ölçümlerin ve verilerin sporcunun fiziksel uygunluk ve başarısı üzerine doğrudan etkili olduğunu ve aralarında yüksek seviyede korelasyon olduğunu göstermiştir. Sporun muntazam yapılması için fiziksel uygunluğun yerinde olması en önemli faktördür. Fiziksel uygunluğun başında ise boy ve kilo, yani vücut ağırlığı gelmektedir.

Yaş verileri; Basketbol gurubunun ( Min. ve Mak.) 20-25 yıl, (A.Ort.± S.H.)sı  $22,5 \pm 0,7188$ , Engelli Basketbol gurubunun ( Min. ve Mak.) 25-33 yıl, (A.Ort.± S.H.)sı  $2229,1 \pm 0,9$ , Futbol gurubunun yaş ortalaması ( Min. ve Mak.) 20-29 yıl, (A.Ort.± S.H.)sı  $24,2 \pm 0,9165$ , Engelli futbol gurubunun yaş ortalaması( Min. ve Mak.) 25-40 yıl, (A.Ort.± S.H.)sı  $34,1 \pm 1,6763$  olarak bulunmuştur. Engelli futbol gurubunun yaş ortalaması yüksek olsa da Türkiye'de engellilerde sporun durumu ve spor yapanların yaş ortalaması göz önünde bulundurulursa normal kabul edilebilir. Guruplar arası yaş farklılıkları karşılaştırmasında ise Basketbol ve Futbol gurupları arasındaki sınır kabul edilebilecek farklılık göz önünde bulundurulmadığı takdirde tüm guruplar arasında yaş bakımından anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu durum guruplar arasında engelli engelsiz ayrımı yapmadan yapılan karşılaştırmada daha bariz bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Literatüre bakıldığında ise 90 futbol oyuncusunun yaş ortalamasını 25,74 yıl ( Resina ve arkadaşları 1991), Ankara'da bulunan ve Türkiye Profesyonel Birinci Liginde mücadele eden bir futbol takımının 20 futbolcusunun yaşları ( A.Ort.± S.Sapma )  $22,2 \pm 3,41$  yıl (Müniroğlu ve ark., 2000), Almanya, Fransa ve Çek Cumhuriyetin deki 588 futbolcu üzerinde yapılan bir çalışmada yaş ( A.Ort.± S.Sapma )  $18,4 \pm 4,0$  yıl ( Junge ve arkadaşları 2000) olarak tespit edilmiştir.

Raven ve ark. (1976) ise Kuzey Amerika futbol liginde oynayan 18 oyuncu üzerinde yaptığı çalışmada yaş ortalamasını 26 yıl olarak bulmuştur.

Wisolf ve ark. (1998) Norveç ligini şampiyon bitiren Rosenborg ve ligde ilk senesini geçiren Strindheim takımlarında futbol oynayan 13'ü defans, 7'si orta saha ve 9'u forvet olmak üzere toplam 29 profesyonel futbolcunun yaş ( A.Ort.± S.Sapma )sını  $23,8 \pm 3,8$  yıl olarak bulmuştur ( Bostancı, 2001 ).Literatür bakımından yaş ortalamaları bakımından çalışmamızdaki Futbol denek gurubuyla paralellik gösterirken, Engelli Futbol gurubu ile belirgin bir şekilde farklılık görülmüştür

Diğer taraftan Bostancı (2001), Amatör kulüp futbolcuları üzerine yapmış olduğu çalışmada,yapmış olduğu literatürel karşılaştırmada kendi denk guruplarının ortalaması  $19,40 \pm 2,13$  (A.Ort.± S.Sapma)olarak belirtirken literatürdekileri; 1995 - 1996 sezonu içinde Türkiye I. II. III. Profesyonel Futbol liglerinde mücadele eden 54 profesyonel futbolcunun yaş ortalaması  $22,63 \pm 3,83$  ( A.Ort.± S.Sapma )yıl olarak bulunmuştur (Tamer ve ark., 1996). 1993 - 94 futbol sezonunda Türkiye III. Lig şampiyonu olarak bitirip II. Lige çıkan Kahramanmaraş sporun Profesyonel futbol takımındaki futbolcuların yaş ortalaması  $21,3 \pm 3$  ( A.Ort.± S.Sapma ) yıl (Gençay, 1995); Öztop (1999) Ankara da 52 Amatör futbolcuda yaptığı çalışmada yaş ortalamasını 24,40 yıl; Kartal ve Günay (1994) da Kütahya ilindeki 37 amatör futbolcunun yaş ortalamasını 24,7 yıl olarak ifade etmiştir.

Spor organizasyonları ve müsabakalarda yaşı önemi bilinmekle birlikte hemen hemen her branşın kendine özgü bir yaş gururlandırması ve sınıflandırması vardır. Antropomerik ölçülerin yaşa bağlı olarak değiştiği bilinen bir geçek olmakla birlikte branştan branşada farklılıklar gösterebilmektedir.Örnek olarak göstermek gerekirse basketbol branşında başarılı bir sporcunun yaşı 18 yıl iken boyu ortalama 180 cm civarında olabilmektedir ( Kuter ve Öztürk, 1992 ).Buna karşın judo branşında boy ortalamayı yakalayabilmek mümkün değildir. Farklı yaş guruplarına Talas (1990), yapmış olduğu yıldız ve genç sporcular arasındaki fonksiyonel kapasite farklılıkları konulu araştırma gösterilebilir. İlgili çalışmada yıldız Basketbolcuların yaş ortalamaları 14,5 yıl, genç Basketbolcuların yaş ortalaması ise 17 olarak ifade edilmiştir. Bununla beraber Kuter ve arkadaşlarının (1992) bir basketbol takımı üzerinde yaptıkları çalışmada yaş ortalamasını  $18,4 \pm 2,1$  yıl tespit ederken, Pulur (1991)'de yapmış olduğu benzer bir çalışmada elit basketbolcuların yaş ortalamasını 21,98 yıl olarak kaydetmiştir. Bu çalışmada değerlendirmeye alınan gurupların yaş değerleri ile literatür karşılaştırıldığında ise basketbol gurubunun yetişkin basketbolcularla yapılan çalışmalardaki yaş ortalama

değerleri ile benzerlik gösterdiği görülmekle birlikte aynı durum Engelli basketbolcular için söylenememektedir.

Ermiş ( 1991 ), Ondokuz Mayıs Lisesi(OML), Samsun Anadolu Lisesi (SAL), Samsun Milli Piyango Anadolu Lisesi (MPAL) takımları arası yaş ortalama değerleri karşılaştırmasında farkı bu çalışmada olduğu gibi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ( $P<0,05$ ).

Vücut ağırlığı verileri; Basketbol gurubunun ( Min. ve Mak.) 89,5-102 yıl, (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $94,52 \pm 1,218$ , Engelli Basketbol gurubunun ( Min. ve Mak.) 58-85,5 yıl, (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $68,27 \pm 2,579$ , Futbol gurubunun yaş ortalaması ( Min. ve Mak.) 67,1-71,9 yıl, (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $69,95 \pm 0,523$ , Engelli futbol gurubunun yaş ortalaması( Min. ve Mak.) 60-65,7 yıl, (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $62,75 \pm 0,561$  olarak bulunmuştur ( Tablo 8). Basketbolcuların ortalama kilo farkı bariz bir şekilde görülmekle beraber guruplar arası anlamlı farklılık olduğu istatistiksel açıdan görülmüştür (  $P<0,05$  ). Engelli basketbolcuların tamamı ve Engelli futbolcuların bir kısmının alt ekstremitte özürlü olduğu düşünülürse bu farklılık normal karşılanabilir.

Çalışmamız ve literatür karşılaştırıldığında ise kamp öncesi ve kamp sonrası futbolcuların vücut ağırlık ortalama değerleri ile ilgili çalışmasında Bostancı ( 2001 ), vücut ağırlıkları (A.Ort. $\pm$  S.Sapma)sını kamp öncesi  $69,79 \pm 8,05$  kg, 6 haftalık kamp sonrası ise  $67,84 \pm 7,73$  kg belirtmiş iki ölçüm değerleri arasında da anlamlı farklılık bulmuştur (  $P<0,05$  ). Kamp döneminde yoğunlaşan antrenman programına bağlı olarak vücutta enerji sarfiyatı artmakta buna bağlı olarak kilo kaybı olmaktadır. Bunu destekleyen başka çalışmalarda yapılmıştır. Gençay ve Çoksevim (2000), 20 profesyonel futbolcu üzerinde yaptığı ölçümler de vücut ağırlığını sezon öncesi (A.Ort. $\pm$  S.Sapma)  $71,23 \pm 6,5$  kg ve 4 haftalık hazırlık kampı sonrası (A.Ort. $\pm$  S.Sapma)  $70,6 \pm 6,2$  kg,Koç ve arkadaşları (2000), 18 profesyonel futbolcunun sezon öncesi vücut ağırlığı değerini (A.Ort. $\pm$  S.Sapma)  $70,75 \pm 4,58$  kg bir önceki çalışmadaki gibi 4 haftalık kamp sonucunda (A.Ort. $\pm$  S.Sapma)  $70,83 \pm 4,59$  kg olduğunu ifade etmişlerdir.

Vücut ağırlığı bakımından literatürle çalışmamızda değerlendirilen gurup ortalamaları dikkate alındığında özellikle futbolcularla belirgin bir benzerlik görüldüğü söylenebilir.Fakat aynı benzerlik ve paralellik Engelli futbol veya basketbol gurupları için

söylenemez. Buradaki farklılığın ise Engelli sporcuların ekstremite özürlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Barstow ve ark. (2003) yapmış oldukları kas kuvveti gelişimi konulu çalışmada aktif sporu bırakmış sekiz futbolcunun vücut ağırlığı ortalamasını 69,8 kg olarak bulmuştur.

Zihinsel özürlü bireyler, zihinsel özürlü olmayan bireyler ile karşılaştırıldıklarında obezite (şişmanlık) görülme oranının oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda, obezite (şişmanlık) ile zeka düzeyleri arasında ters bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Kell ve Rimmer, (1987); Kreze, Zelinda ve Juhas, (1974)).

Aynı şekilde yapılan benzer çalışmalarda da Müniroğlu ve ark. (2000), Ankara'da bulunan bir profesyonel takımın 20 futbolcusunda sezon öncesi vücut ağırlığını (A.Ort. $\pm$  S.Sapma) 74,65  $\pm$  5,93 kg ve 6 haftalık hazırlık kampı sonrası (A.Ort. $\pm$  S.Sapma) 73,85 + 5,34 kg olarak tespit ederken, Avluk (1995) 34 futbolcu üzerinde yaptığı benzer bir çalışmada deneklerin kamp öncesi vücut ağırlığını (A.Ort. $\pm$  S.Sapma) 71,25  $\pm$  6,8 kg bulmuş ve 36 gün süren kamp sonucunda ise (A.Ort. $\pm$  S.Sapma) 69,09  $\pm$  6,7 kg olduğunu belirtmiştir.Yapılan benzer çalışmaların tümünde de kilo kaybının istatistiksel yönden anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirtilmiştir ( P<0,01 ).

Basketbolcular açısından vücut ağırlığı değerlendirmeye alındığıdaysa; Kuter ve öztürk (1992), elit Basketbolcular üzerinde yaptıkları araştırmada ortalama vücut ağırlığını 88,2 kg olduğunu tespit ederken, Yardımcı (1997), basketbol takımı oyuncularının vücut ağırlığı ortalamasını 76,6 kg olarak belirlemiştir.Bu durum bu çalışmada göz önünde bulunan deneklerden elde edilen değerle karşılaştırıldığında Basketbol gurubundan belirgin bir şekilde fakat Engelli basketbol gurubu ile benzerlik olduğu görülmektedir.

Guruplar arasında bulunan istatistiksel farklılıkların sebebi olarak birçok sebep gösterilebilir.Takımların farklı yaş guruplarında oluşu ve farklı kategorilerde bulunması, farklı genetik yapılarında bulunması sayılabilecek sebepler arasındadır. Ayrıca iki farklı gurubun ve iki farklı branşı olması farklılıkların bir diğer sebebi olarak gösterilebilir.

Kasların fizyolojik gelişmişliğine paralel olarak kuvvetinde arttığı bilinen bir gerçektir. Başka bir deyişle kas hipertrofisi ve kas gücü arasında anlamlı bir ilişki vardır (Erdoğan ve Tüzün 2001). Dolayısı ile kas hacmi ve kas kuvveti arasında doğru orantılı bir ilişki vardır diyebiliriz. Yinede değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda verilen dataların yada hesaplanmış verilerin uyumsuzluğu gözden kaçmamaktadır, bunun nedeni olarak kas hacmini ölçmek için kullanılan yöntemlerin farklılığı gösterilebilir (Gradeberg ve Ark. 1999).

Bu çalışmada da oluşturulan gruplar öncelikle 4 grup olarak ele alınmış, daha sonra gerekli görülen lüzum üzerine aynı branş içindeki değişik iki grup birleştirilmiş ve tekrar değerlendirmeye alınmıştır. Gruplar Basketbol, Engelli Basketbol, Futbol, Engelli Futbol olmak üzere 4 grup olarak oluşturulmuş daha sonra bunlar Basketbol - Engelli Basketbol ve Futbol – Engelli Futbol olmak üzere 2 ana şekilde birleştirilmiştir. Grupların yapılan ölçümleri Gövde boy, kol boy, kol çevre, m. triceps brachii deri altı yağ ölçümü, m. triceps brachii ekstansiyon kuvveti (nmmt) ve MR görüntüleri üzerinden Cavalieri yöntemi kullanılarak hacim hesaplaması şeklindedir. Bu verilerin hepsi grup içi kendi aralarında ilişki bakımından ve gruplar arasında gösterdikleri ilişki bakımından değerlendirilmelerinin yanı sıra sağ ve sol olarak da istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında literatüre paralel olarak birbirini destekleyen ve benzer özellikler gösteren sonuçlar elde edilmiştir.

Buna göre; Btrihactüm ( Min. ve Mak.)  $472,85 \pm 901,28$  c  $\text{cm}^3$ , (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $592,285 \pm 22,185$   $\text{cm}^3$  ve EBtrihactüm ( Min. ve Mak.)  $400,01 \pm 888,18$   $\text{cm}^3$ , (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $595,0415 \pm 31,553$   $\text{cm}^3$  olup arasında anlamlı farklılık bulunamazken (  $P > 0,05$  ; Tablo 22) , Btrihactüm ( Min. ve Mak.)  $472,85 \pm 901,28$   $\text{cm}^3$ , (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $592,285 \pm 22,185$   $\text{cm}^3$  ve Ftrihactüm ( Min. ve Mak.)  $387,11 \pm 611,68$   $\text{cm}^3$ , (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $497,1825 \pm 12,933$   $\text{cm}^3$ , Btrihactüm ( Min. ve Mak.)  $472,85 \pm 901,28$   $\text{cm}^3$ , (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $592,285 \pm 22,185$   $\text{cm}^3$  ve EFtrihactüm ( Min. ve Mak.)  $308,17 \pm 910,18$   $\text{cm}^3$ , (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $508,1255 \pm 32,259$   $\text{cm}^3$ , EBtrihactüm ( Min. ve Mak.)  $400,01 \pm 888,18$   $\text{cm}^3$ , (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $595,0415 \pm 31,553$   $\text{cm}^3$  ve Ftrihactüm ( Min. ve Mak.)  $387,11 \pm 611,68$   $\text{cm}^3$ , (A.Ort.  $\pm$  S.H.)sı  $497,1825 \pm 12,933$   $\text{cm}^3$ , EBtrihactüm ( Min. ve Mak.)  $400,01 \pm 888,18$   $\text{cm}^3$ , (A.Ort. $\pm$  S.H.)sı  $595,0415 \pm 31,553$   $\text{cm}^3$  ve EFtrihactüm ( Min. ve Mak.)  $308,17 \pm$

910,18cm<sup>3</sup>, (A.Ort.± S.H.)sı 508,1255 ± 32,259 cm<sup>3</sup> arasında ( P<0,01 ; Tablo 22 ) seviyesinde, Ftrihactüm ( Min. ve Mak.) 387,11± 611,68 cm<sup>3</sup>, (A.Ort.± S.H.)sı 497,1825 ± 12,933 cm<sup>3</sup> ve EFtrihactüm ( Min. ve Mak.) 308,17± 910,18cm<sup>3</sup>, (A.Ort.± S.H.)sı 508,1255 ± 32,259 cm<sup>3</sup> arasında ( P<0,05 ; Tablo 22 ) seviyesinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Hesaplanan verilerden de açıkça anlaşılacağı gibi Basketbolcular ve Engelli basketbolcuların sağ sol ayrımı yapılmaksızın hesaplanan M. triceps brachii kas hacminin yapılan istatistiksel karşılaştırmalarında anlamlı farklılık bulunamazken, bu durum Futbol ve Engelli futbol gurupları arasında geçerli olmamakla birlikte Basketbol gurubunun m. triceps brachii hacmi verilerinin istatistiksel açıdan diğer bütün guruplar ve onların verileri ile arasında açıkça anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Basketbolcuların m. triceps brachii kasını kullanma sıklığına bağlı olarak hacminin büyümüş olması normal karşılanabilir. Basketbol oyununda bir çok hareket için gerekli olan kol ekstansiyon kuvveti özellikle isabetli şut kullanımları için gerekli olduğu düşünülmektedir.

Engelli basketbolcuların kas hacim hesaplamalarında çıkan yakın sonuç ise, Engelli sporcuların hepsinin sürekli olarak tekerlekli sandalye kullandığı göz önünde bulundurulursa fark çıkmamasının sebebi kısmen bu durumla açıklanabilir.

Kas hacminin aynı gurup içerisinde diğer parametrelerle olan ilişkisine bakıldığında ise karşımıza benzer bir tablo çıkmaktadır. Basketbol gurubunda yapılan hesaplamalar ve ölçüm sonuçlarının sağ ve sol kol ayrımı yapılmaksızın ilişkisine bakıldığında; Btrihactüm ve diğer ölçüm sonuçları arasında; Bkolçevretüm ( r = 0,821 ), Bkolboytüm ( r = 0,782 ), Bkuvvettüm ( r = 0,996 ), arasında yüksek seviyede ilişki varken ( P<0,01 ; Tablo 2 ). Btrihactüm ve Btrcpsyağtüm arasında anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür ( r = 0,319 ; P>0,05 ; Tablo 2 ).

Engelli Basketbol gurubunda yapılan hesaplamalar ve ölçüm sonuçlarının sağ ve sol kol ayrımı yapılmaksızın ilişkisine bakıldığında ise ; EBtrihactüm ve diğer ölçüm sonuçları arasında, EBkolçevretüm ( r = 0,875 ; P<0,01 ), EBtrcpsyağtüm ( r = 0,821 ; P<0,01 ), EBkuvvettüm ( r = 0,988 ; P<0,01 ), arasında yüksek ilişki varken, EBtrihactüm ve EBkolboytüm ( r = 0,108 ; P>0,05 ) arasında ilişki bulunamamıştır. ( Tablo 3). Bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi Btrihactüm ve Bkolboytüm arasında yüksek seviyede ilişki varken ( P<0,01 ), EBtrihactüm ve EBkolboytüm arasında herhangi bir ilişkiye



rastlanmamıştır (  $P>0,05$  ). Bu durum bizim aynı branşa üzerine çalışma yapan iki grup açısından ilginçtir.

Fakat Engelli sporcuların engellerinden dolayı maruz kaldıkları ekstra fizyolojik baskılar kol boy uzunluğu gelişimini olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Koltuk değneği kullanımının veya tekerlekli sandalye kullanımının yaşam biçimi olduğu ve bunun da direkt olarak kişilerin kollarına baskı yaptığı düşünülürse, hacim ve kol boyu arasında ilişki olmayışının nedenlerinden birisi teorik olarak açıklanmış olur.

Yine sağ ve sol yarımı yapılmaksızın yapılan gruplar arası karşılaştırmalar da yukarıdaki gerekçeleri destekleyen sonuçlardan bir tanesi de; Btriactüm ile Bkolçevretüm arasındaki ilişki bulunması ve EBtriactüm ile EBkolçevretüm grupları arasındaki ilişkinin katsayılarının dahi birbirine çok yakın oluşudur. (  $r = 0,875$  -  $r = 0,821$  ;  $P<0,01$  ).

Akgün ( 1994 ), bu durumu şu şekilde açıklamıştır; Giderek artan yüklerle yapılan çalışmalar sonucu kas gelişir,büyür ve enine kesit yüzeyi artar.Kasta büyümeye sebep olan kaşı oluşturan fibrillerin büyümesidir ( miyofibriller ve diğer hücre elementleri artar).Fibrillerin sayıca artması söz konusu değildir.Sadece enine kesitleri büyür.

Yani bir kasın kuvveti o kasın enine kesiti ve çapıyla ilişkilidir.Geniş kas daha kuvvetlidir ( Sharkey, 1986). Kas kuvveti ve enduransı, ağırlık taşımak ve kaldırmak, merdiven inip çıkmak, iyi bir duruşu devam ettirmek, işle ilgili aktiviteleri yerine getirmek dahil günlük aktivitelerde geliştirilmiş performans ile ilişkilidir. Kuvvet azlığı, osteoporozun (kemik erimesi) gelişmesine ve travma riskinin artmasına neden olur (Feliz, McCubbin ve Shaw; 1988).

Her iki grupta da göze çarpan en önemli sonuç ise M. triceps brachii hacmi ile nmmt ile elde edilen kuvvet değerleri arasında çok yüksek seviyede bir ilişki bulunmasının yanında katsayılarının da birbirine çok yakın olmasıdır. Engelli basketbol gurubu sağ sol ayrımı yapılmaksızın hesaplanan m.triceps brachii hacmi ile kol ekstansiyon kuvveti arasındaki ilişki ile Basketbol m.triceps brachii hacmi ile kol ekstansiyon kuvveti arasındaki ilişki ve katsayısı sırası ile şöyledir; (  $r = 0,988$  ,  $r = 0,986$  ;  $P<0,01$  ).

Kuvvet engelli basketbolcular açısından detaylı incelendiği ve gurup içerisinde yapılan ölçümlerle karşılıklı ilişkisine bakıldığında ise karşımıza şu sonuçlar çıkmaktadır. EBkuvvettüm ve EBkolçevretüm (  $r = 0,851$  ;  $P < 0,01$  ) arasında yüksek seviyede anlamlı ilişki vardır. EBtrcpsyağtüm (  $r = 0,844$  ) ile arsındaki ilişki yüksek seviyededir (  $P < 0,01$  ). EBkolboytüm ve EBkuvvettüm (  $r = 0,238$  ;  $P > 0,05$  ) arasında ilişki olmaması ise tartışmaya açık bir konudur ( Tablo 3).

Annis (1997) Amerika ordusunda görevli ve engelli askerler üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada tekerlekli sandalye kullanan sporcuların kol boyunun normal sporculardan kısa olduğunu tespit etmiş ve engelli sporcuların kol boyunu ortalama olarak 36 cm olarak vermiştir ki buda bizim çalışmamızdaki antropometrik ölçüm sonuçları ile uyuşmaktadır.

Yapılan bazı araştırmalarda Antropometrik özelliklerden kol boyunun performansı doğrudan etkilediği bildirilmekle birlikte (Karakaş, 1987 ), Boy uzunluğu, kol ve bacak uzunluğu ile kuvvet arasında doğrudan bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Astrand ve Rodahl , 1986; Clarcon, 1982 ; Morehouse ve August, 1973).

Engelli basketbolcularda durum böyle iken, kuvvet ve kol boy arasında çalışmamızda elde edilen ilişki seviyesi kısmende olsa literatürle uyuşmaz iken Basketbol gurubunda durum daha farklıdır. Bkolboytüm ve Bkuvvettüm (  $r = 0,773$  ;  $P < 0,01$  ) arasında yüksek seviyede ilişki vardır.

Guruplar arasındaki bu farklı iki yapı kuvvet ve kol deri altı yağ ölçümünde de karşımıza çıkmaktadır. Bkuvvettüm ve Btrcpsyağtüm (  $r = 0,308$  ;  $P > 0,05$  ) arasında anlamlı bir ilişki bulunamazken, EBkuvvettüm ve EBtrcpsyağtüm (  $r = 0,844$  ;  $P < 0,01$  ) arasında yüksek seviyede ilişki olduğu görülmüştür. Aynı branş içindeki bu yapısal farklılıklar literatüre bakıldığında Kuter ve öztürk ( 1992 ), değişik spor dallarında ve hatta aynı spor branşının farklı kategorilerinde yapısal farklılıklar görülebilir tespiti ile açıklanabilir.

Futbol gurubunun sağ ve sol ayrımı yapılmadan hesaplanan m.triceps brachii hacmi ve ölçülen diğer parametreler arasında ise sadece, Ftrihactüm ve Fkolçevretüm (  $r = 0,908$  ;  $P < 0,01$  ) arasında yüksek bir ilişki görülmüştür. Ftrihactüm ve Ftrcpsyağtüm (  $r = 0,049$  )

;  $P>0,05$  ), Ftrihactüm ve Fkolboytüm (  $r = -0,076$  ;  $P>0,05$  ), Ftrihactüm ve Fkuvvettüm (  $r = -0,134$  ;  $P>0,05$  ) gurupları gurup içi parametreler arası ilişki değerlendirmesinde ise anlamlı bir ilişkiye rastlanamamıştır. Bu durum diğer guruplarda da bulunan m. triceps brachii hacmi ve kol çevre arası yüksek ilişkinin burada da devam ettiğini göstermektedir.

Futbol gurubunun nmmt aleti ile yapılan ölçüm değerlerinin diğer ölçüm değerleri karşılaştırmasında ise; Fkuvvettüm ve Ftrcpsyağtüm (  $r = 0,686$  ;  $P<0,01$  ), Fkolboytüm ve Fkuvvettüm (  $r = 0,865$  ;  $P<0,01$  ) arasında yüksek ilişki bulunmuştur. Fkolçevretüm ve Fkuvvettüm (  $r = -0,115$  ;  $P>0,05$  ) arasında ise ilişki olmadığı görülmüştür ( Tablo 4).

Futbol gurubunda m. triceps brachii hacim hesaplamasının ve NMMT ile elde edilen m.triceps brachii ekstansiyon kuvvetinin kendi aralarında ve diğer parametrelerle olan ilişkisi bu şekilde açıklanabilirken, diğer parametrelerin kendi arasında ki ilişki değerlendirmesi aşağıda ki gibidir:

Fkolboytüm ve Ftrcpsyağtüm (  $r = 0,621$  ;  $P<0,01$  ) arasında düşük seviyede de olsa anlamlı ilişki görülürken, Fkolçevretüm ve Ftrcpsyağtüm (  $r = 0,005$ ;  $P>0,05$  ), Fkolçevretüm ve Fkolboytüm (  $r = -0,052$  ;  $P>0,05$  ) ( Tablo 4 ).

M.triceps brachii kası futbol branşında kullanım sıklığı bakımından Basketbol'a göre daha az kullanılan bir kastır. Thomas ( 1977 ), futbol karşılaşmaları esnasındaki yapılan iş miktarını incelemişlerdir m. triceps brachii kasının kullanım genellikle taç atışları sırasında ve yüzdesel olarak çok nadir kullanıldığı belirtmişleridir.

Wade (1979) futbol maçı sırasında oyuncuların genelde yaptığı aktivitelerin aşağıda ifade edildiği gibi analiz etmiştir;

Maksimum güçle veya maksimum güce yakın yapılan koşuların çoğu topsuz yapılmaktadır. Ancak topla temas böyle bir koşunun başında veya sonunda görülebilir.

Bu koşuların çoğu genelde düz olmakta ve 5 ile 50 metre arasında değişmekte, en uzun mesafe ise 80 metre civarında olmaktadır.

Bir oyuncunun hareketleri arasında hızlı dönüşler, ani,yana kaçışlar, çalım atma, sıçrama, atlama ve durma veya hemen hemen sabit pozisyonlardan hızlanmalar vardır.

Çoğunlukla bir oyuncu pas alır, sonra topu kontrol eder ve başka bir pas verir.

Oyuncunun hareketlerinin çoğu bir rakibine karşı mücadele içindeyken yapılmaktadır.

Bu analizler kısa sürede yüksek tempoda yapılan koşu veya çalışmaların yani anaerobik olarak enerji tüketme kapasitesinin geliştirilmesinin önemini göstermekte olduğu gibi futbol müsabakası sırasında kullanılan ağırlıklı kas gruplarının da görmemize yardımcı olmaktadır.

Diğer gruplarla m. triceps brachii hacminin sonuçlarını birbiri ile karşılaştırdığımızda her üç gruptan da m.triceps brachii hacmi değerlerinin futbol grubunda daha düşük olduğunu görüyoruz; Btriactüm (A.Ort.± S.H.)sı 595,0415 ± 31,553 cm<sup>3</sup> ,Btriactüm (A.Ort.± S.H.)sı 592,285 ± 22,185 cm<sup>3</sup> ve Ftriactüm (A.Ort.± S.H.)sı 497,1825 ± 12,933 cm<sup>3</sup> ( Tablo 6 ).

EFutbol grubunda yapılan hesaplamalar ve ölçüm sonuçlarının sağ ve sol kol ayrımı yapılmaksızın gerçekleştirilen karşılaştırmasında EFtriactüm ve EFkolçevretüm ( r = 0,924 ; P<0,01 ), EFkolboytüm ve EFkuvvettüm ( r = 0,769 ; P<0,01 ) arasında yüksek seviyede, EFtriactüm ve EFtrcpsyağtüm ( r = 0,548 ; P<0,01 ), EFkolçevretüm ve EFtrcpsyağtüm ( r = 0,552 ; P< 0,01 ), EFkolboytüm ve EFtrcpsyağtüm ( r = 0,582 ; P<0,01 ) arasında normal kabul edilebilecek seviyede ilişki var olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan da anlaşılacağı gibi EFtrcpsyağtüm'ün EFtriactüm ile ilişkisi bakımından sadece Engelli basketbolcularda çıkan sonuçlarla örtüştüğü görülmüştür.Bir Başka deyişle iki farklı branşın engelli gruplarının kendi içinde yapılan m.triceps brachii ve hacim ilişkilerinin anlamlı olması bakımından benzerlik gösterdiği dir. Her iki grupta da hacim ile yağ birbiri ile doğru orantılı olarak ilişkilidir.

Benzer bir sonuca engelli Futbolcu ve Futbolcu grupları arasında da rastlamak mümkün. Her iki grupta da M.triceps brachii deri altı yağ sonuçları ile nmmt m. triceps brachii kol kuvveti değerleri arasında kabul edilebilir seviyede anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum engelli basketbol gurubu ile de aynı iken Basketbol gurubu ile benzerlik göstermemektedir.

Engelli futbolcu gurubunun parametreleri arası ilişki bulunmayan değerleri de şöyledir. EFtriactüm ve EFkolboytüm (  $r = 0,158$  ;  $P > 0,05$  ), EFtriactüm ve EFkuvvettüm (  $r = -0,130$  ;  $P > 0,05$  ), EFkolçevretüm ve EFkuvvettüm (  $r = -0,044$  ;  $P > 0,05$  ), EBkolçevretüm ve EBkolboytüm (  $r = 0,019$  ;  $P > 0,05$  ) ( Tablo 5).

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Basketbol ve Futbol branşlarının her iki kategorisinde de ( engelli ve engelli olmayan) dikkat çeken en büyük farklılık olarak kol çevre değerlerinin grup içi diğer parametrelerle karşılaştırması sonucunda basketbol branşın da m. triceps brachii ekstansiyon kuvveti ile ilişkisi bulunurken Engelli basketbolcular da anlamlı ilişkisinin olmaması gösterilebilir.

Diğer yandan Engelli basketbolcu ve Engelli futbolcu gruplarında hesaplanan m. triceps brachii hacminin kol deri altı yağ ölçüm değerleri ile arasında ( $P < 0,01$ ) seviyesinde anlamlı ilişki bulunurken, Basketbolcu ve Futbolcu gruplarında hesaplanan m. triceps brachii hacminin kol deri altı yağ ölçüm değerleri ile arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır (  $P > 0,05$  Tablo 2,3,4,5 ).

Deneklerin bu elde edilen sonuçları göz önünde bulundurulduğu zaman Engelli basketbol ve Basketbol gurubu ile Futbol ve Engelli futbol gurubu birleştirilmiş ve BEB ve FEF gurupları oluşturulmuştur. Bu bir nevi iki farklı branş gurubu değerlendirmesi olmuştur.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde BEBgövdeboyu ve FEFgövdeboyu tanımlayıcı bilgileri şu şekilde ortaya çıkmıştır ; BEBgövdeboyu ( Min. ve Mak.)  $82,6 \pm 98$  cm (A.Ort. $\pm$  S.H.)  $88,61 \pm 0,8238$  cm, FEFgövdeboyu ( Min. ve Mak.)  $79,6 \pm 88,6$  cm (A.Ort. $\pm$  S.H.)  $83,975 \pm 0,6676$  cm. Aynı değerlendirmeyi BEBkilo ve FEFkilo olarak yaptığımızda BEBkilo ( Min. ve Mak.)  $58 \pm 102$  kg (A.Ort. $\pm$  S.H.)  $81,395 \pm 3,3157$  kg, FEFkilo ( Min. ve Mak.)  $60 \pm 71,9$  kg (A.Ort. $\pm$  S.H.)  $66,35 \pm 0,9063$  kg tanımlayıcı verilerine ulaşmaktayız (Tablo 22 ).

Yapılan t testi sonuçları değerlendirildiğinde ise BEBgövdeboyu- FEFgövdeboyu arasında ve BEBkilo – FEFkilo arasında (  $P < 0,01$  ) anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ( Tablo 22 ). Basketbol ve futbol branşları fizyolojik alt yapısı göz önünde bulundurulduğunda bu durum normal karşılanması gerekir.

Birleştirilmiş gurupların tanımlayıcı istatistikleri ve gurupların kendi içlerindeki sağ ve sol arası farklılıklarına bakıldığında ise; BEBtrichacsol – BEBtrichacsag değerleri, BEBtrichacsol ( Min. ve Mak.) 472,85 - 901,28 cm<sup>3</sup> (A.Ort.± S.H.) 601,96 ± 29,496 cm<sup>3</sup> ve BEBtrichacsag( Min. ve Mak.) 411,14 - 910,22 cm<sup>3</sup> (A.Ort.± S.H.) 598,09 ± 29,188 cm<sup>3</sup> ( Tablo 15 ), FEFtrichacsol – FEFtrichacsag değerleri, FEFtrichacsol ( Min. ve Mak.) 308,17 - 860,87 cm<sup>3</sup> (A.Ort.± S.H.) 495,82 ± 26,334 cm<sup>3</sup> ve FEFtrichacsag ( Min. ve Mak.) 335,77 - 682,69 cm<sup>3</sup> (A.Ort.± S.H.) 507,02 ± 20,365 cm<sup>3</sup> ( Tablo 15 ) şeklinde olup aralarında anlamlı ilişki bulunamamıştır ( P>0,05 ; Tablo 22).

Fakat aynı değerlendirmeleri gurupların sağ ve sol değerleri birleştirilerek tümü arasında yapıldığı zaman karşımıza tamamıyla farklı bir durum ortaya çıkmaktadır. BEBtrichactüm – FEFtrichactüm tanımlayıcı istatistikleri BEBtrichactüm( Min. ve Mak.) 400,01 - 901,28 cm<sup>3</sup> (A.Ort.± S.H.) 593,66 ± 19,038 cm<sup>3</sup> ve FEFtrichactüm( Min. ve Mak.) 308,17 - 910,18 cm<sup>3</sup> (A.Ort.± S.H.) 502,65 ± 17,175 cm<sup>3</sup> (Tablo 15 ) şeklinde iken guruplar arası m. triceps brachii karşılaştırmasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ( P<0,01 Tablo 22). Yine BEBkolçvresol-BEBkolçvresağ, FEFkolçvresol-FEFkolçvresağ, BEBtricepsyağsolBEBtricepsyağsağ, FEFtricepsyağsolFEFtricepsyağsağ, BEBkolboysol – BEBkolboysağ, FEFkolboysol–FEFkolboysağ, BEBkuvvetsol – BEBkolboysağ,FEFkuvvetsol – FEFkuvvetsağ gurupları içlerinde yapılan karşılaştırmalarında anlamlı farklılık görülmezken ( P>0,05 ),BEBkolçvretüm – FEFkolçvretüm, BEBtricepsyağtüm-FEFtricepsyağtüm, BEBkolboytüm – FEFkolboytüm,BEBkuvvettüm – FEFkuvvettüm karşılaştırmalarında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ( P<0,01 ; Tablo 22).

Bu durumdan yola çıkarak birleştirilmiş gurupların kendi içlerinde hesaplanan m.triceps brachii hacmi ve ölçülen diğer parametreler kol çevre, kol deri altı yağ, kol boyu ve kol ekstansiyon kuvveti ilişki istatistiklerinde karşımıza ilginç sonuçlar çıkmaktadır.

BEB, birleştirilmiş gurubunun sağ ve sol kol dikkate alınmaksızın yapılan m. triceps brachii hacim hesaplaması ile alınan ölçümlerin gurup içerisinde birbiri ile ilişkisine bakıldığında; BEBtrichactüm ve BEBkolçvretüm ( r = 0,857 ), BEBkuvvettüm ( r = 0,990 ) arasında yüksek ve BEBtricepsyağtüm ( r = 0,455 ) arasında düşük seviyede (

$P < 0,01$ ) ilişki olduğu görülmektedir ( Tablo 20 ). Bununla beraber BEBtriactüm ve BEBkolboytüm (  $r = 0,173$  ;  $P > 0,05$  ) arasında herhangi bir ilişkiye rastlanamamıştır Tablo 20).

Bu sonuçlar çalışmamızda kullanılan guruplardan gurup içerisinde parametreler arası ilişki bakımından gurubu ile kesin paralellik arz ederken, Aynı şeyi basketbol gurubu için söyleyebilmek mümkün değildir. Basketbol gurubunda m.triceps brachii hacmi ile kol triceps brachii deri altı yağ arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Birleştirilmiş guruplardan BEB kol ekstansiyon kuvvetinin diğer parametrelerle ilişkisine baktığımızda ise BEBkuvvettüm ve BEBtrcpsyağtüm (  $r = 0,442$  ;  $P < 0,01$  ) ve BEBkolçevretüm ve BEBkuvvettüm (  $r = 0,163$  ;  $P > 0,05$  ) düşük seviyede de olsa ilişki olduğu görülmektedir. Buna karşın Ekstansiyon kuvveti ile BEBkuvvettüm ve BEBkolboytüm (  $r = 0,191$  ;  $P > 0,05$  ) arasında ilişki olmadığı görülmüştür ( Tablo 20). Beb diğer parametreleri incelendiğinde BEBkolçevretüm ve BEBtrcpsyağtüm (  $r = 0,427$  ;  $P < 0,01$  ) arasında( düşük), BEBkolçevretüm ve BEBkolboytüm (  $r = 0,832$  ;  $P < 0,01$  ), BEBkolboytüm ve BEBtrcpsyağtüm (  $r = 0,713$  ;  $P < 0,01$  ) arasında yüksek seviyede ilişki olduğu görülmektedir. BEBkolçevretüm ve BEBkolboytüm (  $r = 0,163$  ;  $P > 0,05$  ) aranda ise anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür ( Tablo 20 ).

Sonuçlar incelendiğinde en ilginç sonucun ise BEBtricipesyağtüm ile diğer tüm parametreler arasında ilişki olduğu görülürken, basketbol gurubunda bu durum tam tersidir. Denek sayısının aynı olmasına karşın değerlendirmeye alınan değişken sayısının iki kıyaslama arasında bu derece derin farklılıklarla ortaya çıkması ayrıca incelenmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

FEF birleştirilmiş gurubunun sağ ve sol dikkate alınmaksızın yapılan hesaplamaları ve alınan ölçümlerinin gurup içerisinde birbiri ile ilişkisine m. triceps brachii açısından bakıldığında; FEFtriactüm ve FEFkolçevretüm (  $r = 0,908$  ;  $P < 0,01$  ) arasında yüksek seviyede ilişki olduğu görülmektedir.

FEF, hacim ve kol çevre arasında bu kadar yüksek seviyede ilişki olmasına rağmen diğer parametrelerle arasında, FEFkolboytüm ve FEFtrcpsyağtüm (  $r = 0,614$  ;  $P < 0,01$  ), FEFkuvvettüm ve FEFtrcpsyağtüm (  $r = 0,591$  ;  $P < 0,01$  ), FEFkuvvettüm ve

FEFkolboytüm (  $r = 0,491$  ;  $P < 0,01$  ) seviyesinde düşük ilişki bulunurken, FEFtrihactüm ve FEFkuvvettüm (  $r = -0,092$  ;  $P > 0,05$  ), FEFtrihactüm ve FEFtrcpsyağtüm (  $r = 0,300$  ;  $P > 0,05$  ), FEFtrihactüm ve FEFkolboytüm (  $r = 0,095$  ;  $P > 0,05$  ) arasında ilişki bulunamamıştır ( Tablo 21).

Bu durum FEF kolçevre ölçümü ve ilişki karşılaştırması içinde geçerlidir; sadece FEFkolçevretüm ve FEFtrcpsyağtüm (  $r = 0,293$  ;  $P > 0,05$  ) arasında düşük seviyede ilişki varken, FEFkolçevretüm ve FEFkolboytüm (  $r = 0,165$  ;  $P > 0,05$  ), FEFkolçevretüm ve FEFkuvvettüm (  $r = -0,074$  ;  $P > 0,05$  ) arasında ilişki bulunamamıştır (Tablo 21).

FEF, F ve EF arasında parametrelerin birbirleri ile ilişkileri değerlendirmesi yorumlanırken ilginç bir şekilde değerlendirmeye alınan grupların hiçbirisinde hesaplanan m. triceps brachii hacminin dirsek ekstansiyon kuvveti ile ilişkisinin olmadığı açıkça görülmektedir.

Bu durum bize kullanılan kasın kullanım sıklığı ile paralel olarak hacim ve kuvvet ilişkisinin belirginleştiğini göstermektedir. Yani kullanılan kasın kullanım yoğunluğuna bağlı olarak hacmi büyümekte ve kuvveti artmakla beraber kuvvet hacim ilişkisi de kuvvetlenmektedir.

Bu çalışmada kullandığımız antropometrik ölçümleri ve NMMT ölçümleri literatürde tanımlanan klasik yöntemlere göre yapılmıştır. Ancak, çalışmada m. triceps brachii hacmini ölçmek için kullandığımız Cavalieri prensibi yeni yaklaşımlardandır.

Uygulamış olduğumuz yöntemin diğer hacim hesaplama yöntemlerine göre avantajı hata katsayısı hesaplamasıdır. Hacim hesaplamalarında hata katsayısı değerlerinin ortalama % 5 ve altında olması önerilir ( Gundersen ve Jensen 1987; Sahin ve ark 2003 ).

Hata katsayısı ile ilgili olarak en küçük ve en büyük değerlere bakıldığında bunların da %5'in altında olduğu bu çalışmada uygulanan kesit alma aralığı ve kesit yüzey alanı hesaplaması için kullanılan noktalı alan ölçüm cetvelinin sıklığının yeterli ve uygun olduğunu göstermektedir.



MR görüntüleme işlemleri yapılırken aynı bireyin sağ ve sol kollarına ait elde edilen görüntüler mümkün olduğu kadar aynı büyütme oranı ile basıldığından, sağ ve sol taraf karşılaştırması için kullanılan değerler güvenilir verilerdir.

Görüntüleme işlemi için kullanılan kesit kalınlığı ve kesit aralığı tüm gruplar ve bireyler için aynı olarak alındığından gruplar arası karşılaştırmalarda kullanılan verilerin kesit kalınlığından bağımsız ve güvenilir veriler olması temin edilmiştir.

Burada kullanmış olduğumuz noktalı alan ölçüm cetveli kullanılarak yapılan hacim hesaplama yöntemi literatürde pratik ve hızlı bir yöntem olarak tanımlanmıştır (Sahin ve ark 2003 ; Sahin ve Ergür 2006; Akbas ve ark 2004; Bilgiç ve Ark. 2005). Çalışmamızda her bir bireyin bir taraf m. triceps brachii hacmini hesaplamak için harcanan nokta sayım zamanı ortalama 6 dakika 29 saniye bulunmuştur. En yüksek değer ise 10 dakikadır. Dolayısıyla kas hacmi gibi değerli ve hassas bir veri oldukça kısa bir zaman harcanarak elde edilebilmektedir.

Ayrıca, noktalı alan ölçüm cetveli kullanılarak yapılan çalışmalar gündelik olarak çekilen MR görüntüleri üzerinden yapıldığından bilgisayar programları ve donanımlarının kullanılmasını gerektiren yöntemlerle karşılaştırıldığında hem ucuz hem de bilgisayar, donanımları ve personeli meşgul etmeyecek nitelikte bir yaklaşımdır (Sahin ve Ergür 2006; Akbas ve Ark 2004). Üstelik filmler üzerinden hacim hesaplaması yapılabildiğinden ileriye dönük ve geriye dönük hesaplamalar çok kolay bir şekilde yapılabilir.



## VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Futbol ve basketbol birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de popülaritesi en yüksek branşlar arasındadır. böylesine yüksek popülariteye doğru orantılı olarak, sporsal başarı için yapılan yatırımlar popülarite ile beraber artmaktadır. Dolaysı ile bu branşları yapan sporcuların performanslarını artırmaya yönelik bilimsel çalışmaların önemi her geçen gün artmaktadır.

Değişen ve gelişen bilim dalları sporsal etkinliklere uyarlanmakta yada uygulanmaktadır. Sporcunun mevcut durumunu ortaya çıkartan ölçüm yöntemlerinden bir kaçını kullandığımız bu çalışmada görülmüştür ki doğru veriler elde etmek için doğru ve güvenilir ölçümler yapılması gerekir. Sadece doğru ölçümler değil aynı zamanda birbiri ile uyumlu ölçüm yöntemlerini de bir arada kullanmak gerekir.

Kas hacim hesaplaması ve kuvvet ölçümünün iki ana parametre olarak değerlendirildiği bu çalışmada kas hacmi büyüklüğü ile kas kuvvet arasındaki ilişkini çok yüksek bir oranla doğrusal bir şekilde olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Ayrıca kas hacmi ve kas kuvveti bakımından sağ ve sol ekstremiteler arasında bir fark olmadığı da görülmüştür.

Özellikle Basketbol ve Engelli basketbol guruplarında çalışma öncesi olması muhtemel olarak tahmin edilen sağ ve sol kol m. triceps brachii kas hacmi farkı görülememiştir. Yine aynı şekilde sağ ve sol kol ekstansiyon kuvveti farkı görülememiştir. Daha elit denek gurubu seçimi yada daha fazla denek sayısı ile sonucun farklı olacağı düşünülmektedir.

Çalışma yapılan grubun engelli olması bazı antropometrik ölçüm sonuçlarını etkilediği gibi aynı anormallik kas hacim hesaplaması sırasında da karşımıza çıkmıştır.

Denek guruplarının yapılan bazı ölçümlerinde B, EB, F, EF gurupları arasında bazı parametreler arsında anlamlı farklılık bulunmazken denek gurupları BEB, FEF şeklinde birleştirilip de değişken sayısı arttığı zaman aynı parametreler arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür.

Ayrıca özellikle engelli sporcularda koltuk değneğine ve tekerlekli sandalye kullanımına bağlı olarak kas hacminde ve kuvvette beklenen değer artışının umulan seviyede olmadığı açıkça gözlemlenmiştir. Fakat Basketbol ve Engelli basketbol guruplarının kuvvet ve kas hacmi bakımından Futbol ve Engelli futbol guruplarından bariz bir şekilde üstün oldukları görüldü. Buda kasın kullanım sıklığına ve yoğunluğuna bağlı olarak hacmi artar düşüncemizi destekler mahiyettedir.

1. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ) denence;reddedilmiştir.
2. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
3. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
4. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
5. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık yoktur. ( $p<0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
6. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacmi ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol toplam hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
7. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p<0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
8. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p<0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.
9. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.

10. Engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,05$ ), denence;kabul edilmiştir.
11. Engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık yoktur.( $p<0,01$ ), denence;reddedilmiştir.
12. Engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol kuvveti arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p>0,05$ ), denence;reddedilmiştir.
13. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence;reddedilmiştir.
14. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.
15. Engelsiz basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,05$ ), denence; kabul edilmiştir.
16. Engelli basketbolcülerin sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
17. Engelsiz futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevresi ile engelli futbolcuların sağ ve sol kol toplam kol çevreleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p>0,05$ ), denence;reddedilmiştir.
18. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii derialtı yağ sağ ve sol kol toplamı ile engelli basketbolcülerin m. triceps brachii derialtı yağ sağ ve sol kol toplam arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
19. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
20. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplam arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.

21. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p>0,05$ ), denence;reddedilmiştir.
22. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p>0,05$ ), denence;reddedilmiştir.
23. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı ile engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol derialtı yağ toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
24. Engelsiz basketbolcülerin kol boy, sağ ve sol kol toplamı ile engelli basketbolcülerin kol boy, sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
25. Engelsiz basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelsiz futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
26. Engelsiz basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelli futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
27. Engelli basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelsiz futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
28. Engelli basketbolcülerin kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelli futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
29. Engelsiz futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı ile engelli futbolcuların kol boy sağ ve sol kol toplamı arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır.( $p<0,01$ ), denence;kabul edilmiştir.
30. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
31. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
32. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.

33. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ ve sol kol hacimleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
34. Engelsiz basketbolcülerin kol çevre,sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
35. Engelli basketbolcülerin kol çevre,sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
36. Engelsiz futbolcuların kol çevre sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
37. Engelli futbolcuların kol çevre sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
38. Engelsiz basketbolcülerin kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
39. Engelli basketbolcülerin kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
40. Engelsiz futbolcuların kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
41. Engelli futbolcuların kol ekstansiyon kuvvet sağ ve sol kol değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. ( $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
42. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,821$  ;  $p<0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.
43. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.( $r = 0,319$ ; $p>0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
44. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,782$  ;  $p<0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.
45. Engelsiz basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,996$  ;  $p<0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.
46. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,875$  ;  $p<0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.

47. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,821$  ;  $p < 0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.
48. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.( $r = 0,319$ ;  $p > 0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
49. Engelli basketbolcülerin m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,988$  ;  $p < 0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.
50. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,924$  ;  $p < 0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.
51. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır.( $r = -0,049$ ;  $p > 0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
52. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = -0,076$  ;  $p > 0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
53. Engelsiz futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = -0,13$  ;  $p > 0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
54. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol çevre sağ-sol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,924$  ;  $p < 0,01$ ), denence; kabul edilmiştir.
55. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve m. triceps brachii deri altı yağ ,sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,548$  ;  $p < 0,05$ ), denence; kabul edilmiştir.
56. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve sağ-sol kol boy toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = ,158$  ;  $p > 0,05$ ), denence; reddedilmiştir.
57. Engelli futbolcuların m. triceps brachii sağ-sol kol toplam hacmi ve kol ekstansiyon kuvveti sağ-sol kol toplam değerleri arasında anlamlı ilişki vardır. ( $r = -0,13$  ;  $p > 0,05$ ), denence; reddedilmiştir.



Yapmış olduğumuz çalışma açıkça göstermiştir ki kas hacmi ile kas kuvveti arasında bariz bir ilişki vardır. Bu çalışmada sadece m. triceps brachii kası üzerine yoğunlaşmıştır. Cavalieri prensibi kullanılarak MR görüntüleri üzerinden kasın hacminin çok güvenilir bir şekilde hesap edilebileceğinin ortaya konduğu bu çalışma göstermiştir ki; Sporculara ve bilim adamlarına daha faydalı olabilmesi için bu ve benzeri çalışmalar artırılmalıdır.

Çalışmalar sırasında denek sayısının mümkün olduğunca fazla olmasına ve mümkünse aynı yaş gurubunda ama farklı branşlardaki sporculardan guruplar oluşturularak çalışma yürütülmelidir.

MR çekimlerinin sağ ve sol ekstremiteler üzerine yapıldığı çalışmalarda uygulanan MR çekim protokolünün aynı olmasına hassasiyetle dikkat edilmelidir. Özellikle film basım aşamasında büyütme oranlarının aynı olmasına hassasiyet gösterilmesi sonraki değerlendirmelerde çok büyük avantajlar sağlayacaktır.

Çalışmaların uzun süreli antrenman programlarının başında ve sonun da tekrarlanarak (milli takım kampları gibi) uygulanan antrenman programının kas hacmi ve kuvvet üzerine etkisinin araştırılmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR:

- Ağaoğlu, S. A.(1989). *Analysis of Various Physiological Characterestics of Physical Education and Sport Department Students at METU*, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara
- Ağaoğlu, Y. S. (1998). *Profesyonel ve amatör futbolcuların Hareket ve Reaksiyon Zamanlarının Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, OMÜ, Samsun.
- Ak tümsek A.(2001). *Anatomi ve Fizyoloji*, **Birinci Basım**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, s.72
- Akbas H, Sahin B, Eroğlu L, Odaci E, Bilgic S, Kaplan S, Uzun A, Ergur H, Bek, Y.(2004). Estimation of the breast prosthesis volume by the Cavalieri principle using magnetic resonance images. *Aesthetic and Plastic Surgery*. **28**:275-280.
- Akgün,N. (1994); “*Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*”.Ege Üniversitesi, Basımevi,**1. Cilt** .s 26-46-66, İzmir
- Annis, J. (1997).Antropometry For Persons With Disabilities. Washington, D.C.20004-1111, p. 2
- Anstrand, P. O. and Rodalh, K.(1986). *Textbook of Work Physiology*. Mc-Graw Hill Book Company, New York, p. 327- 434
- Arıncı, K., (1995). *Anatomi*.Güneş Kitabevi.**2. cilt** s 60-115-118, Ankara
- Aydaş, F. (2000). *A millî boks takımı ile diğer boksörlerin seçilmiş fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Avluk, A. İ. (1995). *Futbolda Hazırlık Sezonu Antrenmanlarının Kondisyonel Özelliklerine ve Vücut Yapısı Ögelerine Etkisi*, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Baechle, R. T.(1994). *Essantials of Strength Training and Conditioning*, Human Kinetics, Omaha, Amerika
- Barstow, K. Bishop, M.D., Kaminski, W. T. ( 2003 ), Is Enhanced-Eccerentric Resistance Training Superior to Tradional training for inreasing elbow flexor strength. *Journal of Sports Science and Medicine* **2**, 62-69
- Behnke ,A.R. (1946). “The Assosation and Elimination of Gases in The Body in Relation to its Fat and Water Content?”. *Medicine and science in Sports and Exercise* ,**cilt 24**, New York
- Bilgic S, Sahin B, Sonmez OF, Odaci E, Colakoglu S, Kaplan S, Ergur H. ( 2005 ) A new approach for the estimation of intervertebral disc volume using the Cavalieri principle and computed tomography images. *Clinical Neurology and Neurosurgery*.; **107**:282-288.

- Boilenau,R.A. (1982); “Physiological Characteristics of Elite Middle ena Lona
- Bompa, T. O. (1998). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*, Çevirenler, Keskin İ, Tunur B., Bağırhan Yayinevi, Ankara, s. 362, 364, 370, 398-400, 415, 431- 435.
- Bosco, C. and P. V. Komi. (1979) Mechanical characteristics and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*. **26(24)**:1-3,
- Bostancı,Ö., (2001),*Futbolcularda Hazırlık Periyodunun Fizyolojik Parametrelere Etkileri*,19 mayıs üniversitesi sağlık bilimleri enstitüsü yayınlanmış yüksek lisans tezi.samsun
- Brahim, F., Zaccardelli, W., ( 1986 ), Ultrasound measurement of anterior leg compartment. *The American Journal Of Sports Medicine*, **Vol. 14**, no:4
- Canan S, Şahin B, Odacı E, Ünal B, Aslan H, Bilgiç S, Kaplan S.(2002). Toplam hacim, hacim yoğunluğu ve hacim oranlarının hesaplanmasında kullanılan bir stereolojik yöntem: Cavalieri prensibi. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, **22**: 7-14.
- Clarkosn, M.P., (1982) , The relationship among isokinetic endurance. İntial strength level and fiber type, *Research Quarth for Exr. And sport* , **53(1)**, 127 – 131
- Clatterbuck RE., Sipos EP. (1997),The efficient calculation of neurosurgically relevant volumes from computed tomographic scans using Cavalieri’s direct estimator. *Neurosurgery*; **40**:339-342.
- Coakley,J.J.1988)..:Sport in Society, Fourth Edition, Mosby Collage PuplishingCotta, G. *Sport Treiben!* Gesund Bleiben! München,S 86
- Davis, B., Bull, R., Roscoe, J., Roscoe, D. (1994) *Phsical Education and the study of sport* ,**Second edition**, barcelona, spain s 32- 38
- Demirel, A., Koşar, N.(2002). *İnsan Anatomisi ve Kineziyoloji*, **Birinci baskı**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, s.188
- Dere, F., (1994).*Spor Eğitimi için fonksiyonel anatomi*,**Birinci baskı** Adana; s. 68
- Donatelli, R., Ellenbecker, T., Ekerahl, S.,Kockher, K., Adam, J.(2000),Asssesment of Sgoulder strength in Professional Baseball pitchers. *Journal of Ortopedics and sprots Physical Therapy* 30**(9)**: 544-551
- Dündar, U., (1998). *Antrenman Teorisi*,s. 124-125 Bağırhan Yayinevi, Ankara
- Emirzeoglu M, Sahin B, Selcuk MB, Kaplan S. (2005.The effects of section thickness on the estimation of live volume by the Cavalieri principle using computed tomograhpy images. *European Journal of Radiology*.; **56**:391-397.

- Erdoğmuş, B. C. Ve Tüzün, Ş. (2001) Yaşlılarda yürüme kinematığı. *Turkish Journal Of Geriatrics*, **4(1)**:33-39
- Ermiş, E.(2001).Genç Basketbolcuların Fiziksel, Fizyolojik Ve Teknik Özelliklerinin Maçlara Etkisinin Araştırılması , Yüksek Lisans Tezi, OMÜ, Samsun
- Feliz M., McCubbin JA., Shaw J.(1988).Bone Mineral Density, Body Composition and Muscle Strength in Premenopausal Women with Mental Retardation, *Adapted Physical Activity Quarterly*, 15, p.345-356
- Ferah, A. *Futbol Eğitim Öğretimi, İkinci Baskı*,Ankara; s.11.
- Fisher G. H., Jenson C. R., (1990) Specific Basis of Athletic Contioning 3e Lea & Febiger
- Gall, F., Laurent, T., Rochcongar, P.(1999). İmprovement in Hamstring and Quadriceps Strength in High Level Soccer Players.*Science and Sports* **14**: 167-72
- Gradeberg P, Andersen H, Jakobsen J., (1999). Volume Of Ankle Dorsiflexors And lantar Flexors Determined With Stereological Techniques. *J Appl Physiol* **86**:1670-1675
- Gençay, Ö. (1995).Hazırlık Döneminde Profesyonel Futbolcuların Atletik Performansının Değerlendirilmesi, *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek İrtifa ve Spor Bilimleri*, Kayseri.
- Gençay, Ö., Çoksevim, B. (2000). Hazırlık Dönemlerinde Profesyonel Futbolcuların Atletik Performanslarının Değerlendirilmesi, *I.Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi, Cilt I*, Editör, Yıldırım İ., Sim Matbaacılık, s.87 – 93.
- Gundersen HJG, Boysen M, Reith A. 1981Comparison of semiautomatic digitizer-tablet and simple point counting performance in morphometry. *Incl Mol Pathol*; 37:317-325
- Gundersen HJG, Jensen EB. (1987).The efficiency of systematic sampling in stereology and its prediction. *J Microsc*; 147:229-263
- Günay, M., Yüce, A. İ., Çolakoğlu, T. (1996). Futbol Antrenmanın Bilimsel Temelleri, Seren Ofset, Ankara, s.34,43-46
- Gündüz, N., (1995). Antrenman Bilgisi,Kitap Saray Bilgi İşlem Merkezi, İzmir.
- Gür K. Futbolcuların Kas Kuvvet Özellikleri Başarıdaki Yeri ve Önemi. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. Sayı 1, sf. 10-14. Onay Ajans. Ankara-1998.
- Harpe, W., McCaskie, A., Harding, M., Finlay, F., (1995). Anterior Knee Pain: the use of computirezed tomogrphay toaccess the results of tibial tubercle transfer. *The Knee* Vol.2, No:4, 207-210

- Hahn, T., Foldspang, A., Ingeman, T. (1999). Dynamic Strength Of The Quadriceps Muscle And Sports Activity, *British Journal Of Sports Medicine*, **33**, p. 117 – 120
- Howard CV, Reed MG. (1998). Unbiased Stereology. Three-Dimensional Measurement İn Microscopy. Oxford: Bios, p.39-54.
- Harper, W. M., McCaskie, Harding, M.L., Finlay, D. (1995). Anterior Knee Pain: The Use Of The Computerized Tomography To Assess The Results Of Tibial Tubercle Transfer, *The Knee*, (2), 4, p. 207 – 210
- Hay,J.G. (1973): The Biomechanics of Sports Techniques.Prentice-Hall-Inc.,Howard CV, Reed MG. Unbiased stereology. Three-dimensional measurement in icroscopy. Oxford: Bios, 1998:39-54.
- Howard,C.V., Reed M.G. (1988). Unbaised stereology.Three-dimensional measurement in microscopy.Oxford: Bios,39-54
- İmamoğlu, O., (1994). *Güreş*, **Birinci Baskı**, Samsun, s 47-67
- İşler, M., (1997). *Atletizm*, Tutibay Ltd. Şti., Ankara. S 43-44
- Junge, A., Dvorak, J., Rösch, D., Chomiak, J. (2000). Psychological And Sport – Specific Characteristics of Football Players, *The American Journal of Sports Medicine*, 28 (5), p.22 – 28.
- Kalfas, H., Maroon, C., Cowan, T., Feld, F., Berlin, R., (1987). Spondylotic C-3 Radiculopathy in a Profesional Football Player,*The Physician and Sports Medicine*,v.15, No: 7
- Kalyon, A. T. (1990). *Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları*, Gata Basımevi, İstanbul.
- Karakaş, S. E., ( 1987 ). *Sporcu Sağlığı*, Alp Reklam, Kayseri.s. 18
- Kartal, R., Günay, M. (1994). Sezon Öncesi Yapılan Hazırlık Antrenmanlarının Futbolcuların Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, **5 (3)**, s.24 – 31.
- Katch,f. (1973); Prediction of Body Density Form Simple Antropometric
- Kawakubo, M., Fujikawa, K., Matsumoto, H..(1997), Evaluation of patello-femoral Joint Congruency Using Three-Dimensional Computed Tomography. *The knee* v.6: 165-170
- Kelly Le., Rimmer JH., (1987).A Practical Method for Estimating Percent Body Fat of Mentally Retarded Males, *Adapt. Phys. Activity Q*, **4**, 17-125,
- Koç, H., Gökdemir, K., Kılınç, F. (2000). Sezon Arasında Yapılan Antrenmanların Kütahyaspor Futbolcularının Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerine Etkisi, *I. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi*, Cilt I, Editör, Yıldırım İ. Sim Matbaacılık, s.122 – 128.

- Kreze A., Zelinda M., Juhas J., Garbara M., (1974). Relationship Between Intelligence and Prevalence of Obesity, *Hum. Biol*, **46**, 109-113,
- Kuter ,M.,Öztürk, F,(1992); “Türkiye Şampiyonu Bir Küçük Yıldız Basketbol Takımının Fiziksel Profili, *Spor Bilimleri II. Ulusal Kong. Bildirileri*, Spor Bilim ve Teknoloji Yük. Okulu Yay. No:3, s.249-253,Ankara
- Kuter, M., Öztürk F., (1999). *Antrenör ve Sporcu El Kitabı*, Bağırhan Yayınevi, Ankara.
- Kuter,M., Yakupoğlu,S. (1992); “Bir Bayan Basketbol Takımının Fiziksel ve Fizyolojik Profili” *Spor Bilimleri II.Ulusal Kongresi Bildirileri* Spor Bil. Teknoloji Yük.Ok.Yayımlı, No:3; 31(C:1) Ankara
- Kuter,M.,Yakupoğlu,S.,Öztürk,F. (1992); “Isınmanın Aerobik Güç Üzerine Etkileri”, *Spor Bilimleri 2. Ulusal Kongresi Bildirileri*, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Yayımı, No:3 , s 291-294, Ankara
- Küce,S. 1973 : “Basketbol Tekniği ve Taktiği” , Ankara, s:19-21
- Lohman, T.G. (1989); “Assesment of Body Composition in Children”.*Pediatric*
- Mackay CE, Pakkenberg B, Roberts N. (1999)Comparison of compartment volumes estimated from MR images and Physical sections of formalin fixed cerebral hemispheres. *Acta Stereol*; **18**: 149-159.
- Mathieu O, Cruz-Orive LM, Hoppeler H, Weibel ER. (1981) Measuring error and sampling variation in stereology: comparison of the efficiency of various methods of planar image analysis. *J Microsc*; 121:75-88.
- Mayhew TM, Olsen DR. 1991 Magnetic resonance imaging (MRI) and model free estimates of brain volumes determined using the Cavalieri principle. *J Anat*; 178:133-144
- Mermier, C., Janot, C., Parker, D., Swan, J. (2000) Physical and antropometric Determinations of Sport Climbing Performance, *British Journal of Sports Medicine*, (34),259-266
- Mesaurament in College Age Men, *Human Biology*, cilt **45**. S:18-25
- Michael, V., Zaretsky, MD., Taylor, F., Reichel,MD., Donald, D., McIntire, PHD.,Dane, M., (2003) Comparasion of Magnetic Resonance İmaging To Ultrasound İn The Estimation Of Birth Weigth at Term, *Am J Obstet Gynecol* **189**: 1017-20
- Moore, G. (1997). Soccer Skills And Tactics, Regent Publishing Services, London, p.10.
- Murathı, S. (1997). *Antrenman Bilimi Işığında Çocuk ve Spor*, **Birinci Baskı**, Bağırhan
- Müniroğlu, S., Koz, M., Atıl, M., Erongun, D., Bulca, Y. (2000). Türkiye Profesyonel Birinci Liginde Mücadele Eden Bir Futbol Takımının Sezon Öncesi ve Sonrası Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, *I.GaziBeden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi*, Cilt I, Editör, Yıldırım İ., Sim Matbaacılık, s.109 – 115.

- M. Akdenk, N. Konar, Y.S. Ağaoğlu, Ö.Altunsoy, M Çebi, M. Kabadayı, S.Temel, M. Duyul.(1998).Engelliler ve Spor Öğretmenlerinin Karşılaştırmalı Hizmet içi Eğitim Çalışmaları. 5. Spor Bilimleri Kongresi.5-7Kasım 1998 Ankara – Türkiye
- Narici M.V., Roi GS, Landoni L, Mineti AE, Cerretelli P. (1989).Changes In Force, Cross Sectional Area And Neural Activation During Strength Training And Detraining Of The Human Quadriceps. *Eur J Appl Physiol* **59**:310-319.
- Nelson, S. (1995), Determining the validity and reliability of the Nicholas Manual Muscle Tester as a measure of isometric strength in women with arthirsis.M.S. Oregon State Universty
- Nicholas JJ, Taylor FH, Buckingham RB, Ottonello D. (1976).Measurement Of The Circumference Of The Knee With Ordinary Tape Measure. *Rheumatology Disease* p.35:282
- Netter F.H. (1989) *Atlas of Human Anatomy*. Ciba-Geigy Corporation. Summit, New Jersey, s. 373 ,406, 407.New York,
- Odaci E, Sahin B, Sonmez OF, Kaplan S. (2004).Does the sagittal plane kyphosis describe destruction of the affected intervertebral disc. *Injury*; **35**:208.
- Odaci E, Sahin B, Sönmez OF, Kaplan S, Bas O, Bilgic S, Bek Y, Ergür H. (2003).Rapid Estimation of the Vertebral Body Volume: A Combination of the Cavalieri Principle and Computed Tomography Images. *Eur J Radiol*; **48**:316-326
- Odaci E, Sahin B, Sönmez OF, Kaplan S, Bas O, Bilgic S, Bek Y, Ergür H. (2003).Rapid estimation of the vertebral body volume: a combination of the Cavalieri principle and computed tomography images. *European Journal of Radiology*; 48:316-326.
- Ölçen N. (1991). *Özürlüler Hukuku*, **Birinci baskı**, Zihinsel yetersiz çocukları koruma ve geliştirme vakfı,Ankara, s. 12
- Öztop, E. (1999). Birinci Amatör Kümede Şampiyonluğa Ulaşmış Futbol Takımlarının Fizyolojik ve Fiziksel Kapasitelerinin Araştırılması, *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Öztürk, L., Akatan, A., Varol, T., (1997). *İşlevsel Anatomi*,**Birinci baskı**, Saray tıp kitapevi,İzmir
- Pakkenberg B. (1992).Stereological quantitation of human brains from normal and schizophrenic individuals. *Acta Neurol Scand*; Suppl **137**:20-33.
- Pakkenberg B., Boesen J., Albeck, M., Gjerris, J.(1989). Unbiased an efficient estimation of total ventricular volume of brain obtained from CT scans by steorogigal method. *Neuroradiology*:**31**: 413-417
- Players, Mediciene And Science In Sports And Exercise, p.462 – 467. 416.

- Pulur,A. (1991); Üst Düzey Basketbolcuların Bazı Fizyolojik ve Kondüsyonel Değerleri  
Y.L.Tezi, G.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü B.E.ve Spor ABD, ANKARA
- Putz R. ve Pabst R (1994) *Sobotta İnsan Anatomisi Atlası*. Türkçe 4. Baskı (20. Almanca Baskıdan Çeviri), Münih, s.247.
- Relation to its Fat and Water Content". *Medicine and science in Sports and Exercise* ,cilt **24**,  
New york
- Renklikurt, T. (1991). *Futbol Kondisyon El Kitabı*, Türkiye Futbol Federasyonu Eğitim Yayınları 8, İstanbul, s.30-35,48, 71.
- Resina, A., Gattesxhi, L., Rubenni, G., Imreh, F. (1991). Comparison of Some Serum opper Parameters In Trained Professional Soccer Players And Control Subjects, *The Journal of Sports Medicine And Physical Fitness*, **31**, p.413 – 418
- Roberts, N., Cruz-orive LM., Reid NMK., Brtodie, DA., Bourne, m., Edwards, RHT., (1991). Unbiased estimation of human body composition by the Calvalieri method using magnetic resonance imaging. *J. Microsc* 1992;171:239-253
- Roberts, N., Garden, AS., Cruz-Orive, LM., Whitehouse, GH., Edwards, RHT., (1994); Estimation of fetal volume by magnetic resonance imaging and stereology. *Br J Radiol* 67:1067-1077.
- Raven, PB., Gettman, ML., Pollock, ML., Cooper, KH. (1976). A Pysiological Evaluation of Professional Soccer Players, *British Journal of Sports Medicine*, **10** (4), p.209 – 216.
- Rice CL, Cunningham DA, Paterson DH, Lefcoe MS. 1989.Arm And Leg Composition Determined By Computed Tomography In Young And Elderly Men. *Clin Physiol*; **9**: 207-220
- Sağlam, E. (2003). Futbolcuların Qadriiceps femoris kasının CT görüntüleri üzerinden cavaileri prensibi ile hacminin hesaplanması, Ermiş,Yüksek Lisans Tezi, OMÜ, Samsun
- Sahin B, Alper T, Kokcu A, Malatyalioglu E, Kosif R. (2003).Estimation of the anmiotic fluid volume using the Cavalieri method on ultrasound images. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*; **82**: 25-30.
- Sahin B, Aslan H, Unal B, Canan S, Bilgic S, Kaplan S, Tumkaya L(2001). Brain volumes of the lamb, rat and bird do not show hemispheric asymmetry: A stereological study. *Image Analysis and Stereology*; **20**: 9-13.
- Sahin B, Emirzeoglu M, Uzun A, Incesu L, Bek Y, Bilgic S, Kaplan S. (2003)Unbiased Estimation of the liver volume by the Cavalieri Principle using magnetic resonance images. *European Journal of Radiology*; **47**:164-170.



- Sahin B, Ergur H. (2006).Assessment of the optimum section thickness for the estimation of liver volume using magnetic resonance images: A stereological gold standard study. *European Journal of Radiology*; 57: 96-101.
- Sale D. G., Mc Doughall, J. D. (1983). Effects Of Strenth Training Upon Motoneuron Exitibility İn Man, *Medicine Science In Sport And Exercise*, 15, 1, Canada, p.57-62.
- Sarsılmaz, M., (2000). *Anatomi*, Nobel Yayın Dağıtım, Birinci baskı,Ankara, s. 50-51
- Savaş, S., Uğraş, A. (2004), Sekiz Haftalık Sezon Öncesi Antrenman Programının Üniversiteli Erkek Boks, Taekwondo ve Karate Sporcularının Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Olan Etkileri, GÜ, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 24, Sayı 3 (2004) 257-274
- Sevim, Y. (1991). *Kondisyon Antrenmanı*, **Birinci Baskı**, Gazi Büro Kitap Evi, Ankara, s.96,
- Sevim,Y., (2002), *Basketbol teknik-taktik-antrenman*. **Beşinci baskı**, Nobel yayın Ankara, s. 15
- Stokes M, Young A, ( 1986). Measurements Of Quadriceps Crosssectional Area By Ultrasonography: A Description Of The Technique And Its Applications In Physiotherapy. *Physiotherapy Practice*, 2: 31-31.
- Schantz P, Randall-Fox E, Hutchison W, Tyden A, Astrand PO. (1983). Muscle Fibre Distribution, Muscle Cross-Sectional Area And Neural Activation During Strength İn Humans. *Acta Physiotherapy Scandinavia* 117:210-226.
- Spila S, Suominen H.(1991). Ultrasound Imaging Of The Quadriceps Muscle İn Elderly Athletes And Untrained Men. *Muscle Nerve* , 14,p. 527-533
- Seward, C. S. (1989). *Exercise and Fitness*, The Universty of Illionous College of Physical Education and Athletic, p.15
- Sharkey, B. J. (1986). *Coaches Guide to Sport Physiology*, Human Kinetics Publishers, Illinois, p.39.
- Süzen, B., (1999). *İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş*,**İkinci baskı**,Bırol Basın Yayın Dağıtım, İstanbul, s.87
- Tamer, K., (2000). Sporda *Fiziksel – fizyolojik Persformansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*, **İkinci baskı**, Bağırğan Yayınevi, Ankara, s. 49-50-157-169-177
- Tamer, K., Cicioğlu, İ., Atilla, Y., Oktay, Ç. (1996). Üç Farklı Ligde Mücadele Eden Profesyonel Futbolcuların Bazı Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması, *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3 (2), s.22 – 25.
- Talas,İ. ,(1990). Junior ve Senior Basketbolcular Arasında Fonksiyonel Kapasite Farklılıkları”, Yüksek Lisans Tezi, İzmir

- Thomas, R. (1977), What research tells the coach about soccer, Ahperd, 1201 sixteenth st. N.W., Washington, D.C. 20036, P. 28
- Toker, H. H., Helvacioğlu, E. (2000). *Futbolun Sırrı*, Bilim ve Ütopya, **72**, s.14 – 17.
- Tutkun, E., (1996). Hentbol, Voleybol, Futbol, Güreş, Judo Okul Takımlarında Yer Alan Üniversite Öğrencilerinin Antropometrik Yapıları İle Motorsal Test Ölçümlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, OMÜ, Samsun
- Üstdal, M., Köker, H., (1998). Sporda Yüksek Performans Nasıl Kazanılır, Noel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti, Ankara, s. 98 – 100
- Wade, Allen. The F. A. (1979), Guide to training coaching, Heineman
- Walton, J., Roberts, N., Whitehouse, G., (1997), Measurement of the quadriceps femoris muscle using magnetic resonance and ultrasound imaging. *British Sports Medicine* v. **31** 59-64
- Wisløff, U., Helgerud, J., Hoff, J. (1998). Strength And Endurance of Elite Soccer Players, *Medicine And Science In Sports And Exercise*, p.462 – 467. 416.
- Yardımcı, M. (1997); “Değişik Sportif Oyun Branşlarıyla Aktif Olarak Uğraşan Yayınevi, Ankara, s.94, 138, 169 – 173
- Ziyagil, A. M., Tamer, K., Zorba, E., (1996). Eurofit Test Bataryası Vasıtasıyla 10 – 12 Yaşları Arasındaki Erkek İlkokul Öğrencilerinin Fiziksel Uygunluk ve antropometrik Özelliklerinin Yaş Gruplarına ve Spor Yapma Alışkanlıklarına Göre Değerlendirilmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **1**, 20-28
- Ziyagil, A., M., Zorba, E., Kutlu, M., Tamer, K., Torun, K., (1996). Bir Yıllık Antrenmanın Yıldızlar Kategorisindeki Serbest Stil Türk Milli Takım Güreşçilerinin Vücut Kompozisyonu ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **1(4)**, 9-16

## VIII ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Samsun'da doğdum. 1982-1987 yılları arası Şehit Cengiz Topel İlkokulunda ilkokul, 1987-1990 yılları arası 23 Nisan İlköğretim Okulunda ortaokul, 1990 – 1993 yılları arası Ondokuz Mayıs Lisesinde lise eğitimimi tamamladım. 1993 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümünü kazandım ve 1997 yılında mezun oldum. Aynı yıl Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım.1998 yılında aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım.2000 yılında yüksek lisans eğitimimi tamamladım ve aynı yıl aynı birimde doktora eğitimime başladım.Halen Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım.

Aktif spor hayatıma 1982 yılında Judo ile başladım.Judo'da minikler,ümitler,gençler,büyükler,liseler,üniversiteler arası kategorilerde bir çok birinciliğin yanı sıra A klasmanında bulunan Uluslararası müsabakalarda dereceler elde ettim. Müsabıklık yaşantımda sakatlanınca antrenörlüğe başladım ve yaklaşık 3 yıl ümitler ve gençler kategorilerinde milli takım antrenörlüğü yaptım.Judo,voleybol,taekwando,güreş ve yamaç paraşüt branşları lisanslı sporcusuyum.

Halen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Araştırma görevlisi kadrosunda görev yapmaktayım.Evli ve 2 çocuk babasıyım.

