

**T.C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜZENLİ YÜZME EGZERSİZLERİNİN,  
OKUL ÇAĞINDAKİ ÇOCUKLARIN  
VÜCUT KOMPOZİSYONU VE ANTROPOMETRİK  
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Tevfik Cem AKALIN**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Mehmet KUTLU**

**2008 – KIRIKKALE**

**T. C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜZENLİ YÜZME EGZERSİZLERİNİN,  
OKUL ÇAĞINDAKİ ÇOCUKLARIN  
VÜCUT KOMPOZİSYONU VE ANTROPOMETRİK  
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Tevfik Cem AKALIN**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Mehmet KUTLU**

**2008 – KIRIKKALE**

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi Spor Anabilimi Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez savunma tarihi: 27/08/2008

İmza  
Prof. Dr. Mehmet KUTLU  
Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
Jüri Başkanı

İmza  
Yrd.Doç.Dr.Oğuzhan YONCALIK  
Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
Üye

İmza  
Yrd.Doç.Dr.Hasan İNANÇ  
Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
Üye

## İÇİNDEKİLER

|  |     |
|--|-----|
| Kabul ve onay                                |     |
| İçindekiler                                  | II  |
| Teşekkür                                     | IV  |
| Simgeler ve Kısaltmalar                      | V   |
| Şekiller                                     | VI  |
| Çizelgeler                                   | VII |
| <br>   |     |
| <b>ÖZET</b>                                  | 1   |
| <b>SUMMARY</b>                               | 3   |
| <b>1. GİRİŞ</b>                              | 5   |
| 1.1. YÜZME SPORUNUN TARİHÇESİ                | 7   |
| 1.2. YÜZME SPORUNUN ÖZELLİKLERİ              | 9   |
| 1.2.1. Serbest Yüzme Tekniği                 | 11  |
| 1.2.2. Sırtüstü Yüzme Tekniği                | 12  |
| 1.2.3. Kurbağalama Yüzme Tekniği             | 12  |
| 1.2.4. Kelebek Yüzme Tekniği                 | 13  |
| 1.3. YÜZME SPORU VE MOTORİK ÖZELLİKLERİ      | 14  |
| 1.4. YÜZME SPORUNUN FAYDALARI                | 15  |
| 1.5. ÇOCUKLARDA FİZİKSEL GELİŞİM             | 18  |
| 1.5.1. Boy Gelişimi                          | 19  |
| 1.5.2. Ağırlık Gelişimi                      | 20  |
| 1.5.3. Motor Gelişim                         | 20  |
| 1.5.3.1. Refleks Hareketler Dönemi           | 22  |
| 1.5.3.2. İlk Hareketler Dönemi               | 22  |
| 1.5.3.3. Temel Hareketler Dönemi             | 23  |
| 1.5.3.4. Spor Hareketler Dönemi              | 23  |
| 1.6. BÜYÜME VE GELİŞMEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER | 25  |
| 1.6.1. Genler                                | 26  |
| 1.6.2. Kalıtım                               | 26  |
| 1.6.3. Irk                                   | 27  |
| 1.6.4. Cinsiyet                              | 27  |
| 1.6.5. Sosyo-Ekonomik Düzey                  | 28  |
| 1.6.6. Fiziksel Yaşam Koşulları              | 28  |
| 1.6.7. Beslenme                              | 28  |
| 1.6.8. Sporsal Aktiviteler                   | 29  |
| 1.7. ANTROPOMETRİ                            | 30  |

|  |    |
|--|----|
| 1.8. ANTROPOMETRİ VE SPOR  | 31 |
| 1.9. VÜCUT KOMPOZİSYONU  | 32 |
| 1.10. SKİNFOLD ÖLÇÜM YÖNTEMİ İLE VÜCUT YAĞ YÜZDESİNİN BULUNMASI                      | 39 |
| 1.11. BIOYOELEKTRİK İMPEDANS ANALİZ (BIA) YÖNTEMİ İLE VÜCUT YAĞ YÜZDESİNİN BULUNMASI | 39 |
| 1.12. YÜZME VE SOLUNUM SİSTEMİ   | 40 |
| 1.13. SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ   | 42 |
| 1.13.1. Statik Akciğer Hacimleri   | 43 |
| 1.13.2. Dinamik Akciğer Hacimleri  | 44 |
| <b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>  |    |
| 2.1. ÇALIŞMAYA KATILAN SPORCULAR   | 46 |
| 2.2. KULLANILAN GEREÇLER VE UYGULANAN YÖNTEMLER                                      | 47 |
| 2.2.1. Antropometrik Ölçümler  | 47 |
| 2.2.1.1. Deri Altı Yağ Kalınlıkları  | 48 |
| 2.2.1.2. Çap Ölçümleri   | 49 |
| 2.2.1.3. Çevre Ölçümleri   | 50 |
| 2.2.1.4. Uzunluk Ölçümleri   | 51 |
| 2.3. VÜCUT KOMPOZİSYONU ÖLÇÜM METOTLARI  | 53 |
| 2.3.1. Skinfold Ölçüm Yöntemi  | 53 |
| 2.3.2. Biyoelektrik Impedans Analiz (BIA) Ölçüm Yöntemi                              | 53 |
| 2.4. SOLUNUM FONKSİYONU TESTİ  | 54 |
| 2.5. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ   | 54 |
| <b>3. BULGULAR</b>   |    |
| 3.1. GRUPLARIN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ   | 56 |
| 3.2. GRUPLARIN ANTROPOMETRİK BULGULARI   | 56 |
| 3.2.1. Deri Altı Yağ Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi                                  | 56 |
| 3.2.2. Çap Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi  | 59 |
| 3.2.3. Çevre Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi  | 60 |
| 3.2.4. Uzunluk Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi  | 62 |
| 3.3. VÜCUT KOMPOZİSYONU ÖLÇÜM DEĞERLERİ  | 64 |
| 3.3.1. Skinfold Ölçüm Yöntemi Değerlerinin İncelenmesi                               | 64 |
| 3.3.2. Biyoelektrik Impedans Analiz (BIA) Ölçüm Yöntemi Değerlerinin İncelenmesi     | 65 |
| 3.4. SOLUNUM PARAMETRELERİ ÖLÇÜM DEĞERLERİ   | 67 |
| <b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ</b>  | 69 |
| <b>KAYNAKÇA</b>  | 75 |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>  | 84 |

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez çalışmam süresince, büyük bir özveriyle vakit ayırarak sabırla bana yol gösteren, yardım ve desteklerini esirgemeyen, değerli bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan çok değerli danışmanım Prof.Dr. Mehmet KUTLU'ya, yine aynı şekilde, öneri ve direktifleriyle yol gösteren, her açıdan destek olan ve her zaman varlığını ve yardımlarını yanımda bildiğim ve bilmek istediğim, kişiliğini ve farklılığını hep örnek aldığım sevgili hocam Yrd.Doç.Dr. Mustafa GÜMÜŞ'e, araştırma verilerinin analizinde zamanını, bilgisini ve yardımlarını esirgemeyen Yrd.Doç.Dr. N.Ferruh AYOĞLU'na, ölçümlerin yapılması sırasında her konuda bana yardımcı ve destek olan Okt. H.Hakan KUDAK, TEDAŞ Spor Tesisi çalışanları ve çalışma kolaylığı ve imkânı sağlayan Tesis Amiri Burhan KOÇ'a, öneri ve yardımlarından dolayı Doç.Dr. Mahmut ÖZER'e, çalışmamızın içinde gönüllü olarak ölçümlerde yer alan sporcu ve okul gurubu öğrencilerine ve onların çalışmaya katılmasını sağlayan herkese, eğitim öğretim sürecimdeki tüm hocalarıma, tüm yaşantım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen çok sevdiğim babam, annem, kardeşlerim ve sevgili eşim Derya Yentür AKALIN ve yaşam kaynağım biricik kızım Yağmur AKALIN'a sonsuz sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                 |   |
|-----------------|---|
| AAU             | : Amatör Spor Birliği                             |
| ABD             | : Amerika Birleşik Devletleri                     |
| ASRM            | : Anthropometric Standardization Reference Manual |
| BIA             | : Biyoelektrik Impedans analiz yöntemi            |
| BMI             | : Vücut kitle indeksi                             |
| Cm              | : Santimetre                                      |
| CO <sub>2</sub> | : Karbondioksit                                   |
| ERV             | : Ekspiratuar rezerv hacim                        |
| EVC             | : Ekspiratuar vital kapasite                      |
| F               | : Vücut yağ yüzdesi                               |
| FEV             | : Zorlu soluk verme hacmi                         |
| FINA            | : Uluslar arası Amatör Yüzme Federasyonu          |
| FM              | : Vücut yağ miktarı                               |
| FRC             | : Fonksiyonel rezidüel kapasite                   |
| IBP             | : International Biological Programme              |
| IC              | : İspiratuar kapasite                             |
| IRV             | : İspiratuar rezerv hacim                         |
| IVC             | : İspiratuar vital kapasite                       |
| Kg              | : Kilogram  |
| kHz             | : Kilohertz                                       |
| km              | : Kilometre                                       |
| LBM             | : Yağsız vücut kitlesi                            |
| mm              | : Milimetre                                       |
| O <sub>2</sub>  | : Oksijen   |
| RV              | : Rezidüel hacim                                  |
| TLC             | : Total akciğer kapasitesi                        |
| TV              | : Tidal hacim                                     |
| TW              | : Vücut su miktarı                                |
| W               | : Vücut su yüzdesi                                |
| VC              | : Vital kapasite                                  |

## ŞEKİLLER

|  | <b>Sayfa No</b> |
|--|-----------------|
| <b>Şekil 1.1.</b> Serbest Stil Yüzme Tekniği   | 11              |
| <b>Şekil 1.2.</b> Sırtüstü Stil Yüzme Tekniği  | 12              |
| <b>Şekil 1.3.</b> Kurbağalama Stil Yüzme Tekniği   | 13              |
| <b>Şekil 1.4.</b> Kelebek Stil Yüzme Tekniği   | 14              |
| <b>Şekil 1.5.</b> Vücut Kompozisyonunu Oluşturan Bölümler  | 34              |
| <b>Şekil 1.6.</b> Moleküler düzey bileşenleri  | 36              |
| <b>Şekil 1.7.</b> Vücut Kompozisyonu Ölçüm Metotları   | 37              |
| <b>Şekil 1.8.</b> Vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan çeşitli yöntemlerin kısıtlılık ve avantajları. | 40              |



## ÇİZELGELER

|   | <b>Sayfa No</b> |
|---|-----------------|
| <b>Tablo 1.1.</b> Gallahue'ın Motor Gelişim Dönemleri   | 21              |
| <b>Tablo 1.2.</b> Gelişimi Etkileyen Faktörler  | 25              |
| <b>Tablo 1-3.</b> Vücut Bileşimlerinin Sınıflandırılması  | 35              |
| <b>Tablo 1.4.</b> Vücut Kompozisyon Düzeyleri ve Bunları İncelemek Üzere Geliştirilmiş Yöntemler                      | 36              |
| <b>Tablo 3.1.</b> Grupların Karakteristik Özellikler  | 56              |
| <b>Tablo 3.2.</b> Sporcuların Gruplara Göre Derialtı Yağ Ölçüm Değerleri  | 56              |
| <b>Tablo 3.3.</b> Derialtı Yağ Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması                                  | 58              |
| <b>Tablo 3.4.</b> Sporcuların Gruplara Göre Çap Ölçüm Değerleri   | 59              |
| <b>Tablo 3.5.</b> Çap Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması   | 60              |
| <b>Tablo 3.6.</b> Sporcuların Gruplara Göre Çevre Ölçüm Değerleri   | 61              |
| <b>Tablo 3.7.</b> Çevre Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması   | 62              |
| <b>Tablo 3.8.</b> Sporcuların Gruplara Göre Uzunluk Ölçüm Değerleri   | 63              |
| <b>Tablo 3.9.</b> Uzunluk Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması                                       | 64              |
| <b>Tablo 3.10.</b> Skinfold Ölçüm Yöntemine Göre Vücut Yağ Yüzdesi Ölçüm Değerleri                                    | 64              |
| <b>Tablo 3.11.</b> Skinfold Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması                                     | 65              |
| <b>Tablo 3.12.</b> Biyoelektrik Impedans Analiz (BIA) Ölçüm Yöntemine Göre Vücut Yağ Yüzdesi Ölçüm Değerleri (TANITA) | 66              |
| <b>Tablo 3.13.</b> Biyoelektrik Impedans Analiz (BIA) Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması           | 67              |
| <b>Tablo 3.14.</b> Sporcuların Gruplara Göre Solunum Parametreleri Ölçüm Değerleri                                    | 67              |
| <b>Tablo 3.15.</b> Solunum Parametrelerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması                                  | 68              |

## ÖZET

### **Düzenli Yüzme Egzersizlerinin, Okul Çağındaki Çocukların Vücut Kompozisyonu ve Antropometrik Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi**

Araştırmamızda, temel spor branşlarından biri olan yüzme sporunun ilköğretim çağındaki çocukların fiziksel özellikleri, vücut kompozisyonu ve bazı antropometrik özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda, yaşları 10-13 yaş arasında değişen, deney grubunu branşı yüzme olan 38 erkek öğrenci, kontrol grubunu ise branşı basketbol olan 35 erkek öğrenci ile aktif olarak hiçbir spor branşı ile ilgilenmeyen 38 erkek ilköğretim öğrencisi oluşturmuş ve çalışma toplam 111 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Çalışmada, antropometrik ölçümler, vücut yağ yüzdesi ölçümleri ve solunum fonksiyon ölçüm testleri uygulanmıştır. Gruplar arasındaki farklar karşılaştırılmış, yüzme egzersizlerinin ilköğretim çocukları üzerindeki vücut kompozisyonu ve antropometrik açıdan etkileri araştırılmıştır.

Veriler SPSS for Windows paket programına aktarılarak değerlendirilmiş, gruplar arası karşılaştırmalarda ki-kare ve Anova varyans analizi kullanılmış ve analiz sonuçları %95 güven aralığında değerlendirilerek  $p<0.05$  istatistiksel olarak anlamlı fark kabul edilmiştir.

Çalışmamızda deriyaltı yağ parametreleri ilk ve son ölçüm ortalamaları, gruplar arası karşılaştırıldığında; subscapula, triceps, biceps, göğüs, suprailiak, abdomen, baldır, uyluk değişkenlerinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Gruplar ikişerli karşılaştırıldığında ise bu farkın yüzme grubunda daha fazla olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

Grupların ilk ve son ölçüm vücut kompozisyon değerlerinde anlamlı farklar tespit edilmiş, bu fark yüzme sporunda düşüş gösterirken kontrol grubunda artış göstermektedir ( $p<0.05$ ). Vücut kitle indeksi (BMI) ilk ve son ölçüm değerleri ve gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına göre yüzme grubunda anlamlı düşüş olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

Skinfold ve Biyoelektrik Impedans Analiz yöntemi (BIA) yöntemleri kullanılarak elde edilen yağ yüzde değerleri arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

Yüzme grubundaki öğrencilerin solunum parametre değerleri ilk ölçümlere göre belirgin bir şekilde artmıştır ( $p<0.05$ ).

Çalışmamız sonucunda, gruplar arasında vücut kompozisyonu ve antropometrik değerler açısından bazı ölçüm parametrelerinde anlamlı farklar saptanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Antropometri, vücut kompozisyonu, yüzme

## SUMMARY

### **Investigation of Effects of Regular Swimming on Body Composition and Anthropometric Measures of Elementary School Children**

Our research aims to investigate the effects of swimming which is basic sports branch, on body composition, some anthropometric measures and physical properties of elementary school children.

We have studied total of 111 student at ages between 10 and 13, which the study group formed by 38 male swimmers and the control group formed by 35 male basketball players and 38 male sedanter students. Effect swimming activity are determined by comparing the results of anthropometric measurements, body fat percentiles, and respiratory function tests obtained from each participants of study and control groups.

The collected data evaluated by using the "SPSS for windows" packet programme, the chi-square and Anova variant analysis are used to compare the groups. Analysis results are evaluate in the %95 confidence interval and meaningfulness at  $p < 0.05$  level.

Comparative analyses of before and after measurements for the skinfold thickness parameters indicates a statistically significant difference for subscapular, triceps, biceps, chest, suprailliac, abdomen, calf and thigh measurements ( $p < 0.05$ ). When the groups are compared in pairs, the difference is higher for the swimmers group ( $p < 0.05$ ).

The before and after measurements of body composition of groups indicated significant differences ( $p < 0.05$ ). Which is significantly lower in the swimmers while it is higher in the control group. The body mass index (BMI) of swimmers exhibits a decrease according to the comparative analyses before and after measurements of groups ( $p < 0.05$ ).

There are no significant differences between the fat percentage measurements obtained by Skinfold and Bioelectric impedance analyze (BIA) methods ( $p < 0.05$ ).

The respiratory function test values of swimming group indicated significant increase comparing to the initial measurements ( $p < 0.05$ ).

Finally, the groups are compared in terms of body composition and anthropometric measurements, which some parameters indicate significant differences.

**Key words:** Anthropometry, body composition, swimming

## 1. GİRİŞ

Tüm dünyada temel spor dallarından biri olarak kabul edilen yüzme sporu, bütün spor dalları için gerekli olan fiziksel özelliklerin yanı sıra ruhsal ve sosyal özelliklerinde optimum gelişimini sağlayan bir spor dalıdır (Watson 1995). Yüzme sporu, vücut kaslarının simetrik ve dengeli gelişimini sağlar. Su içerisinde yatay durumda yapılan bir spordur ve vücut ağırlığı iskelet sistemine dik olmadığından iskelet bozuklukları gibi şikâyetlere rastlanmaz, eklemleri ve bağları daha az zorlar. Yüzme sporu kalp, akciğer kapasitelerini üst düzeye çıkarır, dayanıklılık ve esnekliği geliştirir (Bozdoğan 2003).

Büyüme ve gelişme ile ilgili olarak ilk dönemlerde çoğunlukla boy ve kilo üzerinde durulmuş fakat daha sonraları diğer vücut kısımları da araştırmalara dahil edilmiştir. Fiziksel büyüme ve gelişme üzerinde etkili olan faktörler ve bu faktörlerin etkinlik dereceleri geniş çaplı olarak ele alınmıştır. Genetik yapının, cinsiyetin, ırkın, beslenme durumunun, ailenin sosyo-ekonomik düzeyinin, çevresel etmenlerin, hormonların büyüme ve gelişme üzerinde önemli etkileri olduğu saptanmıştır (Açıkada 1990, Özer 1993).

İleride sorumluluklar yüklenilecek olan çocukların yetişkinlik çağında fiziksel aktivite alışkanlığı kazanmış, bedensel ve ruhsal açıdan sağlıklı bireyler olarak toplumda yer almaları sağlıklı bir toplumun oluşmasında oldukça önemli görülmektedir (Bouchart 1989). Sağlıklı bir toplumun oluşturulmasında ve devam ettirilmesinde de çocukluktan başlayan sporun, fiziksel, ruhsal ve zihinsel açıdan kazandırdıkları sebebiyle büyük bir önemi vardır (Bouchart 1989, Hardy 2000, Sevim 2002).

Çocukların sağlıklı bir biçimde büyümeleri ve gelişmelerinde spor aktivitelerinin rolü büyüktür. Spor yapmayan, dengesiz beslenen çocuk ve gençlerin sağlıklı bir gelişim süreci geçirmeleri çok zordur (Sevim 2002).

Özellikle yüzme branşının çocukların fiziksel ve ruhsal gelişimine olan katkısı yapılan birçok bilimsel çalışmada ortaya çıkartılmış ve çocukların bu branşa yönlendirilmesi konusunda önemli çalışmalar yapılmıştır (Wilmore 1982,

Hardy 2000, Sevim 2002, Bozdoğan 2003). Yüzmenin spor olarak yapılması çocuğun biyomotorik özelliklerinin gelişmesinin yanı sıra sağlıklı bir postür gelişimi ve düzgün bir duruş yeteneğinin de gelişmesini sağlar. Yapılan çalışmalar yüzme sporu ile uğraşan bireylerin bağışıklık sistemlerinin daha kuvvetli olduğunu saptamıştır (Wilmore 1982, Hardy 2000, Sevim 2002).

Çeşitli yaş gruplarındaki çocukların motor performanslarının saptanması ve vücut yapıları ile karşılaştırılmasını içeren araştırmalar, toplumun genel olarak gelişim modelinin belirlenmesinde ve spor branşlarına yönlendirilmesinde önemli değer taşımaktadır (Açıkada 1990).

Vücut boyutu, yapısı ve kompozisyonu ile ilgili çalışmaların genel amacı bireysel fiziksel uygunluğun belirlenmesi ve geliştirilmesidir (Haag ve ark. 1987, Özer 1993). Birçok spor branşı açısından ise sporcuların vücut kompozisyonu; sağlık ve performans için gerekli olan en uygun vücut profilinin belirlenmesinde önemli olan bir kriterdir (Açıkada 1990).

Bazı sporlarda boy, vücut ağırlığı ve vücut parçalarının uzunluğu gibi yapısal faktörler sportif performansı önemli oranda etkilemektedir. Bu yüzden, spora başlangıcın erken dönemlerinde alınan antropometrik ölçümler (boy, vücut ağırlığı, uzunluk ölçümleri vb.) yetenek seçimine yardımcı olmaktadır. Antropometrik ölçümler, vücut ve parçalarının sistematik bir şekilde ölçülmesini sağlayan standardize teknikleri içermektedir (Özer 1993, Crawford 1996, Mengütay ve ark. 2002). Her ölçüm büyümenin anlaşılmasına yardım eden spesifik bilgi sağlamaktadır. Farklı bir ifade ile bireyin vücut özelliklerini metrik olarak değerlendirmektir (Akın ve Sağır 2000).

Sportif açıdan, bireylerin yönlendirilecekleri spor dallarının belirlenmesi, antrenmanın morfolojik yapıya olan etkilerinin saptanması ve sporcuların performans durumlarının izlenebilmesi için antropometrik ölçümlere ihtiyaç duyulmaktadır (Çakıroğlu ve ark. 2002). Sportif açıdan antropometrik ölçümler ise, spor dallarının gerektirdiği vücut oranları ve boyutlarının belirlenmesinde ve sporcular arasında karşılaştırma yapılmasında kullanılmaktadır. Bu karşılaştırmalar ve değerlendirmeler için sporcuların branşa özgü vücut tipi karakteristiğini ve ayırt edici vücut yapılarını belirlemek açısından uzun süreli çalışmalar sonucunda belirlenen normların ortaya konulması gerekmektedir (Güler 2000, Harbili ve ark. 2003).

Üst düzey performans sporlarında ortaya konulan sonuçlara bakıldığında, başarı veya başarısızlığın birçok faktörle ilişkili olduğu görülmektedir (Gündüz ve ark. 2002). Bu faktörler içerisinde yer alan antropometrik özellikler de sportif performans ve başarının önemli bir belirleyicisi olarak değerlendirilmektedir (Soykan ve ark. 2004).

Tüm bu bilgilerden hareket ile araştırmamızda, temel spor branşlarından biri olan yüzme sporunun ilköğretim çağındaki çocukların fiziksel özellikleri, vücut kompozisyonu ve bazı antropometrik özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, yaşları 10–13 yaş arasında değişen, yüzme branşında 38 erkek öğrenci deney, basketbol branşında 35 erkek öğrenci ve aktif olarak spor yapmayan 38 erkek ilköğretim öğrencisi ise kontrol grupları olarak, toplam 111 öğrenciye; antropometrik ölçümler, vücut yağ yüzdesi ölçümü ve solunum fonksiyonu ölçüm testleri uygulanarak yüzme, basketbol ve kontrol grupları arasındaki farklar karşılaştırılmış, yüzme egzersizlerinin etkisi araştırılmıştır.

## **1.1. YÜZME SPORUNUN TARİHÇESİ**

İnsanların yerleşik yaşama geçmeleriyle birlikte ilk yerleşim alanları da, kolayca yiyecek bulabilmeleri açısından, genellikle su kenarları olmuştur. Bu nedenle yüzmenin tarihçesi en az insanlık tarihi kadar eskilere dayanmaktadır. Elde edilen arkeolojik bulgular; Eski Mısır, Sümer ve Hititler’de yüzmenin pek çok çeşidinin bilindiği ve uygulandığını ortaya koymuştur. Eski Yunan ve Roma uygarlıklarında ise yüzme, askeri eğitimle birlikte temel eğitimin de çok önemli bir parçası olarak görülmekte, gerek erkeklerde, gerekse kadınlarda okuma yazma kadar önemli bir yer kaplamaktaydı. Eski Yunan’da zaman zaman yüzme yarışmaları düzenleniyor; Romalılar da, hamamlardan ayrı olarak yüzme havuzları yaptırıyorlardı. Japonya’da ise okullarda yüzme eğitimini zorunlu kılan imparatorluk fermanı yayınlanıyor ve çeşitli yüzme yarışları düzenleniyordu (Morpa Spor Ansiklopedisi 2005, Güner 2007).



İlk açık havuzun 1828'de Liverpool'da yapılmasından bir süre sonra ilk uluslararası yüzme yarışları 1837'de Londra'da ve ardından 1846'da Avustralya'da düzenlenmiştir. 1875'te İngiliz Mathew Webbe, Mans Denizi'ni kurbağalama tekniğiyle yüzerek geçmiştir. Bu gelişmeler paralelinde, 1882'den sonra çeşitli Avrupa ülkelerinde de yüzme federasyonları kurulmaya başlanmış, 1896'da kurulan Londra Metropolitan Yüzme Kulübü, daha sonra Amatör Yüzme Birliği'ne dönüşmüştür. ABD'de yüzmenin örgütlü bir spora dönüşmesi, 1888'de Amatör Spor Birliği'nin (AAU) kurulması sayesinde gerçekleşmiştir. 1896'da modern olimpiyat oyunlarının tekrar başlatılması ile düzenlenen ilk olimpiyatlarda yüzme yarışlarına da yer verilmiştir. 1900 yılında sırtüstü teknik ve daha sonra 1908 yılında ise kurbağalama teknik olimpiyatlara eklenmiştir. Kelebek teknik ise olimpiyatlara en son eklenen yüzme tekniği olmuştur. Önceleri sadece erkeklerin katıldığı yarışmalara, 1912'de ilk kez bayan yüzücüler de katılmıştır. Bütün dünyada örgütlü bir spor olarak yaygınlık kazanması ve olimpiyat programına alınması ile birlikte, bu spor dalı için uluslar arası bir federasyon kurulması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Böylece 1909'da Londra'da Uluslar arası Amatör Yüzme Federasyonu FINA (Federation Internationale de Natation Amateur) kuruldu. FINA'nın kurulmasından önce olimpiyatlarda yer alan yüzme yarışları sportif olmaktan çok uzaktı. 200m engelli yüzme yarışları, bir direğe tırmanmayı ve bir dizi kayığın üstünden geçtikten sonra, bu kayıkların altlarından yüzerek geçmeyi içeriyordu. Diğer yarışlar ise, su altında en uzun mesafe yüzme, 4000m yüzme yarışlarıydı. (Morpa Spor Ansiklopedisi 2005, Güner 2007).

FINA'nın kurulmasıyla birlikte, bu türden yarışlar kaldırılarak, yarışlarda FINA yönetmeliği esas alındı. Bu yönetmelikte yarış mesafelerinin metre cinsinden ölçülmesine karar verilerek yarışma stilleri de serbest, sırtüstü, kurbağalama ve kelebek olarak belirlendi (Güner 2007).

Türkiye'de modern anlamda yüzme sporuna ilk adımın 1923 yılında Galatasaray Sultaniyesi'nde atıldığı görülür. Okulun Fransa'dan gelen Beden Eğitimi Öğretmeni M. Moiroux, aynı zamanda iyi bir yüzücü olduğundan Galatasaray Sultaniyesi öğrencilerine beden eğitimi derslerinde yüzmeyi de öğretmiştir. Ayrıca Heybeliada'daki Mekteb-i Fünunı Bahriye'nin (Deniz Harp Okulu) iç yönetmenliğinin 19. Maddesinde, okulun her öğrencisinin denize girmek ve yüzme

öğrenmekle mükellef olduğu özellikle belirtilmekteydi (Bükülmezbaş ve Teng 1973, Sungur 2002, Morpa Spor Ansiklopedisi 2005, Dünden Bugüne Türkiye’de Yüzme 2007, Güner 2007).

## **1.2. YÜZME SPORUNUN ÖZELLİKLERİ**

Yüzme, suyun kaldırma kuvvetinden yararlanarak, el ve ayakların çırpılması yoluyla vücudun su içinde ilerletilmesine dayanan su spordur (Hanula ve Narth 2001).

Yüzme; kendine has kuralları, stilleri ve alanları olan profesyonel bir spor dalı olmakla birlikte, amatör olarak ve eğlence sporu olarak en fazla yapılan uğraşılardan biridir. Özellikle yaz aylarında, ülkemiz gibi kıyıların elverişli olduğu bölgelerde tatil anlayışının doğal bir parçası olarak algılanan bir faaliyettir (Wade 1982, Altay 2004).

Sportif yüzme ise, sıvı içerisinde sporcunun belirli mesafeleri serbest, sırt, kurbağalama, kelebek ve karışık tekniklerle kurallara uygun olarak en kısa zamanda kat edebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Hanula ve Narth 2001). Yüzme kavramsal olarak ele alındığında birçok alt disiplini içeren ancak temelde su ile yapılan aktiviteleri akla getiren spor branşıdır (Güner 2007).

Bir başka deyişle yüzme; tüm vücut kaslarının kullanıldığı bir spor branşıdır. Su direncine karşı yapılan bir spor olması nedeniyle kuvvet ve kondisyona önemli katkılarda bulunmaktadır (Bozdoğan 2003).

Yüzme en yararlı sporlardan biridir. Fiziksel egzersizin bilinen yararlarının hepsine sahiptir. Üstelik bu yararları daha az riskle ve daha az zamanda sağlayabilmektedir (Wade 1982, Altay 2004).

Yüzme fiziksel kuvvet ve teknik beceri kombinasyonuna gerek duyar. Çünkü su; karada yaşayan insanlara yabancı bir ortam olup, ancak teknik hareketlerin uygun ve gerektiği gibi yapılması durumunda gerek sağlık, gerekse yüzme teknikleri açısından hiçbir sorunla karşılaşılmamış olur (Akdur ve ark. 2001).

Koşu, bisiklet egzersizleri gibi yüzme sporu da aerobik egzersiz türüne girmektedir. Pollock ve Wilmore (1978) göre yüzme sporunda 1 dakikada 5-10 kalori harcanmaktadır. Diğer aerobik egzersizlerle karşılaştırıldığında yüzme sporunun enerji tüketim değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla yüzme egzersizi yapmak süresel olarak daha ekonomik bir sürede daha fazla kalori harcanmasını sağlamaktadır.

Yüzme yalnızca müsabaka sporu değil, boş zamanları değerlendirme, güç kazanma, rehabilitasyon ve bazı hastalıkları tedavi amacı ile de kullanılmaktadır. Su bir dirençtir ve suya karşı kulaç atarak verilen mücadele özellikle çocuklara kas gelişiminin yanı sıra özgüveni de kazandırır. Özellikle kara sporlarını yapamayan engelliler, rahatlıkla yüzebilmektedir (Hanula ve Narth 2001).

Tek başına ağırlık sportif performans için pek fazla bir şey göstermez. Genellikle yağın özgül ağırlığının sudan daha az olduğu ve bu nedenle yağın su yüzeyinde yüzdüğü bilinir. Kaslar, kemikler ve diğer hayati organların özgül ağırlıkları sudan daha fazladır ve suda batarlar (Akdur ve ark. 2001, Bozdoğan 2003). Yüzücünün özgül ağırlığındaki değişme su yüzeyinde kalabilmesini değiştirir. Bu nedenle suya karşı direncini değiştirir. Kemikler ve kas dokusu ile yağ arasındaki oranın yüzücülerde az da olsa performansı etkilediği görülmüştür (Bozdoğan ve Özüak 2003).

Elit düzeydeki yarışmacı yüzücülerin antropometrik özelliklerine bakıldığında, genellikle uzun boylu, geniş omuzlu ve kaslı oldukları ve bu kasların özellikle omuzlarda ve gövdenin üst kısmında toplandığı görülmüştür. Boy uzunluğu çıkış esnasında, yarış sırasında, dönüşte ve bitirişte, sporcuya çok önemli avantajlar sağlar (Tahıllıoğlu ve ark. 1999).

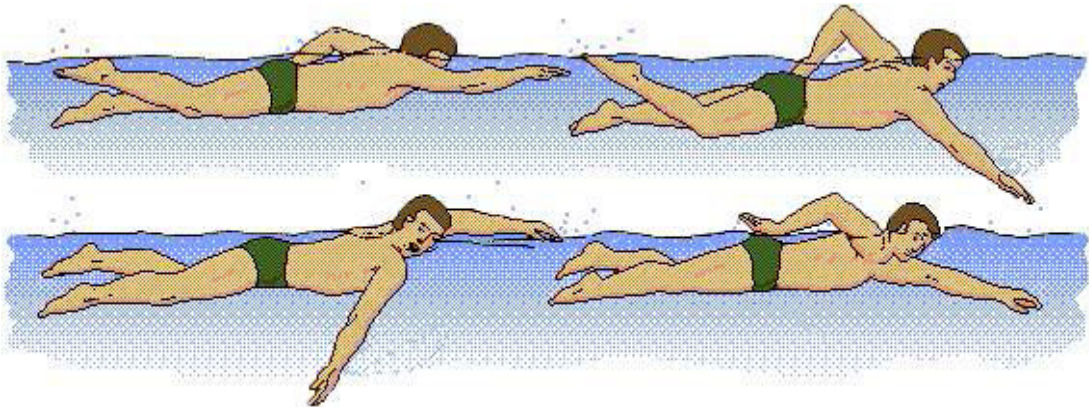
Antrenman ve müsabakalarda, değişik pozisyon ve hareketlerde dört farklı teknik yüzülür: Serbest, Sırtüstü, Kurbağalama, Kelebek. Bu tekniklerden sırtüstü tekniği sırtüstü pozisyonda diğer teknikler yüzüstü pozisyonda yatay veya yataya yakın pozisyonlarda yüzülür. Vücut pozisyonu, ayak vuruşu, kol çekişi, başın pozisyonu, nefes alma ve koordinasyon bakımından dört teknik birbirinden farklı özelliktedir. Sırtüstü, kurbağalama ve kelebek tekniği yarış mesafeleri 50m, 100m ve 200m'dir. Serbest tekniği yarış mesafeleri 50m, 100m, 200m, 400m ile bayanlarda

800m, erkeklerde 1500m'dir. Ayrıca bu dört tekniğin arka arkaya yüzüldüğü 100m, 200m, 400m karışık ve bayrak yarışları da vardır (Güler 2000).

Yüzme branşı diğer branşlara göre sakatlık riskinin daha düşük olduğu ve motorik özelliklerin gelişiminde katkısı bulunabilen bir spor branşıdır. Bu branşta sportif verimin elde edilebilmesi için sporcu adayının bu spora küçük yaşlarda başlaması, iyi teknik bilgisi olan bir antrenör tarafından çalıştırılması, aile ve okul çevresinden destek alması gerekmektedir. Bir yüzücü yüzme sporunda başarılı olmak istiyorsa kaliteli antrenman programları ile düzenli antrenman yapması, dinlenmesine ve beslenmesine çok dikkat etmesi gerekmektedir (Ardle ve ark. 1991).

### 1.2.1. Serbest Yüzme Tekniği

Serbest teknik, müsabaka teknikleri arasında en hızlı olanıdır. Bir sağ kol, bir sol kol çekişi ve değişken sayıda ayak vuruşundan oluşmaktadır. 6 ayak vuruşu, 4 ayak vuruşu, 2 ayak vuruşu seçenekleri vardır. Serbest teknikte genelde teknik hatalar kol tekniğinde meydana gelmektedir. Sporcular doğru kol tekniğine sahip olabilmelidirler ki en ilerideki suyu yakalayabilmeli ve doğru bir teknikle en geriye itebilmelidirler. Bu da sürtünmenin en az olması ile sağlanılabilir (Bozdoğan 1986, Bozdoğan 2003).

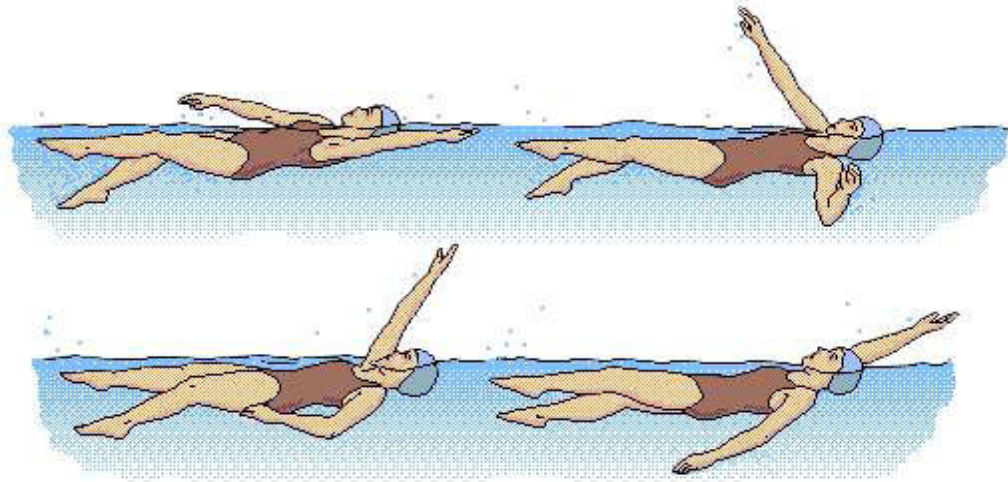


**Şekil 1.1.** Serbest Yüzme Tekniği

Şekil "Üst düzey Türk paletli yüzme ile yüzme sporcularının fiziki ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması" başlıklı yüksek lisans tezinden alınmıştır (Alemdar Ö 2007).

### 1.2.2. Sırtüstü Yüzme Tekniği

Sırtüstü pozisyonda ve yatay yüzülür. Ayak vuruşları, bacaklar kapalı, dizler hafif bükülü, her iki ayak içeriye dönük, ayakların sırasıyla aşağı yukarı hareketleriyle yapılır. Kollar suyun dışından teker teker gergin bir şekilde ileri doğru atılıp suyun içerisinden çekilir. Tek kol suya girerken diğer kol sudan çıkmaktadır. Her kol devrinde iki ayak vuruşu en idealidir. Baş; sırtüstü tekniğinde daima sabittir. Başın hareket etmediği tek stildir. Ağız dışarıda kaldığından dolayı nefes alma zorluğu yoktur (Richard 1997, Bozdoğan 2003).



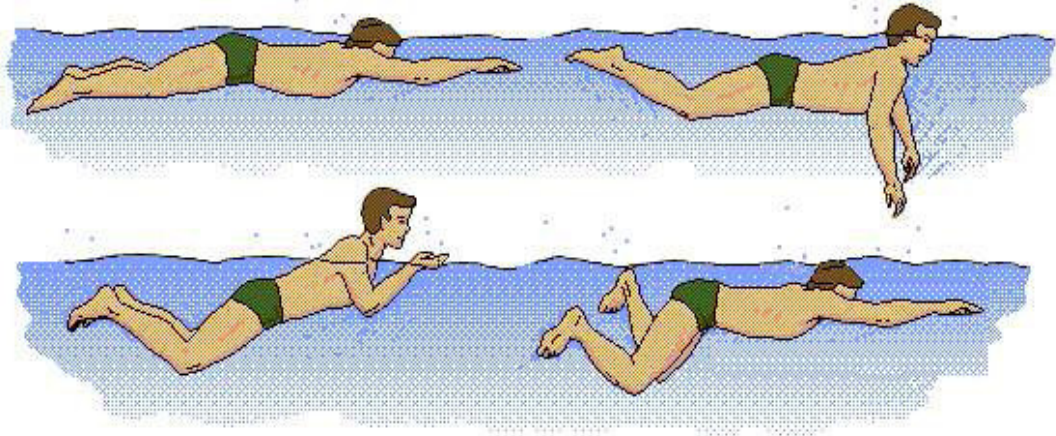
Şekil 1.2. Sırtüstü Yüzme Tekniği

Şekil “Üst düzey Türk paletli yüzme ile yüzme sporcularının fiziki ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması” başlıklı yüksek lisans tezinden alınmıştır (Alemdar Ö 2007).

### 1.2.3. Kurbağalama Yüzme Tekniği

Diğer üç teknik arasında en yavaş yüzülenidir. Çünkü vücut pozisyonunun bacaklardan aşağıya doğru meyilli olması nedeniyle sürtünme kuvveti büyüktür. Kurbağalama tekniğinde kollar sudan tamamen çıkamaz ve ayaklar daima suyun içinde olmalıdır. Ayrıca ayaklar diğer tekniklerden farklı olarak dışarıya dönüktür.

Kollar ileri doğru uzatıldığında bacaklar vuruş yapar kollar çekişe başladığında bacaklar kalçaya doğru çekilir. Her kol devrinde bir ayak vuruşu yapılır ve her kol çekişinde baş sudan çıkmak zorundadır. Bacak vuruş kuvveti kurbağalama tekniğinde çok önemlidir. Kurbağalama tekniğinde kuvvetin yaklaşık %70'i bacaklardan gelir. Diğer tekniklerde bu oran yaklaşık %30'dur (Richard 1997, Bozdoğan 2003).

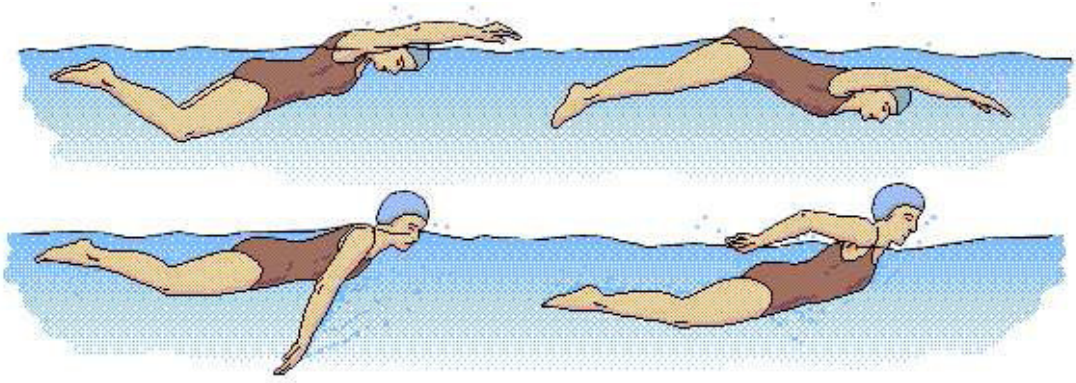


**Şekil 1.3.** Kurbağalama Yüzme Tekniği

Şekil "Üst düzey Türk paletli yüzme ile yüzme sporcularının fiziki ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması" başlıklı yüksek lisans tezinden alınmıştır (Alemdar Ö 2007).

#### 1.2.4. Kelebek Yüzme Tekniği

Vücut pozisyonu yataya yakındır. Ayak vuruş hareketi yunus balıklarının yüzüş şeklinden alınmış ve "dolphin" olarak isimlendirilmiştir. Dolphin hareketi, bacaklar kapalı, her iki ayak içeriye dönük bir şekilde aynı anda aşağı yukarı ayak vuruşundan oluşur. Harekete, bel, kalça ve bacaklar koordineli şekilde katılır. Kelebek tekniğinde kolların hareketi her iki kolun aynı anda suyun dışından ileri doğru atılıp, suyun içerisinden S harfine benzer şekilde geriye doğru çekişinden oluşur. Her kol devrinde iki ayak vuruş yapılır. Baş; kol hareketiyle koordineli olarak kollardan önce suya girer ve kollardan önce sudan çıkar. Nefes alma sayısı isteğe ve yüzülen mesafeye göre değişir (Richard 1997, Bozdoğan 2003).



**Şekil 1.4.** Kelebek Yüzme Tekniği

Şekil “Üst düzey Türk paletli yüzme ile yüzme sporcularının fiziki ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması” başlıklı yüksek lisans tezinden alınmıştır (Alemdar Ö 2007).

### **1.3. YÜZME SPORU VE MOTORİK ÖZELLİKLERİ**

Yüzme antrenman programları genel olarak daha çok arka alt extremité gruplarına ve bunun yanında kalça, omuz ve el bileklerine yöneliktir. Bütün tekniklerde omuz el ve ayak bileği hareketliliğinin normalin üstünde olması avantaj sağlamaktadır. Geriye doğru yapılan hareketlerde daha çok hiperfleksiyon yönünde omuz esnekliğine ihtiyaç duyulur. Bunun nedeni su altında gerçekleşen hareketin başlangıcında kulacın alt pozisyonundaki etkinliğinin artırılmasıdır (Akdur ve ark. 2000, Bozdoğan 2003).

Kelebek ve serbest yüzme tekniklerinde sudaki kolun sürüklenmeden başlangıçtaki durumuna gelmesi veya serbest yüzmede görülen yana salınımlarda ve yandaki hızının bozulmasındaki düzeltmeler için abduksiyon ve ekstansiyon doğrultusunda iyi bir omuz esnekliğine ihtiyaç duyulur. Yüzücülerde bütün ayak vuruşlarında daha fazla güç elde etmek için normalden daha fazla ayak bileği esnekliğine ihtiyaç duyarlar. Kelebek ve sırtüstü yüzme tekniklerinde ayak bileği hareketliliğinin normalin üstünde plantar fleksiyon ve inversiyona izin vermesi ayak

vuruşlarının daha verimli olmasına olanak sağlar (Akdur ve ark. 2000, Bozdoğan 2003).

Yüzme branşında üst ekstremitte bölümünde bulunan kasların taşıdığı aerobik yük nedeniyle bütün yarış yüzücüleri üst ekstremitte bölümleriyle ortalama %60 dayanıklılık içeren kaslar liflerini geliştirmişlerdir. Bir yüzücünün kas lifleri bir sprintere oranla daha büyük mitokondri ve daha fazla aerobik enzim aktivitesi içerir. Böylece oksijenin kaslara daha fazla ve daha çabuk ulaşması sağlanmış olur. Son yirmi yılda yüzücüler (özellikle bayanlar) aneorobik güçlerini artırarak, son dönemlerdeki başarılarına büyük katkıda bulunmuşlardır. Aneorobik güç geniş çeperli kaslar tarafından sağlanmaktadır. Bu nedenle yüzücülerin üst ekstremitelerinde normalin üzerinde büyük kaslar bulunmaktadır (Bozdoğan 1986).

Yüzme sporunda, gerek antrenmanların yoğunluğu ve gerekse çalışmaların su içinde yani bir dirence karşı yapıyor olması esneklikte önemli bir artışa neden olmaktadır. Bu durumun atletik performansa olumlu yönde katkısı olduğu bilinmektedir (Costil ve ark. 1995).

#### **1.4. YÜZME SPORUNUN FAYDALARI**

Spor belli bir yaşam disiplini verir. Bu yaşam disiplini en iyi sağlayan sporlardan biri yüzme sporudur. Erken yaşlarda başlama olanağı olan birkaç spordan biri olması ve insan doğasına uygunluğu nedeniyle yüzme sporu bu disiplini sağlar. İnsan doğasının en kolay uyum sağladığı spor dalı olması nedeniyle çok ileri yaşlara kadar uygulanabilir. Yürümek kadar doğal ve kolay bir spordur (Altay 2004).

Yüzme yarışma sporu olmanın yanı sıra rekreatif etkinlik olarakta her yaş kategorisi için dinlendirici, fiziksel ve ruhsal olumsuzlukları giderici özellikleri barındırır. Bu nedenle fazlaca tercih edilen bir spor dalı olduğu bilinmektedir (Güler 2000).

Yüzme sporu çok küçük yaşlarda başlanabilen ve çok ileri yaşlara kadar sürdürülebilen, sağlıklı zamanlarda yapılabildiği gibi sakatlık iyileşmelerine de



katkısı olabilen, engelli insanların kolaylıkla yapabileceği bir temel spordur. Sağlık ve spor kavramlarının yan yana olduğu tek spordur (Altay 2004).

Yüzme sporunda vücut ağırlığı azaldığı için kişiye yaptığı spor kolay ve eğlenceli gelmektedir. Yüzmede, normal bünyelerde suyun verdiği serinlik sonucunda dış ortam ile merkez sinir sistemi arasında bağlantıyı sağlayan periferik damarların daralmasıyla birlikte efor ve kalp hızı artmaktadır. Yüzme sporunun insana kazandıracığı kondisyon diğer sporlardan farklılık göstermektedir. Yatay düzlemde efor sarf edildiği için kalbin çalışması, koşan bir insanınki ile aynı değildir. Yüzme sayesinde kişinin akciğer kapasitesi de zamanla artış göstermektedir. Akciğer kapasitesinin artışı ise günlük yaşamda oldukça önemlidir. Bu durum, oksijen miktarının düşük olduğu günlük hayatta, vücudumuzun direncini artırmakta, düşünme ve dikkat periyodumuzu uzatmakta, kas gücümüzün erken tükenmesini önlemekte ve cildimizin canlılığını sağlamaktadır. Yüzme usulüne göre nefes alıp vermenin bir intizam içinde yapılmasından dolayı, göğüs genişler ve bel kemiğindeki çarpıklıklar doğrulur ve bütün vücutta kasların simetrik olarak gelişmesi ile dengeli ve estetik bir vücut meydana gelir (Altay 2004).

Genelde tüm iyi yüzücüler düzenli bir ritme ve kontrole sahiptirler. Suyun içindeki hareketleri son derece düzenlidir (Wade 1982).

Yüzme sporuyla birlikte birçok kas grubu da aynı anda çalıştığı için sporcunun kas frijiditesi yerine gelmekte, yağ dokusu azalmakta ve böylece fit bir görünüme sahip olunmaktadır. Yüzmenin en önemli faydalarından biri de omurga sistemi üzerinedir. Vücudumuzu taşıyan bu sistem, omur deneni kemiklerin yastık görevi gören disklerle birleşmelerinden ileri gelir. Fakat tüm vücudu bu şekilde tutmak için omurlar boyunca sağlam ligamanlar ve güçlü kaslar görev yapmaktadır. Dolayısıyla yatay olarak yapılan yüzme sporunda omurgalara binen yük azalacağından yastıkçıklar rahatlamaktadır. Üzerinden basınç kalkan yastıkçıklar, hızlanmış kan dolaşımıyla kanlanarak beslenmekte ve kendilerini onarabilmektedirler. Sonuç olarak ritmik yapılan bir yüzmede omurgayı taşıyan kas sistemi güçlenerek, diskler (yastıkçıklar) kendilerini yenileyebilmekte ve bu sayede omurga araları genişleyeceği için sinir ezilmelerine bağlı ağrılar ortadan kalkmaktadır (Günay 2007).

Yüzmenin bir başka faydası da psikoloji üzerinedir. Su kişiye psikolojik açıdan rahatlama verdiği için, yüzmeyle ilgilenen kişilerin mutluluk hormonu (endorfin, serotonin) salınımı artmaktadır (Günay 2007).

Yüzme ayrıca rehabilitasyon amacıyla da uygulanabilmektedir. Su içerisinde eklemlere binen basıncın azalması ve hareket ederken belirli bir direncin uygulanması eklem zarar vermeden kuvvet kazanılmasını sağlamaktadır. Bu yüzden eklemlerde sinir sıkışması, sırt ağrıları, boyun düzleşmesi, kırılma ve çıkma sonunda hareket yeteneğini kaybeden eklemlerin rehabilitasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır (Hanula ve Narth 2001).

Bağışıklık sistemini uyarması ve metabolizmanın düzenli çalışmasını sağlaması, kişileri hastalıklardan korumaya yönelik önemli katkılar sağlamaktadır. Kuzey ülkelerde yaşayanlar soğuk ortamlarda dirençlerini arttırmak için soğuk sulara girme alışkanlığı kazanmışlardır. Bu davranış onların dolaşım sistemlerinde de düzenleyici etkiler yapmaktadır. Damar hastalıklarının görülme sıklığını azaltığı görülmüştür (Altay 2004, Bozdoğan ve Özüak 2003).

En az enerji harcanarak yapılan yüzme türü olan serbest yüzme tekniği ile dahi pek çok spor dalına göre birim zamanda daha çok enerji harcanır. Yetmiş kg ağırlığında bir erkek, bir saatte 4 km. hızla yürürken ya da 8 km. hızla düz yolda bisiklet sürerken yaklaşık 300 kalori, masa tenisi ya da voleybol oynarken 400 kalori, kayak yaparken 450 kalori harcarken, serbest yüzme tekniği ile ortalama 500 kalori harcar. Bu rakam sırtüstü yüzmede 550, kelebek yüzmede 750 kaloriye kadar çıkar. Klasik anlamda yüzme dışında, suda yapılan sporun birçok yararı vardır. Bel seviyesine kadar girilen suda yapılan yürüyüş veya koşu, karada yapılandan 2 kat daha fazla dirence karşı yapıldığından iyi bir aerobik egzersizdir. Üstelik karada yapılan çalışmalarda oluşabilecek kazalar ve yaralanmalar suda % 90 oranında azalmaktadır. Boyun seviyesindeki suda 20 dakika veya daha uzun süreyle yapılacak, bütün vücudu çalıştıracak ritmik aerobik hareketleri kalp damar sistemini güçlendirmektedir. Su içinde yapılabilecek pedal çevirme ve kolları açıp kapama hareketleri de çok yararlı egzersizlerdir (Altay 2004).

Suda da terleme olmasına karşın su ortamında vücuttan uzaklaşması kolaydır. Yüzme sporu yapılan ortamın genel temizlik kurallarına dikkat edilirse en temiz spor olma özelliği taşır. Çamur, toz ve vücut kirleri bu spor için var olmayan

kavramlardır. Bir bone ile saçların toplanması ve suya dökülmesinin önlenmesi, suya girmeden önce duş alınarak deri üstünde var olan deri döküntülerinin uzaklaştırılması kullanılan ortamın temizliğine katkı sağlamaktadır (Altay 2004).

Spor gelişmekte olan çocukların sadece fiziksel gelişimine olumlu etki yapmaz, tüm gelişimlerini etkiler. Spor yapan çocuklar kişisel deneyimlerini, yaratıcılıklarını geliştirir, sorumluluk duygusunu kazanırlar. Yardımlaşma, işbirliği yapma, arkadaşlarına, oyun ve yarışma kurallarına saygı gösterme, aralarındaki sosyal uyumu bozmadan mücadele duygusunu kazanabilme gibi davranışları da ortaya koyarak olumlu benlik gelişimlerini sağlarlar (Altay 2004, Günay 2007).

Yukarıda değinilen özelliklerin kazanılmasında, yetişkinlik çağındaki kondisyonlarının temelini oluşturulmasında ve topluma faydalı, erdemli bireylerin yetişmesinde yüzme sporunun son derece önemli ve etkili bir yeri vardır. Bu özellikleri ile yüzme sporu tüm dünyada temel spor dallarından biri olarak kabul edilmektedir (Günay 2007).

## **1.5. ÇOCUKLARDA FİZİKSEL GELİŞİM**

Döllenmeden başlayarak ergenliğin sonuna kadar uzanan çocukluk dönemini belirleyen en önemli özellik büyüme ve gelişme sürecidir. Büyüme, canlıda hücrelerin sayısı ve büyüklüğünün artmasına bağlı olarak fiziksel boyutlarındaki (boy ve ağırlık gibi) artışı ifade ederken, gelişme canlının yapı ve fonksiyonlarının yetkinleşmesini, diğer sistemlerinin (örneğin zihinsel, motor ve hareket, sosyal alanlardaki) olgunlaşmasını ifade eder (Demirağ 1984, Kurtoğlu 1992, Gökmen ve ark. 1995, Erker 2004). Bu iki olay bazen birbirine paralel olarak, bazen de birisi diğerini bekleyerek birbirleriyle etkileşim içerisinde seyrederek (Neyzi ve Saka 1983, Saka 1989).

Bebek ve çocukları erişkin insanlardan ayıran fizyolojik özelliklerden en önemlisi çocuk bedeninin sürekli büyüme ve gelişme gösteren dinamik bir yapısının olmasıdır. Anne ve babanın üreme hücrelerinin birleşmesi ve ana rahmine yerleşmesi

ile başlayan bu süreç, doğum öncesi ve doğum sonrası aşamalarından geçerek ergenlik döneminin tamamlanması ile sonlanır ve erişkin fiziksel büyüklük ve yapı kazanmış olur (Gökmen ve ark. 1995, Erker 2004). Yeryüzünün farklı coğrafik bölgelerinde yaşayan insan popülasyonlarının sağlık ve beslenme durumları incelenirken, büyüme ve gelişme süreci ile bu süreç içerisinde meydana gelen değişimler de kriter olarak kullanılmaktadır (Rode ve Shephard 1984).

Çeşitli çalışmalar sporcuların boy ve vücut ağırlıklarının, yüksek sporsal verim seviyesine ulaşabilmeleri için önemli olduğunu ortaya koymuştur (örneğin, atletizm, yüzme) (Dündar 1998).

Çocuğun gelişimi, giderek artan bir akıcılıkta değil, basamaklar halindedir. Bazı dönemlerde, boy aşırı uzarken kilo yavaş bir artış gösterir. Bazı dönemlerde ise kilonun çabuk artmasına karşılık boy uzaması yavaşlar (Şen 1998).

### **1.5.1. Boy Gelişimi**

Büyüme; çevre koşullarına (sosyal çevre, eğitim, spor ile uğraşı, bölgesel etkiler vb.) ve kalıtsal özelliklere bağlıdır ve hormonlar tarafından yönlendirilir. Kalıtsal özelliklerin büyümede sahip olduğu pay, yalnız büyümenin son hali değil, aynı zamanda büyüme hızını da kapsar. Bunu bir örnekle açıklamak gerekirse; hızlı ya da yavaş büyümüş olan anne ve babaların çocukları da benzeri bir büyüme temposunu gösterir (Dirix ve ark. 1988).

Büyüme hızı, yıllık boy uzaması anlamında kullanılmış bir terimdir. 7-9 yaşları arasında iki cins arasında büyüme hızı yönünden pek farklılık görülmemektedir. Okul dönemi öncesinde başlayan yıllık boy gelişimindeki yavaşlama 9 yaşına kadar devam eder. Sonraki yıllarda büyüme hızlanır. Ancak bu büyüme kız çocuklarında daha hızlı olmaktadır. Genelde menstrasyon döneminden 1,5 yıl önce başlayan hızlı büyüme, buluş çağındaki ani büyüme artışına benzer. Ancak aynı kronolojik yaşa ait çocukların da bireysel farklılıklar göstereceğini unutmamak gerekir. Örneğin 9–10 yaşlarında büyümenin hızlanması vaktinden önce

bir gelişimi açıklar. Erkeklerde 9–12 yaşları arasında yıllık uzama oranı kızların yarısı kadardır (Mengütay 1999, Burgeson ve ark. 2001).

Boy uzunluğundaki ortalama uzama, 7–13 yaşları arasında erkek ve kız çocuklarında benzer değerler göstermektedir. Bu yaş grubunda ortalama değerlerindeki en büyük farklılık (1,6 cm), 12. yaşın 2. ayında gözlenmiştir. Bu dönemden sonra kızların boylarındaki uzama erkek çocuklarının çok altında kalır. 7-18 yaşlar arasında ortalama boy uzaması kızlar için 46 cm, erkekler için 53.1 cm'dir (Coşan ve Demir 2000).

### **1.5.2. Ağırlık Gelişimi**

Zamanında doğan bebekler ortalama olarak 3.250–3.500 kg. gelirken, doğumun beşinci ayında kilosunun iki katına, bir yaşında üç katına, iki yaşında ise dört katına ulaşır. 3–4–5 yaşlarında ortalama olarak 2 kiloluk bir artış gösterir (Coşan ve Demir 2000).

Vücut ağırlığının gelişim dinamiği, 7. yaştan 10. yaşa kadar kız ve erkek çocuklarında vücut ağırlığı yaklaşık aynı oranda artar. Genel olarak kızların ölçüleri erkeklerden biraz daha düşüktür. 11. yaştan itibaren kızların vücut ağırlıkları erkeklerden daha çok artar (Burgeson ve ark. 2001). Büyüme konusundaki temel sorun, büyümenin düzenli bir süreklilik göstermemesidir (Mengütay 1999).

### **1.5.3. Motor Gelişim**

Motor gelişim, fiziksel büyüme ve merkezi sinir sisteminin gelişmesine paralel olarak organizmanın isteme bağlı hareketlilik kazanmasıdır. Özünde hareket olan becerilerin kazanılmasını içeren ve doğum öncesi dönemde başlayıp bir ömür

boyu süren bir süreçtir (Güler 2000). Fox ve arkadaşlarına (1988) göre ise, motor gelişim içten ve dıştan gelen değişimleri inceler.

5–6 yaşında gelişen motor hareketler, artık özel motor hareketleri öğrenmeye çocuğu hazırlamıştır. Kombine motor hareketler gösterebilir. Farklı ve daha komplike aktiviteler yapabilir düzeye gelinir. Temel eğitim devresinde çocuklar eğitimleriyle birlikte motor hareket kabiliyetlerini de artırmayı öğrenmelidirler. Bu yaşlarda çocuklar ev çevresinden sosyal bir çevreye de geçerler. Evde öğrendikleri alışkanlıklara okul ve öğretmen yaşantılarının getirdiği yeni alışkanlıkları eklerler (Mengütay 1999).

Büyüme dönemlerinde kızlar ve erkekler cinsiyet yapılarına hatta bundan daha önemlisi, anlama ve algılama kabiliyetlerine göre hareketleri daha iyi ya da kötü yaparlar. Kızların ve erkeklerin kas yapısına bağlı olarak yapabilecekleri ve geliştirebilecekleri hareket türleri farklıdır. Ergenlikte erkek kasları daha kuvvetli oluşur ve bu erkeklerde az da olsa avantaj sağlar (Mengütay 1999).

Motor gelişim süreci kendini, özellikle hareket dışındaki değişikliklerle belli eder. İlkokul ve öncesi yaşlardaki çocuklar, özellikle yeterli şekilde hareket etmezler. Öğrenmeye çalışırlar. Dışarıdan insan gelişmesine bakıldığında hemen hepsinin okul çağında, yaklaşık aynı gelişmeyi gösterdiği görülür. Ama bu gelişme hızı her çocukta aynı şekilde görülmez (Mengütay 1999).

Tablo 1.1. de görüldüğü üzere Gallahue 1982 yılında yaptığı motor gelişim dönemlerini, dört aşama olarak ifade eder (Gallahue 1982).

**Tablo 1.1.** Gallahue’ın Motor Gelişim Dönemleri

| <b>DÖNEM</b>                 | <b>YAŞ ARALIĞI</b> | <b>FAZLAR</b>          |
|------------------------------|--------------------|------------------------|
| <b>1. Refleks Hareketler</b> | Uterus – 4 Ay      | Bilgi Toplama          |
|                              | 4 Ay – 1 Yaş       | Bilgi Çözme            |
| <b>2. İlk Hareketler</b>     | 0 – 1 Yaş          | Refleks Ortadan Kalkar |
|                              | 1 – 2 Yaş          | İlk Kontrol            |
| <b>3. Temel Hareketler</b>   | 2 – 3 Yaş          | Başlangıç Fazı         |
|                              | 4 – 5 Yaş          | İlk Faz                |
|                              | 6 – 7 Yaş          | Olgunluk Fazı          |
| <b>4. Spor Hareketler</b>    | 7 – 10 Yaş         | Özel Faz               |
|                              | 11 – 13 Yaş        | Genel Faz              |
|                              | 14 Yaş ve Üstü     | Uzmanlık Fazı          |

Tablo; “Understanding motor development in children” isimli makaleden alınmıştır (Gallahue 1982).

### 1.5.3.1. Refleks Hareketler Dönemi

Yeni doğan bebeğin davranışları omurilik ve orta beyin merkezinden idare edilmektedir. Çünkü orta beyin ve omurilik, beyin korteksinden daha önce gelişir. Yapı ve görev bakımından daha ilkedir. Ortaya çıkan refleksif hareketleri, bilgi toplama, besin arama ve kendini koruma şeklinde sınıflandırılabilir. Zamanla korteks geliştikçe refleksif hareketler kaybolur ya da istemli hareketlerle bütünleşir. Aşağı beyin, görevini artık hapsırma, öksürme, esneme gibi hareketleri kontrol ederek devam ettirir (Özer D ve Özer K 1998).

Yeni doğan bebeğin sahip olduğu refleksler iki grupta sınıflandırılmıştır (Özer D ve Özer K 1998);

#### İlkel Refleksler;

Mora refleksi  
Asimetrik tonik boyun refleksi  
Arama refleksi  
Emme refleksi  
Kavrama refleksi  
Plantar refleks  
Babinski refleksi  
Landau refleksi  
Ekstremitte yerleştirme refleksi

#### Duruşa İlişkin Refleksler;

Adımlama refleksi  
Emekleme refleksi  
Yüzme refleksi  
Çekme refleksi  
Boynu ve bedeni çevirme refleksi  
Paraşüt ve propping refleksi  
Labyrithine refleksi

### 1.5.3.2. İlk Hareketler Dönemi

0–2 yaşlar arasında gözlenen ilk hareketler istemli hareketlerin ilk biçimidir. Yaşam için gerekli olan hareketlerin temelini oluşturan ilk hareketler, baş, boyun ve gövde kaslarının kontrolü gibi, dengeleme hareketlerini, uzanma, bırakma, yakalama gibi manipulatif becerileri, sürünme, emekleme, yürüme gibi lokomotor hareketleri kapsar. Bu dönemde çocuğun isteklerini, duygularını konuşarak ifade etme yeteneği sınırlı olduğu için hareketler düşüncelerin sembolü olarak ön planda yer alır. Bu dönemde kazanılan hareketler çok fazla kontrol gerektirir. Çocuk önce motor

mekanizmaları ve fonksiyonları birbirine bağlayamadığından tüm dikkatini hareketine verir. Örneğin yeni yürümeye başlayan bir çocuğun yürürken konuştuğu ya da başka bir yöne baktığı görülmez (Özer D ve Özer K 1998).

### **1.5.3.3. Temel Hareketler Dönemi**

Yaşamın 2–7 yılları arasında temel becerilerin kazanıldığı dönemdir. Bu beceriler koşma, atlama, sıçrama, sekme, yakalama, fırlatma, topa ayakla vurma hareketleridir. Bu beceriler tüm çocuklarda bulunan ortak özellikler ve yaşam için gerekli beceriler olduğundan temel beceriler olarak isimlendirilir.

Temel hareketlerin gelişimi üç devrede incelenir;

- Başlangıç evresi; çocuklar kendi kendilerinin hareket yeteneklerini anlamak ve bunları denemek için çaba gösterirler.

- İlk evre; bu evrede kontrol ve ritmik koordinasyon arttığı için çocuğun hareketleri daha uyumlu ve kontrollü olmaya başlar.

- Olgunluk evresi; bu evrede çocuklar mekanik yönden etkili, uyumlu ve kontrollü gelişmiş hareket şekilleri sergilerler. 5–6 yaşına gelen çocukların bu seviyeye ulaşmış olmaları gerekir (İnan 1998).

### **1.5.3.4. Spor Hareketler Dönemi**

Bu dönem yedi yaş ve yukarısını kapsar. Temel hareketler döneminin bir uzantısıdır. Bu dönemde hareket, yalnızca hareket etmesini öğrenmede amaç olmak yerine çeşitli yarışma ve işbirliğine dayalı oyun, spor, dans ve rekreatif etkinliklerde bir araç olarak kullanılır. Lokomotor, manupulatif ve dengelemeye ilişkin hareketler birleştirilerek çeşitli etkinliklerde kullanılır. Örneğin sekme ve sıçrama temel



hareketleri artık ip atlama, üç adım atlama gibi etkinliklere uygulanmaktadır (Muratlı 1997, Pribut 2007).

Sporla ilişkili hareketler döneminde becerilerin ne ölçüde gelişeceği çok çeşitli zihinsel, duygusal ve motor etmene bağlıdır. Bunlar; tepki zamanı, hareket hızı, koordinasyon, beden yapısı, boy, ağırlık, alışkanlıklar, arkadaş etkisi, duygusal yapı vb.dir (Pribut 2007).

İleri çocukluk döneminde (7–12) yaş, cinsiyet farklılığı motor beceri ve performansı etkiler. Sürat, sıçrama, fırlatma ve denge ile ilgili hareketlerde erkekler daha iyi esneklik gösterirler ve küçük kas gruplarının koordinasyonunu gerektiren hareketlerde daha iyidirler (Muratlı 1997, Pribut 2007).

Araştırmalar kızların 14 yaş dolaylarında performanslarının doruk noktasına ulaştıklarını, erkeklerin ise ergenlik döneminde de performanslarını artırmaya devam ettiklerini göstermektedir. Sporla ilişkili hareketler dönemi genel evre, özel hareket becerileri evresi ve uzmanlaşma evresi olmak üzere 3 gruba ayrılır (Muratlı 1997).

**Genel Evre;** 7–8 yaşlarına rastlayan dönemdir. Performansın artırılması önem kazanır. Hareketi yapmış olmak için yapmaktan çok, doğru ve kontrollü yapabilmek önemlidir. Bu evrede çocuk aktif olarak çok sayıda hareket becerisini keşfetmeye ve birleştirmeye uğraşır.

**Özel Hareket Becerileri Evresi;** 11–13 yaşlarını kapsar. Bu evrede beceri gelişiminde bireysel farklılıklar ve isteğe bağlı olarak branşa yönelme başlar. Büyümenin en hızlı olduğu dönemin belirtilerinin tamamlanmasına kadar geçen sürede, kız çocuklarında motor öğrenme yeteneği, bir daha hiçbir zaman erişemeyeceği bir düzeye eriştiği için kız çocukları açısından önemli bir evredir.

**Uzmanlaşma Evresi;** Ortalama 14 yaşında başlar ve yetişkinlik süresince de devam eder. Bu evre motor gelişim sürecinin doruk noktasıdır. Bu evrenin en önemli özelliği bireyin belli bir branşa uzun süre katılmasıdır. Bu dönemde çocuk nöro-musküler sistem yönünden tam olarak gelişir ve daha karmaşık yeni hareketler yoğun olarak yapılabilir. Motor gelişim dönemlerine ilişkin yaş sınırlarının yalnızca genel sınırlar olduğu unutulmamalıdır. Çocuklar aynı yaşta olmalarına karşın çevresel ve kalıtsal etmenlere bağlı olarak motor gelişimin farklı döneminde olabilirler (Muratlı 1997).

Çocuğun hangi gelişim döneminde olduğunu belirleyen yalnızca takvim yaşı değildir. Ayrıca motor gelişim kalıtım, ırk, cinsiyet, beslenme, hastalık, sosyoekonomik düzey, eğitim, olgunluk düzeyi, aile tutumları ve vücut ölçüsüne göre de kişiden kişiye farklılıklar gösterebilir (Muratlı 1997).

## 1.6. BÜYÜME VE GELİŞMEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

İnsan doğduğunda hayvanlara oranla son derece güçsüz bir varlıktır. Gelişimsel gizil gücü yüksek fakat içgüdüsel yapısı çok zayıftır. Hayvanların büyük çoğunluğunda birkaç dakika, saat veya haftalar içerisinde kendi yaşamlarını sürdürebilecek yetileri olgunlaşırken, insanın kendi kendine yaşamını sürdürebilme yetilerinin olgun düzeye gelmesi için yıllar gerekmektedir (Coşan ve Demir 2000).

İnsanın büyüme ve gelişme potansiyeli sahip olduğu genetik özellikler ile sınırlanmıştır. Fakat genetik özelliklerinin yanında çevresel etmenlerin de büyüme ve gelişme üzerinde etkisi vardır. İnsanın genotipik ve fenotipik (genetik ve çevresel) özelliklerini belirleyen bu etmenlerin değişken bir yapıda olması doğal olarak, büyüme ve gelişme sürecinin ve bu süreç içerisinde meydana gelen olayların birçok faktörden etkilenmesine neden olmaktadır (Özer 1993). Gelişimi etkileyen faktörler Tablo 1.2’de verilmiştir.

**Tablo 1.2.** Gelişimi Etkileyen Faktörler

| Doğum Öncesi Etmenler   | Doğum Sırası Etmenler | Doğum Sonrası Etmenler  |   |
|---|-----------------------|---|---|
|   |                       | Gelişimsel  | Çevresel  |
| Beslenme<br>İlaçlar<br>Alkol<br>Enfeksiyonlar<br>Kan uyuşmazlığı<br>Duygusal durum<br>Yaş<br>Radyasyon<br>Kalıtım | Doğum travmaları      | Düşük doğum ağırlığı<br>Erken Doğum<br>Gelişim yönü<br>Büyüme oranı<br>Farklılaşma ve bütünleşme<br>Kritik dönem<br>Bireysel farklılıklar<br>Beden ölçüleri<br>Filogeni ve ontogeni<br>Kalıtım<br>İrk<br>Cinsiyet | Bağımlılık<br>Uyarıcı zenginliği ve yoksunluğu<br>Sosyo-ekonomik düzey<br>Çocuk yetiştirme yöntemleri |

Tablo; “Sporda Morfolojik Planlama” isimli kitaptan alınmıştır (Özer 1993).

Gelişimi etkileyen faktörler arasında; genler, kalıtım, ırk, cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey, fiziksel yaşam koşulları, beslenme ve sporsal aktiviteler önemli yer tutmaktadır (Özer 1993, Turgut ve ark.1998, Coşan ve Demir 2000)

### **1.6.1. Genler**

İnsan vücudunda iki tip hücre vardır. Somatik (vücut) ve Germinal (cinsiyet) hücreleri. Kalıtım özelliklerini germ hücreleri sahip oldukları kromozomlar ile taşıy (Harichaux 1986).

Her çocuğun büyüme örneği, büyüme oranı, boyunun maksimum düzeye ulaşma zamanı ve hızı, cinsiyet ve kemik yönünden olgunlaşması genler tarafından belirlenir. Kan grubu, göz rengi vb. özellikler yine genler aracılığı ile transfer olur. Bu bilgilere karşın, her şeyi genetik yönden sınıflamak ve önceden söylemek mümkün değildir. Başarılı sporcu olan ana babanın çocukları yine başarılı birer sporcu olabilmekte; ancak çoğu, ana babalarından farklı branşlarda bu gelişimi göstermektedir (Güven 1979, Mengütay 1999)

### **1.6.2. Kalıtım**

İnsanların büyümeleri kromozomlarında bulunan genlerle belirlenir. Büyümeyi ilgilendiren tüm konular, genlerdeki genetik şifrelere bağlıdır. Kişinin boyu, maksimum boya ulaşabileceği zaman, kemik ve cinsel olgunlaşması hep bu şifrelerde kodlanmıştır. Bu konu üzerinde yapılan çalışmalar çocuklar ile ebeveynleri arasında yüksek ilişkiler olduğunu göstermiştir. Özellikle uzunluklarının, genişliklere oranla daha yoğun bir şekilde kalıttan etkilendiği görülmektedir. Bununla birlikte kişinin büyüme sürecinde boyu ile ilgili kesin tahmin yapmak olası

değildir. Ayrıca kişinin doğum boyu ve kilosu genel olarak ileriki boyu ve kilosu hakkında sağlıklı bir bilgi vermemektedir (Muratlı 1997).

### **1.6.3. Irk**

Sosyo-ekonomik faktörlerin yanı sıra ırkında büyüme ve gelişme üzerinde etkin olduğunu araştırmalar ortaya koymuştur. Bu konudaki araştırmalar bilindiği gibi üç ırk üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunlar siyah, beyaz ve sarı ırklardır. Doğum esnasında siyah ırk çocuklarının doğum ağırlıkları, beyazlara oranla daha az, fakat hayatın ilk yılında beyazlara göre daha hızlı bir fiziki ve psikomotor gelişim göstermektedir. Sarı ırk ise beyaz ırka oranla daha kısa ve daha az ağırlığa sahiptir (Muratlı 1997).

### **1.6.4. Cinsiyet**

7–9 yaşlar arasında kız ve erkeklerin gelişimi bir dereceye kadar paraleldir. Antropometrik parametreler arasındaki farklılıklar küçüktür. Kızların ortalama değerleri erkeklerinkinden küçüktür. Bu periyotta boy uzamasındaki duraklama devam eder (Dirix ve ark.1988, Coşan ve Demir 2000).

9–10 yaşlarında kızların meme uçları belirginleşirken, erkeklerde penis ve testislerde büyüme dikkat çeker. Bu dönemde kızlar hızlı gelişir ve 13 yaşında cinsel özgü farklı oranlara sahiptirler (Muratlı 1997, Coşan ve Demir 2000).

Çocuklukta erkekler kızlardan daha zayıftır. Örneğin 7 yaşında kızlarda vücut yağ oranı %14, erkeklerde %12 dolaylarındadır. Büyümeyle kızlar yağ kazanmaya, erkekler ise yağ kaybetmeye başlar (Ertat 1985, Coşan ve Demir 2000).

### **1.6.5. Sosyo-Ekonomik Düzey**

Aile ve toplumsal çevre, insan için gerekli olan besinleri ve öğrenme olanaklarını sağlar. Birçok araştırma sosyo-ekonomik etmenlerin vücut ölçüsündeki etkilerini açıkça göstermektedir. Bütün yaş seviyelerinde, yüksek sosyo-ekonomik seviyeye sahip olan ailelerin çocuklarının üç yılda 2,5 cm. ve ergenlik çağında 4 ya da 5 cm. daha uzun oldukları ve gençlik dönemine 3 ay daha erken girdikleri gözlemlenmiştir (Coşan ve Demir 2000).

### **1.6.6. Fiziksel Yaşam Koşulları**

İnsan, dünyadaki yaşam yerini ve doğanın koşullarını kendisi belirleyemez. Gündüz ve gece değişimleri, mevsimler, dünyadaki yaşam noktası, doğal afetler ve bunlara bağlı travmalar gelişmeyi etkileyen faktörlerdir (Muratlı 1997).

Mevsimlerin özellikle büyüme hızını etkilediğine dair bulgular bulunmaktadır. Taner ve arkadaşlarına (1978) göre boydaki büyüme hızı en fazla bahar aylarında, kilodaki artış ise sonbahar aylarında olmaktadır. Kırsal bölgelerde ağır efor harcayarak ağır yüklerde çalışan çocuklarda statü bozuklukları, özellikle bacak uzunluğunda kısalıklar görüldüğünü saptanmıştır. Çevrenin büyüme üzerine etkisinin, Kaliforniya'da yaşayan Japon çocuklarının Japonya'dakilerden daha iri olması ile de açıklanmaktadır (Çolakoğlu 1986).

### **1.6.7. Beslenme**

Çocuk sağlığı ve gelişimi üzerine yapılan birçok araştırma proteinli besinlerin kemik uzamasında, kas ve iskeletin olgunlaşmasında etkinliğini ortaya koymuştur.

Çocuklarda temel metabolik faaliyetler yetişkinlere oranla %20–30 daha fazladır. Bu sebeple vitamin, mineral ve besin maddeleri gereksinimini hızla artar. Çocuk ya da gencin yapacağı ek çalışmalar bu gereksinimi daha da arttırır (Turgut ve ark.1998).

### **1.6.8. Sporsal Aktiviteler**

Sporun, çocukların gelişimi üzerinde yarattığı etkiler konusunda (özellikle boy ve ağırlık gelişimi konusunda) birçok araştırma bulunmaktadır. Malina ve arkadaşlarına (1973) göre fiziksel aktiviteler organizmada azot tutuşunu ve protein sentezini artırmakta, sonuç olarak lateral büyümeyi uyarmaktadır. Bu nedenle ağırlıkta gözlenen artış boyda gözlenenden daha fazladır (Coşan ve Demir 2000).

Sporsal aktivitelerin kemik gelişimi üzerine etkisi birçok araştırmacıya konu olmuştur. Sınırlı stres, kemiklerin büyümesi için faydalıdır. Hareketsizlik kemik büyümesine zararlı sonuçlar verirken aşırı ve şiddetli stres de kırıklara neden olur. Yüklenmede strese gösterilen tepkiler bireylere göre değişir. Bazı çocuklar için atma, atlama, kaldırma kemik dokularında istenmeyen sonuçlar yaratırken diğer çocuklarda durum böyle olmayabilir. Egzersiz kemik gelişimi ve mineralizasyonunu arttırırken hareketsizliği azaltır. Bu azalma en fazla kalsiyumda görülür. Bununla birlikte aktiviteye dönüldüğünde kalsiyum düzeyleri de normale döner. Demineralize kemikler, normal kemiklere oranla daha zayıf olduklarından kolayca kırılabilirler (Miller ve ark. 1994). Ayrıca hareketsizlik kasların protein yapısında bir azalmaya da neden olmaktadır. Egzersiz ise kas dokusunun kanlanması arttırmaktadır. Buda kemiğin enine büyümesini olumlu yönde etkiler. Kemiğin densitesini arttırır, fakat uzunlamasını büyümesini etkilemez (Ergen ve ark. 2002).

Sporsal aktivitelerin kas büyümesi üzerine etkisini özetlemek gerekirse; kas dokusunda birebir yüklenmeye aynı kemik dokusu gibi tepki gösterir ve uyum yapar. Sistemik fiziksel aktivite kas kompozisyonunda, kas kitlesi oranında olumlu yönde eder. Fiziksel olarak aktif olan çocuklar, pasif olan çocuklardan daha az yağlı vücut kitlesine sahiptirler (Coşan ve Demir 2000, Çevik 2003).

Sonuç olarak; sporcularda olgunlaşma (fiziki yönden) daha erken gerçekleşmektedir. Buna karşılık sporun gelişmeyi hızlandırmasının olumsuz bir yönü yoktur. Yani hızlı olgunlaşma ile gelişmenin engellenmesi tehlikesi azdır ya da hiç yoktur. Ancak unutulmaması gereken konu; çocuklar ve gençlerde gelişim, büyüme ve olgunlaşma değişimlerini ifade eden bir süreçtir. Olağan geçen bir süreçte, hiçbir aşamada gerilemeler olmaz, yalnızca yavaşlamalar ve hızlanmalar söz konusu olabilir. Bu sebeple çocuk ve genç egzersizleri hazırlanırken yüklenmelerin içeriği ve dozunun doğru seçilmesi gerekmektedir (Coşan ve Demir 2000, Çevik 2003).

## 1.7. ANTROPOMETRİ

Antropometri; antros ve metris (insan ve ölçü) sözcüklerinin birleşmeleriyle elde edilmiş bir terimdir. Genel anlamıyla, antropometri insan bedeninin fiziksel özelliklerini, belirli ölçme yöntemleri ve ilkeleriyle boyutlarına ve yapı özelliklerine göre sınıflandırılan, sistematik bir tekniktir (Özer 1993).

Başka bir ifade ile antropometri, insan vücudunun ölçülerini miktar olarak yansıtan bir dizi sistemli ölçüm tekniğidir (Maud ve Foster 1995). Kısaca antropometri, sayısal olarak ifade edilebilen yani metrik olarak tanımlanabilen vücut özelliklerini ele alarak inceler. Örneğin, boy uzunluğu, kilo ve karın çevresi gibi vücut boyutlarını inceler. Bunları istatistikî metotlarla analiz ederek değerlendirir (Akın 2001).

İnsanlar arasındaki yapısal farklılıklar sürekli bir merak konusu olmuştur. Birçok ülkenin literatüründe ve tarihte, psikolojik özelliklerin yapısal özellikler ile olan ilişkilerinden söz edildiği görülür. Hippocrates 2500 yıl önce beden yapısı ve davranış arasındaki ilişkiyi tanımlamak için davranış tiplerinden söz etmiştir (Özer 1993).

Beden ölçüleriyle ilgili gerçekleştirilen çalışmaların ilkinin M.Ö. 1.yy'da yaşamış olan Roma'lı Mimar Vitruvius tarafından gerçekleştirildiği bilinmektedir

(Barut ve ark. 2004). 19. yy.'ın başından itibaren vücut şekli ve boyutlarının özel tanımı için kesin ölçülere ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır. 1861'de ise Hitchcock bireysel karşılaştırmaların yapılması için 44 antropometrik ölçümü içeren standart bir kart hazırlamıştır (Ergun ve Pehlivan 1998). Antropometri ile ilgili amaca uygun ilk çalışma XIX. yy.'ın son yarısında Belçikalı bir matematikçi olan Adolphe Quetelet tarafından gerçekleştirilmiştir. Quetelet, antropolojik verilere ilk kez istatistiği uygulamıştır ve 1870 yılında yayınladığı "Anthropometric" isimli kitabı ile sadece bu bilim dalını kurmakla kalmamış, aynı zamanda "antropometri" sözcüğünün ismini koymuştur (Barut ve ark. 2004).

Günümüzde de beden tipi ve boyutları konusunda antropometri tek dayanak olarak benimsenmektedir (Özer 1993). Antropometri bedensel yapıda var olan farklılıkların sayısal olarak ifade edilmesidir (Cameron 1978). İnsanların boy, ağırlık, kuvvet, hareket ve uzanım sınırları v.b. özelliklerini inceler (Barut ve ark. 2004). İnsan biyolojisinin en temel uygulamalı tekniklerindedir (Cameron 1978).

Yapılan araştırmalar her topluluğun antropometrik ölçülerinin farklı olduğunu ortaya koymuştur. Ölçüler ulus, bölge, yaş, vücut yapısı, beslenme, fiziksel faaliyet ve hatta ekonomik ve sosyal statüye göre değişiklik gösterir (Dizdar 2003, Dizdar 2005) Beden eğitimi ve sporda uzun süredir kullanılan antropometri tekniği somatometrik ölçüler içerir. Ölçüm için belirlenmiş beden noktaları seçilerek, özel pozisyonları ve standart ölçüm teknikleri kullanılır (Özer 1993).

## **1.8. ANTROPOMETRİ VE SPOR**

Antropometri bugün vücut tipi ve boyutları hakkında bilgi veren en önemli yöntemdir. Özellikle spora yeni başlayan çocukların fiziksel özellikleri hakkında bilgi almak için ideal bir yöntemdir (Özer 1993).

Spor antropometrisi özellikle sporcunun vücudu ile yapmış olduğu spor branşlarındaki düzenli yapılan antrenman sonucu fiziki gelişimin branş ile paralel olup olmadığını araştırmaktadır (Özer 1993).



Ayrıca spor antropometrisinin özel amacı, sporcunun vücut yapısı ile ilgili olarak sportif uygunluk düzeyi ve amaca uygun olarak yapılan düzenli sportif antrenmanın neden olduğu, fiziksel gelişim değişmelerinin genel ve özel koşullarını araştırır. İnsan vücudunun şeklini ve bölümlerini yapısal olarak objektif bir şekilde açıklar. Bu yolla, insanın bedeni ve atletik performansının gelişiminde temel verilerin sağlanmasında yardımcı olur. (International Olympic Committee 1993, Ergun ve Pehlivan 1998).

Vücut yağ yüzdesi oranı sağlık kriteri olma yanında, sportif performansın önemli bir belirteci olarak da kabul edilmektedir (Astrand ve Rodahl 1986, Açıkada ve ark. 1991).

Birçok spor dalında yağ yüzdesi oranı ile performans kriterleri arasında önemli ilişki gözlenmiştir (Behnke ve Wilmore 1974, Açıkada ve ark. 1991). Dayanıklılığın belirgin olduğu spor dallarında vücut yağ yüzdesinin oldukça düşük olduğu gözlenmiştir. Behnke'nin teorik modeline göre ortalama olarak erkekler yüzde 15, bayanlar yüzde 27 toplam vücut yağı bulundurlar. Ancak sporcular üzerinde yapılan çalışmalarda spor dalına, yaşa, performans düzeyine ve popülasyona bağlı olarak farklı sonuçlar elde edilmiştir (Açıkada 1990, Açıkada ve ark. 1991).

Antropometri çalışmalarının en büyük avantajı ise hem geniş örneklemlerle araştırmaları düşük maliyetle gerçekleştirebilmekte, hem de farklı yapısal karakterleri belirleyebilmektedir (Kerr ve ark. 1995, Landers ve ark. 2000, Meszaros ve ark. 2000, Stewart 2001).

## **1.9.VÜCUT KOMPOZİSYONU**

Spora katılımın giderek artması, egzersiz uygulamalarının çoğalması, vücut kompozisyonu ile ilgili çalışmalara daha büyük önem ve yoğunluk vermiştir. Bazı spor dallarında beden ağırlığı ve vücut kompozisyonunun performansla çok sıkı ilişki içerisinde olması da bu konudaki çalışmaların artmasına neden olmuştur (Özer 2001).

Vücut kompozisyonuna ilişkin bilgiler sağlık, beslenme, egzersiz bilimleri, insan performansı ve diğer biyolojik bilimleri ilgilendirmektedir. Beslenme durumunun belirlenmesi, hastalıklarda hastanın tanıdan tedaviye kadar izlenmesi, büyüme ve gelişme, yaşlılık çalışmaları, bedensel çalışma kondisyonunun değerlendirilmesi gibi birçok alanda vücut kompozisyonunun ölçümüne gerek duyulmaktadır (Özer 2001).

Vücut kompozisyonu ölçümleri aynı zamanda antrenörlerin, sporcuların, araştırmacıların ve fiziksel olarak zayıflama ve görünümüne önem veren bireylerin ilgi alanı olmuştur. Beden yağ yüzdesinin, genel performans testleri, motor beceriler ve fiziksel uygunluk dereceleri ile ters orantılı olduğu kanıtlanmıştır. Antrenmanın, yağsız beden kitlesini arttırıp, beden yağını azaltarak performansı olumlu yönde etkilediği bilinmektedir (Leedy ve ark. 1984, Kirielis ve Cureton 1984, Bale ve ark. 1994).

Vücut kompozisyonuyla ilgili yapılan araştırmaların temelini sporcuların performansı oluşturmaktadır. Sporcularımızın fiziksel ve fizyolojik yapılarının ortaya konması uluslararası alanda başarı için artık bir zorunluluk olarak görülmektedir. Her spor branşındaki sporcuların fizyolojik ve fiziksel yapılarının bilinmesi, erken dönemlerde sporcu seçimlerinin bilinçli bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlar. Maksimum performans elde etmek için gerekli antrenmanlar düzenlenebilir; en önemlisi sporcuların fizyolojik özellik ve performanslarına uygun antrenmanlar uygulanıp sakatlanmalar önlenir (Position of the American Dietetic Association and the Canadian Dietetic Association 1993).

İdeal vücut bileşimi farklı spor branşlarında çeşitlilik gösterir. Fakat temelde az yağ ve daha iyi performans ilkesi hâkimdir. Vücut yağ oranının yüksek olması kuvvet, çeviklik, sürat ve esnekliğin azalmasına ayrıca enerji kaybına neden olabilmektedir. Vücut ağırlığı sporcuların hızını, dayanıklılığını ve kuvvetini; vücut bileşimi ise sporcunun gücünü, görünüşünü ve çevikliğini etkileyebilmektedir (Position of the American Dietetic Association and the Canadian Dietetic Association 1993).

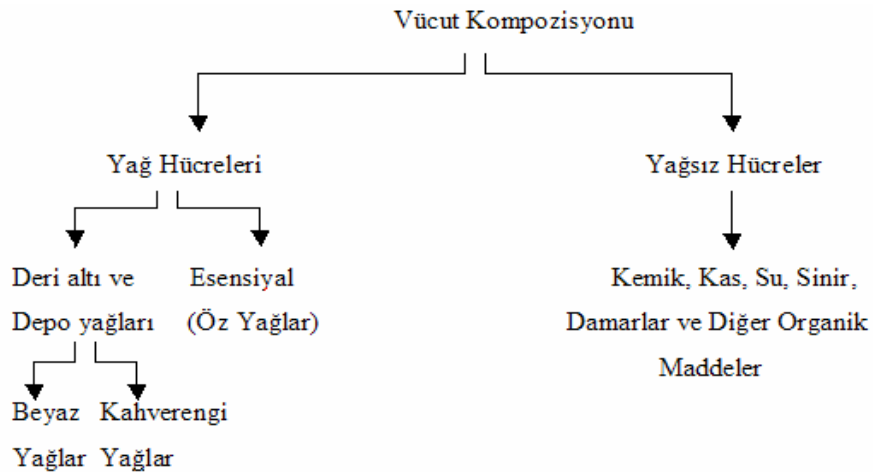
İnsan yaşamını yakından ilgilendiren vücut kompozisyonunu etkileyen faktörleri cinsiyet, kas yapısı, fiziksel aktivite, hastalıklar ve beslenme olarak özetleyebiliriz (Zorba 1989, Tamer 2000).

İnsan bedeninin temel yapısal bileşenleri; kas, kemik, yağ dokusu, su ve mineral gibi unsurların belirli oranda bileşiminden meydana gelmektedir. Bu bileşenler cinsiyete, yaşa ve yaşam şekline göre farklılık gösterir. İnsan vücudu büyüklük ve şekil olarak tanımlanabildiği gibi, kompozisyon olarak da incelenebilmektedir (Bray ve Gray 1998, Zorba 2001). Fizio-anatomik olarak genelde vücut kompozisyonu kas, kemik ve yağ diye üç bölümde ele alınırsa da, vücut kompozisyonu çalışmaları açısından iki ana bölümde ele alınmaktadır. Bu iki bölüm; yağsız vücut kitlesi (kas, kemik, iç organlar) ve vücut yağ kitlesidir (Açıkada 1990, Özer 1993, Bray ve Gray 1998, Tamer 2000). Yağ insan vücudunun yapısal bir bölümüdür. Vücut yağları ve yağ oranları genelde vücut kompozisyonu içerisinde incelenmekte, insan bedenindeki toplam yağ dokusu esansiyel ve depo yağ olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Zorba ve Ziyagil 1995).

**Esansiyel yağ dokusu;** kemik iliği, kalp, ciğerler, dalak, böbrekler, merkezi sinir sistemi gibi iç organları çevreleyen ve içinde bulunan yağ dokusu olarak tanımlanır. Bu yağ dokusu normal fizyolojik fonksiyonlar için gereklidir ve kadınlarda bu yağ dokusu cinsiyete özgü yağ dokusunu da içerir (Fox ve ark. 1988).

**Depo yağ dokusu;** adipoz doku içinde yer alan yağ dokusu olarak tanımlanır. Büyük bölümü deri altında yer almaktadır Genel görevlerinden biri de vücudun ısısını korumaktır. Vücuttaki yağ miktarının büyük bir çoğunluğu bu yağlardan oluşur (Fox ve ark. 1988).

Vücut kompozisyonunu oluşturan bölümler şematik olarak şu şekilde incelenebilir;



**Şekil 1.5.** Vücut Kompozisyonunu Oluşturan Bölümler

Şekil “Geleneksel Yağlı Güreş Yapan Sporcuların Antropometrik Profillerinin Belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinden alınmıştır (Gümüş 2005).

Yağ, her sağlıklı kişide anatomik ve fizyolojik fonksiyonlar için belli oranlarda bulunması gereken temel unsurlardan birisidir. İnsan bedeninde yaklaşık %3 oranında öz yağ vardır. Bayanlarda bu oran cinsel özelliklerine bağlı olarak %5 ile %9 oranında artar. Olması gereken minimum yağ oranlarının üzerindeki yağ miktarı depo yağ olarak dönüşür. Doğumdan hemen sonra insan vücudunun %12'si yağdır. Altı ay içinde bu oran hızla %30'a yükselir ve yürümeye başladığında %18 dolaylarına düşer (Zorba ve Ziyagil 1995, Tamer 2000).

Ergenlik çağında kaslar geliştikçe ana özellik olarak, kızlarda yağ birikimi göğüsler ve kalçalarda yoğunlaşmaya başlar. Büyüme tamamlandıktan sonra kadınlarda erkek arasında %5 ile %12 arasında fark gözlemlenebilir (Zorba 1989, Zorba ve Ziyagil 1995, Tamer 2000).

Vücut kompozisyonu belirlenirken vücut çeşitli bölümlere ayrılarak değerlendirilmeye çalışılır. Heymsfield ve arkadaşları (1997) 30'dan fazla vücut bileşeninin 5 düzeyde incelenebileceğini belirtmişlerdir. Buna göre organizma; atomik, moleküler, hücresel, doku sistemi ve tüm vücut diye 5 düzeye ayrılarak incelenebilir. Tablo 1.3'de görüldüğü gibi her grubun da kendi içinde alt grupları bulunmaktadır. Bu sınıflandırmada yer alan her düzeydeki vücut bileşeni ölçülmeye çalışılarak vücut kompozisyonu hakkında fikir sahibi olunmaya çalışılır. Tablo 1.4'de ise vücut seviyeleri ve bunların saptanmasında kullanılan yöntemlerden bazıları gösterilmektedir. Şekil 1.6. ise vücut bileşimlerinden moleküler bileşim açılımı detaylı olarak verilmektedir.

**Tablo 1.3.** Vücut Bileşimlerinin Sınıflandırılması

|                        |           |                        |                       |                       |
|------------------------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| N, Ca, P, K,<br>Na, Cl | Lipit     | Adipozitler            | Adipoz<br>doku        | T<br>ü<br>m           |
| H                      | Su        |                        | İskelet<br>kası       |                       |
| C                      |           | Protein                | Ekstraselüler<br>sıvı | V<br>ü<br>c<br>ü<br>t |
| O                      | Glikojen  | Ekstraselüler<br>solid | Viseral<br>organlar   |                       |
|                        | Mineral   |                        | İskelet               |                       |
| Atomik                 | Moleküler | Hücresel               | Doku sistemi          |                       |

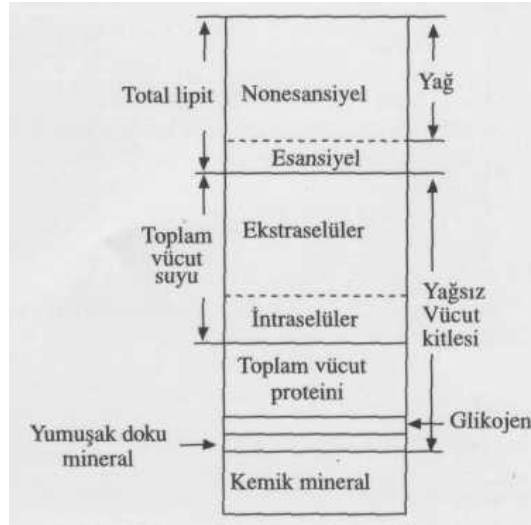
Tablo, "Human body composition, Advances in models and methods" isimli çalışmadan alınmıştır (Heymsfield ve ark. 1997).

**Tablo 1.4.** Vücut Kompozisyon Düzeyleri ve Bunları İncelemek Üzere Geliştirilmiş Yöntemler

| Düzyey       | Son Zamanlarda Geliştirilmiş Metotlar  | Diğer Metotlar  |
|--------------|--|---|
| Atomik       | Nötron aktivasyon analizi  | K tüm vücut taraması<br>Dilüsyon teknikleri<br>Su altı tartı            |
| Moleküler    | Biyoelektrik impedans analiz<br>Dual-enerji x-ray absorpsiyometri<br>Multikompartıman modeller | Infrared interaksiyon   |
| Hücresel     | Bilgisayarlı aksiyal tomografi<br>Manyetik rezonans görüntüleme                                |   |
| Doku Sistemi |  | Ultrasonografi<br>24 saatlik kreatinin ve<br>3- metil histidine atılımı |
| Tüm Vücut    |  | Antropometri  |

Tablo, “Vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan yöntemler ve kronik böbrek yetmezlikli hastalardaki uygulama alanları” isimli çalışmadan alınmıştır (Sital ve ark. 2002).

**Şekil 1.6.** Moleküler düzey bileşenleri



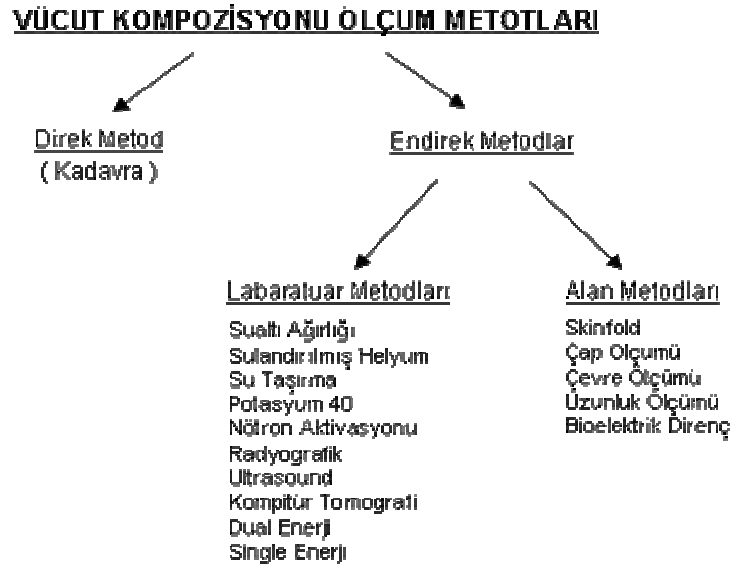
Şekil, “The five level model, a new approach to organizing body composition research” isimli çalışmadan alınmıştır (Wang ve ark.1992).

Kas ve yağ dokuları analiz edildiğinde, kas hücrelerinin %70'nin su, %7'sinin yağ, %22'sinin proteinden oluştuğunu görmekteyiz. Buna karşılık yağ hücrelerinin %22'si su, %72'si yağ, %6'sı protein olduğu gözlemlenmiştir (Zorba ve Ziyagil 1995, Tamer 2000). İnsanda ağırlığın %40-60'ı sudur. Kasların toplam ağırlığının

%65-75'ni su içermektedir. Bu yüzden bedendeki su kaybının etkisi, yağ oranı fazla olan kişilerde daha çabuk ve etkili olmaktadır. Vücut kompozisyonundaki yağ ve kas dokularına bağlı olarak da bedendeki toplam su miktarı değişmektedir (Zorba 1989, Wang ve ark. 1992).

Günümüzde vücut kompozisyonunu belirlemede direkt ve indirekt ölçümler olmak üzere iki yaklaşım vardır (Şekil 1.7). Direkt ölçüm, hayvan ve insan kadavraları üzerinde, doku miktarlarının niceliksel belirlenmesini içerir. İndirekt ölçümler ise; hidrostatik tartım, antropometrik, potasyum sayımı, nükleer, bilgisayarlı tomografi, ultrason, biyoelektrik impedans gibi yöntemleri içermektedir. Teorik geçerliliği en geçerli yöntemler, direkt metotlar olmakla birlikte, bunlar daha çok indirekt metotların geçerliliğini test etmek amacı ile kullanılmaktadır (Wilmore 1982, Clasey ve ark. 1997).

**Şekil 1.7.** Vücut Kompozisyonu Ölçüm Metotları



Vücut kompozisyonu; yağ ve yağsız beden kitlesi olmak üzere iki kompartımanlı, beden suyu, kemik mineral miktarı kas kitlesi olmak üzere çok kompartımanlı modellerle incelenmekte ve ölçülmektedir (Scott 1996, Kenneth 1996, Boumgartner 1996). Kullanılan yöntemlerin birçoğunda araç-gereç temini, uzun zaman harcama, deneyim eksikliği gibi güçlükler bulunmaktadır.

Antropometrik yöntem en sık kullanılan alan yöntemidir. Pahalı araç-gereç gerektirmemekle birlikte ölçüm yapanın deneyimli olması gerekmektedir. Antropometrik yöntemde vücut kompozisyonunun hesaplanması için kullanılan regresyon eşitliğinin de grup için geçerli olması gerekmektedir (Wilmore 1982).

Biyoelektrik Impedans yöntemi (BIA), laboratuvar yöntemleri arasında en çabuk sonuç veren, oldukça pratik yöntem olarak son zamanlarda spor bilimciler ve egzersiz merkezleri tarafından yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bu yöntemde bireyin yaşı, cinsiyeti, boyu, ağırlığı, sedanter ya da atletik olma durumu dikkate alınmaktadır. BIA yönteminde kullanılan yazılım bedeninin elektriksel geçirgenliğine göre sonuç vermektedir (Lukaski ve ark. 1991, Thompson ve ark.1991, Liang ve Norris 1993, Segal 1996). Şekil 1.8'de vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan yöntemlerin güvenilirlik, masraf, radyasyon, zaman ve verdiği rahatsızlık yönünden birbirleriyle olan karşılaştırılması görülmektedir.

**Şekil 1.8.** Vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan çeşitli yöntemlerin kısıtlılık ve avantajları.

| Yöntem                  | Güvenirlik | Masraf | Radyasyon | Zaman | Hasta uyumu |
|-------------------------|------------|--------|-----------|-------|-------------|
| Kadavra analizi         | +++        |        |           |       |             |
| Nötron aktivasyon       | +++        |        |           | ++    | ++          |
| Dansitometri            | ++         | +      |           | ++    | +/-         |
| Dilüsyon tekniği        | ++         | +/-    |           | +     | +           |
| <sup>40</sup> K analizi | ++         |        |           | ++    | ++          |
| DEXA                    | ++         | -      |           | ++    | ++          |
| BT                      | ++         |        |           | ++    | ++          |
| MRI                     | ++         | -      |           | ++    | +           |
| Antropometri            | +          | +++    |           | ++    | +           |
| Infrared interaksiyon   | +          | ++     |           | ++    | ++          |
| USG                     | +          | ++     |           | ++    | ++          |
| Biyoelektrik impedans   | +          | +      |           | +++   | +++         |

+++; mükemmel; ++: çok iyi; +: iyi; +/-:kötü değil; -:kötü; — :çok kötü

Şekil, “Vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan yöntemler ve kronik böbrek yetmezlikli hastalardaki uygulama alanları” isimli çalışmadan alınmıştır (Sitel ve ark. 2002).

Vücut kompozisyonunda güvenilir değerler elde etmek için, bedeni meydana getiren yağlı ve yağsız dokuların, gerçeğe yakın ölçümüne ihtiyaç vardır. Bu ölçümlerin direkt yolla canlılar üzerinde uygulaması mümkün olmadığından, vücut

kompozisyonu indirekt metotların yardımı ile hesaplanabilir (Zorba 1989, Zorba ve Ziyagil 1995).

### **1.10. SKINFOLD ÖLÇÜM YÖNTEMİ İLE VÜCUT YAĞ YÜZDESİNİN BULUNMASI**

Skinfold ölçüm yöntemi, vücut yağ yüzdesinin belirlenmesi için yaygın bir şekilde kullanılan yöntemlerden birisidir (Kravitz ve Heyward 1997, Tamer 2000).

1930 yılından önce geliştirilen özel kısıkanç tipi kalibre aleti ile vücudun belirli bölgelerinden alınan deri altı yağ ölçümleri oldukça doğru sonuçlar vermektedir. Deri altı yağ ölçümü, vücudun toplam yağ oranının ½ sini derinin altındaki yağ depolarında topladığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerçeğine dayanarak yapılır (Tamer 2000).

Deri altı yağ ölçüm yöntemi pratik, ekonomik ve vücut kompozisyonu analizi için idaresi mümkün bir test yöntemidir. Bu yöntem vücudun belirli bölgelerindeki deri kalınlığı ölçümünü içine alır (Kravitz ve Heyward 1997).

### **1.11. BIYOELEKTRİK IMPEDANS ANALİZ (BIA) YÖNTEMİ İLE VÜCUT YAĞ YÜZDESİNİN BULUNMASI**

Vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan bir yöntemdir. Doku yatağına elektrotlar aracılığı ile değişik frekanslarda alternatif akımlar verilir ve akımın voltajındaki düşme "impedans" olarak tespit edilir. Impedans dokunun elektrik akımına gösterdiği dirençtir, iletkenlikle ters orantılıdır. Elektrolitten zengin sıvılar elektrik akımı için, yağ ve kemik dokusundaki minerallere göre daha fazla direnç oluştururlar. 50 kHz gibi yüksek akımlar hücre membranlarını geçerek tüm



vücut suyunun miktarını verirken, 1 kHz gibi düşük akımlar hücre membranını geçemez ve sadece ekstraselüler sıvı miktarını verirler (Baumgartner ve ark. 1990, Lohman ve Timothy 1992, Stock 1995, Roche ve ark. 1996).

Elde edilen impedans değerinin sabit denklemlerde yerine konması ile; vücut yağ yüzdesi (% F), vücut yağ miktarı (FM), yağsız vücut yüzdesi (% LBM), yağsız vücut kitlesi (LBM), vücut su yüzdesi (% W), vücut su miktarı (TW), vücut kitle indeksi (BMI) gibi vücut bileşenleri hesaplanmaktadır.

## 1.12. YÜZME VE SOLUNUM SİSTEMİ

Egzersiz çocukların her yönden gelişiminde büyük rol oynamaktadır. Yüksek performans düzeyine erişebilmek erken yaşlarda başlayan sportif çalışmalarla mümkün olmakta, bu sebeple de çocukluk çağında spora gösterilen ilgi artmaktadır. Düzenli sportif aktiviteleri sonucunda kişide, fiziksel ve fizyolojik gelişmelerin yanında, solunum fonksiyonlarında da önemli artışlar kaydedilmektedir. Sportif etkinlik sırasında dokuların oksijen gereksinimi arttıkça, solunum sisteminden vücuda gelen O<sub>2</sub> miktarının da artması gerekir (Yiğit 2001).

Solunum canlıların biyolojik fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için iç ortamla dış ortam arasında yapmış olduğu gaz değişimidir. Genel manada inspirasyon (nefes alma) ve ekspirasyon (nefes verme) şeklinde oksijenin vücuda alınması ve karbondioksitin vücuttan uzaklaştırılması olarak tanımlanabilir (Noyan 1999).

Genel olarak solunum terimi iki olayı kapsar, dış solunum bir bütün olarak bedene O<sub>2</sub> alınıp, CO<sub>2</sub> atılması ve iç solunum, hücreler ve hücreler arası sıvı arasındaki gaz değişimleri ile O<sub>2</sub> kullanımı ve CO<sub>2</sub> üretimidir (Toylar ve Parken 1989, Ganong 1995). Solunum sistemi kan ile atmosfer havası arasında gaz değişimini oluşturacak şekilde düzenlenmiş ve özelleşmiş bir sistemdir (Tiryaki 2002). Solunum sisteminin bu gaz değişimi fonksiyonu yanında pH ve vücut ısısı düzenlenmesinde etkilidir (Toylar ve Parken 1989, Noyan 1999, Tiryaki 2002).

Dakika solunumu egzersiz sırasında artış gösterir. Bu, çalışan kaslarda bir dakikada üretilen CO<sub>2</sub> ve tüketilen O<sub>2</sub> miktarının orantılı bir şekilde artışıdır (Fox ve ark. 1988).

Egzersiz sırasında, etkin dokuların O<sub>2</sub> gereksiniminin karşılanabilmesi ve oluşan CO<sub>2</sub> fazlası ile ısıнын vücuttan uzaklaştırılabilmesi için birçok kalp-damar sistemi ve solunum mekanizmalarının birbiri ile koordineli şekilde çalışması zorunludur. Dolaşıma bağlı değişmeler, bedenin geri kalan bölümlerinde yeterli dolaşımı sürdürürken kas, kan akımını arttırır. Egzersiz yapan kasların kandan O<sub>2</sub> çekmesinde ek bir artış olur ve solunumda ki artış, fazladan O<sub>2</sub> sağlar, ısıнын bir kısmını uzaklaştırır ve CO<sub>2</sub> fazlasını atar Antrenmanlı kişilerin, sedanterlere oranla daha yüksek solunum verimliliği ve kas kuvvetine sahip oldukları bilinmektedir. Fiziksel olarak aktif kişilerin solunum kapasitelerinin, aynı yaş, boy ve ağırlıkta olan inaktif kişilerden daha yüksek olduğu genel olarak kabul edilen bir görüştür (Noyan 1999).

Solumun amacı, dokulara oksijen sağlamak ve karbondioksiti uzaklaştırmaktır. Bu amacı gerçekleştirirken solunum, dört temel fonksiyonel olaylar dizisi halinde bölünebilir:

1. Havanın atmosfer ve akciğer alveolleri arasında içe ve dışa akımı, akciğer ventilasyonu
2. Alveoller ile kan arasında oksijen ve karbon dioksitin difüzyonu
3. Gerekli oksijeni hücrelere taşımak ve oluşan karbon dioksiti hücrelerden uzaklaştırmak üzere kanda ve vücut sıvılarında oksijen ve karbon dioksit taşınması
4. Solunum regülasyonu ve solunumun diğer yönleridir (Guyton ve Hall 1996).

Yüzme sporunda yüzücüler yarış ve antrenmanlarının büyük bir kısmını su içinde geçirdiklerinden değişik fizyolojik özelliklere sahiptirler. Bu özellikler;

- Su içindeki bir insanda su göğüs üzerinde bireyin su içindeki derinliğine bağlı olarak bir basınç, hidrostatik basınç uygular. Bu durumda solunum kaslarına düşen yük artar,

- Suda solunum kol devriyle uyumlu olarak yapılmalıdır. Sırtüstü teknik hariç ekspirasyon suda yapılır ve bu esnada oldukça yüksek sayılabilecek bir basıncın (50–100 mm/H<sub>2</sub>O) yenilmesi gerekir. Bu durumda inspirasyon genellikle kısa olur,
- Yüzmede horizontal durum solunum için uygun olmayan biyomekanik bir durumdur,
- Yüzücülerde solunum yolunun direncinin arttığı görülmüştür,
- Su içinde yapılan alıştırmalar esnasında terleme yoluyla su kaybı azalır (Alpar 1988, Akgün 1994).

### **1.13. SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ**

Akciğer hacmi terimi, akciğerlerdeki hava boşluklarında bulunan gaz hacmini tanımlar. İki veya daha fazla hacme kapasite denir. Akciğerlerde ve intratorasik havayollarında bulunan hava hacmi, akciğer parankima ve çevresindeki organ ve dokulara ait özellikler, yüzey gerilimi, solunum kaslarının yarattığı güçler, akciğer refleksleri ve havayollarına ait özellikler aracılığı ile belirlenir (Quanjer ve ark. 1993, British Thoracic Society 1994, Uysal 2000).

Solunum fonksiyonlarını ölçmek için kullanılan birçok akciğer hacimleri mevcuttur. Hatta bazıları sadece spirometre ile ölçülebilir olduğundan, sporcuların solunum fonksiyonlarını düzenli olarak test etmemizi sağlamaktadır (Fox ve ark. 1988, Yavuzer 1999).

Solunum hacim ve kapasiteleri olarak da adlandırılan akciğer hacim ve kapasiteleri iki başlık altında incelenmektedir. Statik ve dinamik akciğer hacim ve kapasiteleri (Quanjer ve ark. 1993, British Thoracic Society 1994, Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000);

### 1.13.1. Statik Akciğer Hacimleri

**Vital Kapasite (VC):** Derin bir nefes alma ve derin bir nefes verme arasında elde edilen hava hacmidir.

1. İspiratuar vital kapasite (IVC): Derin bir soluk vermeden sonra derin bir soluk alma ile alınan hava hacmi ölçülür.

2. Ekspiratuar vital kapasite (EVC): Derin bir soluk almadan sonra derin soluk verme ile atılan hacim ölçülür.

3. İki aşamalı vital kapasite: Vital kapasite inspiratuar kapasite ve ekspiratuar rezerv volüm (ERV)' ün toplamı olarak iki aşamada belirlenir (Quanjer ve ark. 1993, British Thoracic Society 1994).

**İspiratuar Kapasite (IC):** Normal soluk vermenin bitiminden itibaren (FRC) düzeyinden derin soluk alma ile alınan en yüksek hacimdir. Tidal hacim ve soluk alma rezerv hacimden oluşur. Yatar ve oturur pozisyonlar arasında bir değişiklik göstermez (Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**Ekspiratuar Rezerv Hacim (ERV):** Fonksiyonel rezidüel kapasiteden itibaren derin soluk verme ile atılan hava hacmidir. Yatar pozisyonda dik oturur pozisyona göre daha azdır, obezite de azalmasına neden olur. ERV genellikle bağımsız bir indeks olarak kullanılmaz. Soluk alma kapasitesi VC'nin %75'ini, soluk verme rezerv hacmi ise %25'ini oluşturur. IC ve ERV' deki artma ve azalmalar genellikle VC' deki değişmelerle paralellik gösterir (Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**Tidal Hacim (VT, TV):** Normal solukla alınan veya verilen hava hacmidir. Statik akciğer hacimleri arasında sıralanmakla birlikte dinamik bir akciğer hacmidir ve farklı fiziksel koşullarda (egzersiz, istirahat, postür) değişkenlik gösterir (Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**İspiratuar Rezerv Hacim (IRV):** Normal soluk almadan sonra en yüksek soluk almayla alınan ek hava hacmidir. Genellikle teorik önem taşır (Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**Total Akciğer Kapasitesi (TLC):** En derin soluk alma bitiminde akciğerlerde bulunan hava hacmidir.  $TLC=RV+IVC$  veya  $TLC=FRC+IC$  formüllerinden hesaplanabilir. İkinci formül vücut pletismografisi yönteminden tercih edilen formüldür. TLC soluk alma kas gücü ve solunum sistemin elastik güçleri arasındaki statik denge ile belirlenir. TLC düzeyinde elastik gücünün büyük kısmı akciğere aittir (Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**Rezidüel Hacim (RV):** Derin soluk vermenin bitiminde akciğerlerde kalan hava hacmidir.  $RV=FRC-ERV$  veya  $RV=TLC-IVC$  formüllerinden hesaplanır. Aynı kişide tekrarlayan ölçümlerde %8 düzeyinde değişkenlik gösterebilir (Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

Rezidüel hacim genç erişkinde soluk verme kas güçleri ve solunum sisteminin elastik güçleri arasındaki statik dengeyle belirlenir. Her iki güç ters yönde hareket eder. RV düzeyindeki elastik gücünün büyük kısmı göğüs duvarına aittir (Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (FRC):** Normal soluk verme bitiminde akciğerler ve hava yollarında bulunan hava hacmidir. ERV ve RV toplamından oluşur (Quanjer ve ark. 1993, British Thoracic Society 1994, ATS Statement 1995, Grippi ve ark. 1998, Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

### 1.13.2. Dinamik Akciğer Hacimleri

Dinamik akciğer hacimleri ve hava akım hızları zorlu soluk alma ve zorlu soluk verme sırasında belirlenir. Akciğerlere giren ve çıkan havanın yeteri kadar hızlı hareket edebilmesi önemlidir ve kişinin fiziksel kapasitesinin üzerinde belirleyici role sahiptir. Havanın seyir hızı, hava yolunun direncine göre değişir. Bu yol üzerindeki tıkanıklıklar, göğüs ve akciğer dokularının direnci, dinamik ölçümleri etkiler. Dinamik spirometre sonuçları hacim-zaman ve akım-hacim eğrileri ile ifade edilir (Quanjer ve ark. 1993, British Thoracic Society 1994, ATS Statement 1995,

Grippi ve ark. 1998, Yavuzer 1999, Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**Zorlu Vital Kapasite (FVC) :** Zorlu soluk almadan sonra zorlu ve derin soluk verme ile atılan hava hacmidir (30). Vital kapasiteden farkı kişinin kısa sürede en fazla hacmi atmaya zorlamasıdır. Zorlu vital kapasitenin basındaki soluk alma bölümünün zamanlaması FVC manevrasını etkilediği belirtilmektedir (Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**En Yüksek Soluk Verme Akımının Zamana Uyarlanması:** Zamanlı zorlu soluk verme hacmi, zorlu vital kapasite manevrasının başlangıcından itibaren belirli zamanlarda atılan hacmi tanımlamaktadır. Bu parametrenin en önemlisi FEV1 olduğu söylenmektedir. FEV1 zorlu soluk vermenin birinci saniyesindeki atılan hava hacmidir (Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

Normalde volümlerin %80'inin birinci saniyede atıldığı bildirilmiştir. Bu parametre genellikle küçük hava yollarını yansıttığı bildirilmiştir. FEV vital kapasiteye oranlanarak standardize edilebilir, bu durum da FEV1% olarak ifade edilir (Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**Peak Soluk Verme Akımı (PEF):** Zorlu vital kapasite manevrası sırasında elde edilen en yüksek hava akım hızıdır ve sağlıklı kişilerde santral hava yollarının çapını ve soluk verme kaslarının aktivitesini yansıtır. FEV1 gibi efora bağımlıdır (Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

**En Yüksek İstemli Solunum (MVV):** Kişinin bir dakikada maksimum olarak yapılan hızlı ve derin soluma ile akciğerlerine alabildiği hava miktarıdır. 15 sn süreyle yapıp 4'le çarpılması ile bulunabileceği gibi spirometrelerle de tayin edilmektedir. Egzersizde alınabilecek hava miktarından daha yüksektir (Leith ve Brown 1999, Uysal 2000, Tiryaki 2002).

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; yüzme egzersizlerinin ilkokul çağındaki çocukların vücut kompozisyonu ve antropometrik özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Sporculara antropometrik ölçümler, vücut yağ yüzdesi ölçümü ve solunum fonksiyonu ölçüm testleri uygulanarak yüzme, basketbol ve kontrol grupları arasındaki farklar karşılaştırılmış, yüzme egzersizlerinin vücut kompozisyonu ve antropometrik özelliklere etkisi araştırılmıştır.

Bu amaca yönelik olarak, yaşları 10-13 yaş arasında değişen, TEDAŞ Spor Kulübü yaz spor okuluna katılan, yüzme branşında 38 erkek öğrenci (deney), basketbol branşında 35 erkek öğrenci (kontrol) ve aktif olarak sportif egzersizlere katılmadıklarını belirten 38 erkek ilköğretim öğrencisi (kontrol) olmak üzere toplam 111 öğrenci çalışmamıza gönüllü olarak katılmış ve ölçümlere tabi tutulmuştur.

### 2.1. ÇALIŞMAYA KATILAN SPORCULAR

Çalışmamıza deney grubu olarak katılan yüzme grubunun yaş ortalamaları  $11.6 \pm 0.9$  yıl, boy uzunluk ortalamaları  $151.4 \pm 10.2$  cm, vücut ağırlık ortalamaları  $46.1 \pm 12.8$  kg, basketbol grubunun yaş ortalamaları  $11 \pm 0.9$  yıl, boy uzunluk ortalamaları  $141.7 \pm 8.3$  cm, vücut ağırlık ortalamaları  $39.9 \pm 9$  kg. ve kontrol grubunun yaş ortalamaları  $11.2 \pm 0.7$  yıl, boy uzunluk ortalamaları  $142.7 \pm 5.7$  cm. ve vücut ağırlık ortalamaları  $40.8 \pm 5.7$  kg. idi.

Çalışma, Ankara ili Gölbaşı TEDAŞ Spor Kulübü Tesislerinde, 6 hafta süre ile haftada 5 gün, ortalama 2 saat yüzme ve basketbol antrenmanı yapan yaz spor okulu öğrencileri üzerinde yapılmış ve kontrol grubunu oluşturan öğrenciler ise 6 hafta boyunca hiçbir fiziksel aktivite içinde yer almamışlardır. Tüm grupların ölçümleri için yaz okulunun başında ve sonunda olmak üzere 2 ölçüm alınmıştır.

Tüm gruplara ölçümler öncesi çalışmanın içeriği ve amaçları hakkında gerekli bilgiler sözlü olarak verilerek uygulanan ölçüm ve testlere karşı istek ve motivasyon düzeyleri yükseltilmeye çalışılmıştır. Ölçüm formuna ek olarak, çocuğun herhangi bir sağlık sorununun olup olmadığına dair bilgileri içeren aile onay formu aileler tarafından doldurulup onaylatıldıktan sonra ölçümlere başlanılmıştır.

Ölçümlerin sağlıklı ve kolay yapılabilmesi için öğrencilere ölçümün yapılacağı gün eşofman takımı, spor ayakkabısı ve iç giysisi olarak şort, mayo ve tişört giymeleri, ayrıca testler esnasında maksimal kapasitelerini kullanmaları istenmiştir. Ölçümler sabah 8-10 saatleri arasında yapılmış ve vücut kompozisyonu ölçümleri öncesi öğrencilerin gece yatmayı takiben hiçbir sıvı ve gıda alımı olmadan, tuvalet ihtiyaçları karşılanmış olarak kahvaltı öncesi katılmaları sağlanmıştır. Bütün ölçümler araştırmacı tarafından alınmıştır.

## **2.2 KULLANILAN GEREÇLER VE UYGULANAN YÖNTEMLER**

### **2.2.1 Antropometrik Ölçümler**

Çalışmamızda antropometrik ölçümler International Biological Programme (IBP) ve Anthropometric Standardization Reference Manual'ın (ASRM) öngördüğü teknikler doğrultusunda alınmıştır (Tanner ve ark. 1978, Lohman ve ark. 1988, Zorba ve Ziyagil 1995).



### 2.2.1.1 Deri Altı Yağ Kalınlıkları

Deri altı yağ kalınlığı ölçümleri için Holtain London UK marka skinfold kaliper aleti kullanılmıştır. Ölçümler 0,1 mm. hassasiyet ile kaydedilmiştir. Subscapula, triceps, biceps, göğüs, suprailliak, abdomen, baldır ve uyluk olmak üzere toplam 8 bölgeden deri altı yağ kalınlığı ölçümü yapılmıştır. Skinfold ölçümleri (deri kıvrım kalınlıkları), Lohman'ın önerdiği gibi Holtain marka kaliper ile bedenın sağ tarafından iki kez ölçüm yapılmış, iki ölçüm arasındaki fark 0.4'den büyük olduğu durumlarda üçüncü bir ölçüm yapılmıştır (Lohman ve ark. 1988).

Ölçümler denek ayakta dik dururken sağ taraftan alınmıştır. Deri altı yağ kalınlığının ölçümü başparmak ve işaret parmağı ile deri ve deri altı yağ tutularak doğal deri kıvrımı yönünde kas dokusundan uzağa çekilmek suretiyle yapılmıştır. Kaliper parmaklardan yaklaşık 1 cm. uzağa yerleştirilmiş ve okuma işlemi kaliper deriye baskı uyguladığı andan itibaren 1-2 saniye içinde yapılmıştır. Ölçüme başlamadan önce aletlerin doğruluğu her seferinde kontrol edilmiş ve ölçümlerin seri şekilde yapılabilmesi için gerekli yer ve çalışma ortamı önceden hazırlanmıştır (Zorba ve Ziyagil 1995, Tamer 2000, Zorba 2001).

Subscapula, triceps, biceps, göğüs, suprailliak, abdomen, baldır, uyluk olmak üzere toplam 8 deri kıvrım kalınlığı ölçümü alınmıştır;

**Subscapular Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü:** Deneğin kolu aşağı sarkıtılmış ve vücut gevşek iken, omurga sınırından gelen diagonal kürek kemiğinin hemen altından ve kemiğin kenarına paralel olarak ölçüm alınmıştır.

**Triceps Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü:** Üst kolun arka orta hattında (triceps'in üstü) arka orta çizgisi üzerindeki dikey kıvrımının acromion ve olecranon çıkıntıları arasındaki orta noktadan (dirsek uzatılmış ve serbestken) dikey olarak ölçüm alınmıştır.

**Biceps Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü:** Deneğin kolu yanda ve avuç içi ön tarafa bakacak şekilde dururken üst kolun (biceps'in üstü) ön orta çizgisi üzerinde dikey kıvrımın acromion ve olecranon çıkıntılarının orta noktasından dikey olarak ölçüm alınmıştır.

**Göğüs Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü:** Denek ayakta, kollar yanda rahat pozisyonda, pektoral kasın lateral kenarından meme başına doğru diyagonal olarak ölçüm alınmıştır.

**Suprailliak Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü:** Denek ayakta dik dururken ölçüm alınacak taraftaki kolunu hafifçe arkaya doğru sarkıtması istenmiştir. Bu halde iken ilium kemiği üzerinde ve midaxillar çizgisinin bulunduğu hat üzerinden ölçüm alınmıştır.

**Abdomen Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü:** Göbek hizasından yatay olarak yaklaşık 2-3 cm. yan tarafından deri katlaması, skinfold aleti dik tutularak, karın bölgesindeki kaslar gevşek durumda iken ölçüm alınmıştır.

**Baldır Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü:** Sağ baldırın en geniş belirgin bölgesinden yağlı katman ve kas dokusu birbirinden ayrılarak ölçüm alınmıştır.

**Uyluk Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü:** Denek ayakta, ağırlık ölçüm yapılmayacak olan ayak üzerinde ve ölçüm yapılacak ayak dizi hafif bükülü durumda, kasık ve patella arası orta noktadan dikey olarak ölçüm alınmıştır (Dirix ve ark. 1988, Zorba ve Ziyagil 1995, Kuter 1997, Tamer 2000, Zorba 2001, Akın 2001).

### 2.2.1.2 Çap Ölçümleri

Çap ölçümleri için kıvrık uçlu çap pergel (Holtain Ltd, Crosswell, Crymych, UK) kullanılmıştır. Ölçümler 0,1 mm. hassasiyet ile kaydedilmiştir. (Zorba ve Ziyagil 1995, Tamer 2000).

Göğüs, humerus bikondiler, el bileği, biakromial, biilliak, femur bikodiler, ayak bileği olmak üzere toplam 7 çap ölçümü alınmıştır;

**Göğüs Çapı Ölçümü:** Denek ayakta dik durur vaziyette iken ölçümün kolay yapılabilmesi için denek kollarını hafifçe yana kaldırmış veya iki elini kalça kemiğinin üzerine koyarak beklemesine dikkat edilmiştir. Antropometrenin uçları koltuk altı bölgede 2.veya 3. kaburganın bitiş noktasına gelecek şekilde yerleştirilmiş ve nefes verildikten sonra ölçüm alınmıştır.

**Humerus Bikondiler Çapı Ölçümü:** El pronasyonda, dirsek fleksiyonda iken antropometrenin iki ucu kondüllere sıkıca temas ettirilerek humerusun kondüller arasındaki mesafeden ölçüm alınmıştır.

**El Bileği Çapı Ölçümü:** Radiusun styloid çıkıntısı ve ulna arasındaki mesafe kaliper ile uygun baskıdan sonra ölçüm alınmıştır.

**Biakromial Arka Taraf Çapı Ölçümü:** Omuzlar normal pozisyonda iken deneğin ön tarafında durarak kayan sürgülü kaliperin uçları akromiyal çıkıntılarının dışına temas ettirilerek ölçüm alınmıştır.

**Billiak Çapı Ölçümü:** Ölçümün güvenilir ve rahat yapılabilmesi için denekten kollarını göğüste birleştirmesi ve topukların birbirine yakın olarak ayakta beklemesine özen gösterilmiştir. Ölçüm sırasında işaret parmakları ile deneğin illiac çıkıntılarının en dış noktaları tespit edilmiş ve en uzak uç noktaları arası mesafeden ölçüm alınmıştır.

**Femur Bikodiler Çapı Ölçümü:** Ölçümün sağlıklı yapılabilmesi için denekten, sağ ayak dizinin 90 derecelik açı yapacak şekilde küçük bir sehpa üzerine konması istenmiştir. Ölçüm sırasında 45 derecelik bir açıda, antropometrenin iki ucu ile diz genişliği en dar yerinden ölçüm alınmıştır.

**Ayak Bileği Çapı Ölçümü:** Denekten sağ ayak dizinin 90 derecelik açı yapacak şekilde küçük bir sehpa üzerine konması istenmiş ve ölçüm sırasında 45 derecelik bir açıda, antropometrenin iki ucu ayak bileğinde melleollere temas ettirilerek ölçüm alınmıştır (Zorba ve Ziyagil 1995, Tamer 2000).

### 2.2.1.3 Çevre Ölçümleri

Çevre ölçümleri için esnek olmayan ama bükülebilen 7 mm. genişliğinde mezura kullanılmıştır. Ölçümler 0,1 mm. hassasiyet ile kaydedilmiştir. Ölçümlerde mezuranın “0” ucu sol elde diğer tarafı sağ elde olmak üzere ölçüm yapılacak bölgeye sarılmış ve “0” noktası üzerine gelen rakam kaydedilmiştir. Ölçümler

adaylar ayakta iken alınmış ve ölçüm bölgesine mezura tam yerleştirilmiş şekilde yere paralel olarak yapılmıştır (Zorba ve Ziyagil 1995, Tamer 2000, Zorba 2001).

Omuz, göğüs, biceps, biceps fleksiyonda, ön kol, karın, uyluk, baldır olmak üzere toplam 8 çevre ölçümü alınmıştır;

**Omuz Çevre Ölçümü:** Denek uygun kıyafetle iken ve normal inspirasyon sonunda yapılmıştır. Uygulama sırasında mezura yere paralel olarak, akromion altından deltoid kasının en belirgin bölgelerine uygulanarak ölçüm alınmıştır.

**Göğüs Çevre Ölçümü:** Denek ayakları omuz genişliğinde açık, kollar hafif yana açık konumda, üst tarafı çıplak, dik bir vaziyette ayakta dururken; mezura dördüncü kaburganın sternumla eklem yaptığı noktada, yatay planda yerleştirilerek normal bir soluk verişten sonra göğüs çevresi ölçümü alınmıştır.

**Biceps Çevre Ölçümü:** Dirsek maksimum uzatılmış durumdayken, biceps kası kasılır ve kasın orta noktasındaki en geniş çevreden ölçüm alınmıştır.

**Biceps Fleksiyon Çevre Ölçümü:** Dirsek flexör pozisyonda iken biceps kası kasılır ve kasın orta noktasındaki en geniş çevreden ölçüm alınmıştır.

**Ön Kol Çevre Ölçümü:** Dirsek uzatılmış ve el (avuç içi) yukarı çevrilmüş pozisyonda, ön kolun orta noktasındaki maksimum kalınlıktan ölçüm alınmıştır.

**Karın Çevre Ölçümü:** Erkeklerde önden göbek ve aynı zamanda yandan illiak ucu seviyesi ve göbek çukuru hizasından mezura yere paralel olarak ölçüm alınmıştır.

**Uyluk Çevre Ölçümü:** Gluteal kıvrımın hemen altından maksimum çevre ölçümü alınmıştır

**Baldır Çevre Ölçümü:** Görülebilen maksimum baldır kalınlığı (calf) ölçümü alınmıştır (Zorba ve Ziyagil 1995, Kuter 1997, Tamer 2000, Zorba 2001, Akın 2001).

#### 2.2.1.4 Uzunluk Ölçümleri

Uzunluk ölçümleri için kayan sürgülü kaliper kullanılmıştır. Ölçümler 0,1 mm. hassasiyet ile kaydedilmiştir (Çolakoglu 1986, Fox ve ark. 1988, Dirix ve

ark. 1988, Özçaldıran ve Doğan 1996, Devries ve Housh 2002).

Boy, oturma boyu, kulaç, kol boyu, el, tüm bacak olmak üzere 6 uzunluk ölçümü alınmıştır;

**Boy Uzunluğu Ölçümü:** Deneğin topuklardan başın en üst noktasına doğru olan vücut yüksekliği ölçülmüştür. Deneğin ayakları kapalı, başın arkası, sırtı ve toplukları duvara bitişik durumda tutulduktan sonra derin bir nefes alması ve yüksek boya ulaşması sağlandı. Ölçümler çıplak ayakla, duvara sabitlenen boy skalası ile ölçüm alınmıştır.

**Oturma Boyu Ölçümü:** Bu ölçümde denek sırtını dik vaziyette tam vererek ve kalçasını duvara yaslayarak otururken el bacak üzerinde ayaklar serbest, baş karşıya bakar vaziyette iken oturduğu tabanla başın en üst noktası arasındaki mesafenin, 0,1 cm. hassasiyet ile ölçümlü alınmıştır.

**Kulaç Uzunluk Ölçümü:** Kulaç uzunluğu, sırt duvara dayalı kollar yana açılmış ve avuçlar yere paralel bakacak şekilde sağ ve sol el parmak uçları arasındaki en uzun mesafe ölçümü alınmıştır.

**Toplam Kol Boyu Uzunluk Ölçümü:** Antropometrinin üst ucu omuzdaki acromionun üst kısmına alt ucu da en uzun parmağın ucuna gelecek şekilde ölçüm alınmıştır.

**El Uzunluğu Ölçümü:** Ön kol horizontal pozisyonda iken kaliperin bir ucu radiusun styloid prosesinde, diğer ucu ise en uzun parmağın ucuna gelecek şekilde yerleştirilerek ölçüm alınmıştır.

**Tüm Bacak Uzunluk Ölçümü:** Denek ayakta iken mezuranın ucu koksiz ve diğer ucu tabana gelecek şekilde ölçüm alınmıştır (Özer 1993, Zorba ve Ziyagil 1995, Tamer 2000, Zorba 2001).

## 2.3. VÜCUT KOMPOZİSYONU ÖLÇÜM METOTLARI

### 2.3.1. Skinfold Ölçüm Yöntemi

Skinfold ölçüm yöntemi ile vücut yağ yüzdesini bulmak için dört vücut bölgesinden (subscapula, suprailliac, biceps, triceps) elde edilen skinfold ölçüm değerleri, çocuklarda kullanılan Durnin-Womersley'in formülünde yerine koyularak, vücut yoğunluğu hesaplanmış ve % yağ bulmak için Siri formülü kullanılmıştır (Özer 1993, Roche ve ark. 1996).

#### **Durnin-Womersley' in yaşlara göre vücut yoğunluğu formülü**

Vücut yoğunluğu =  $1,1369 - 0,0598 \times \log X$

X = triceps skinfold + supscapular skinfold + biceps skinfold + suprailliac skinfold

#### **Siri'nin vücut yağ yüzdesi formülü**

% yağ =  $(4,95 / D \times 4,5) \times 100$

### 2.3.2. Biyoelektrik Impedans Analiz (BIA) Ölçüm Yöntemi

Biyoelektrik Impedans Analizi (Vücut kompozisyonu), TANITA BC-418 MA Professional marka vücut analizörü ile yapılmıştır. Analizörün elektrotlarının bulunduğu baskül bölümü, her test sonrası temizlenmiştir. Deneklerin boy uzunlukları ölçüldükten sonra kişisel bilgileri analizöre kaydedilmiştir. Denekler çıplak ayak ve sadece şortlu olarak baskül üzerindeki elektrotlar ayak tabanına temas edecek şekilde, analizörün üzerine çıkararak, dik pozisyonda ve hareketsiz bir şekilde sonuçlar ekranda görünene kadar beklemeleri sağlanmıştır. Bioimpedance aletiyle

deneklerin vücut ağırlığı (kg), vücut yağ yüzdesi (%F), vücut yağ miktarı (%FM), yağsız vücut kitlesi (kg-LBM), vücut su miktarı (kg-TW) ve vücut kitle indeksi (BMI) otomatik olarak ve elektronik ortamda çıktı alınarak belirlenmiştir. İlk ve son ölçümlerde aynı yöntem ve süreç takip edilmiştir (Lohman 1992, Houtkooper ve ark.1992).

## **2.4. SOLUNUM FONKSİYONU TESTİ**

Ölçümlerde Cosmed Pony marka dijital spirometre kullanılmıştır. İlk olarak ölçümün nasıl yapılacağı deneklere açıklanmış, göğüs ve karın hareketlerini kısıtlayıcı giysiler giymeleri sağlanmıştır. Test aracına alışabilmeleri için, spirometreye birkaç kez üflemleri istenmiştir. Burundan hava kaçmasını engellemek için burna klips takılmıştır. Yaş, boy ve kilo bilgileri girildikten sonra, denek oturur ve iki eli spirometrenin üfleme borusunu tutmuş pozisyonda, kendisini teste hazır hissettiği zaman teste başlanmıştır. Boruya üflemeden önce normal bir nefes vermesi sağlanmış ve daha sonra cihazdan uyarı gelene kadar normal nefes alış veriş devam ettirilmiştir. Her denek sonrası üfleme borusu değiştirilmiştir. Cosmed monitörde görülen vital kapasite (VC) ve zorlu vital kapasite (FVC) değerleri mililitre cinsinden otomatik olarak ve elektronik ortamda çıktı alınarak belirlenmiştir. İlk ve son ölçümlerde aynı yöntem ve süreç takip edilmiştir (Uysal 2000, Dane 2002).

## **2.5. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Veriler SPSS for Windows paket programına aktararak değerlendirilmiştir. Ortalama değerler “aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma” olarak gösterilmiştir. Grupların ön ve son test ölçümleri T-testi istatistikleri kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmalarda Ki-kare ve ANOVA varyans analizi kullanılmıştır. ANOVA varyans analizinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunması halinde gruplar ikişerli olarak Posthoc Bonferoni testi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları %95 güven aralığında değerlendirilerek  $p < 0.05$  istatistiksel anlamlı farklılık olarak kabul edilmiştir.



### 3. BULGULAR

#### 3.1. GRUPLARIN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Çalışmamıza katılan yüzme grubunun yaş ortalamaları;  $11.6 \pm 0.9$  yıl, boy uzunluk ortalamaları  $151.4 \pm 10.2$  cm, vücut ağırlık ortalamaları  $46.1 \pm 12.8$  kg. iken, basketbol grubunun yaş ortalamaları  $11 \pm 0.9$  yıl, boy uzunluk ortalamaları  $141.7 \pm 8.3$  cm. ve vücut ağırlık ortalamaları  $39.9 \pm 9$  kg. idi. Kontrol grubunun ise yaş ortalamaları  $11.2 \pm 0.7$  yıl, boy uzunluk ortalamaları  $142.7 \pm 5.7$  cm. ve vücut ağırlık ortalamaları  $40.8 \pm 5.7$  kg. olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1.** Grupların Karakteristik Özellikleri

| Değişken     | Yüzme<br>(n=38)  | Basketbol<br>(n=35) | Kontrol<br>(n=38) |
|--------------|------------------|---------------------|-------------------|
|              | Ortalama         | Ortalama            | Ortalama          |
| Yaş (yıl)    | $11.6 \pm 0.9$   | $11 \pm 0.9$        | $11.2 \pm 0.7$    |
| Ağırlık (kg) | $46.1 \pm 12.8$  | $39.9 \pm 8$        | $40.8 \pm 5.7$    |
| Boy (cm)     | $151.4 \pm 10.2$ | $141.7 \pm 8.3$     | $142.7 \pm 5.7$   |

#### 3.2. GRUPLARIN ANTROPOMETRİK BULGULARI

##### 3.2.1. Derialtı Yağ Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi

Derialtı yağ ölçüm değerleri incelendiğinde, gruplar arası ilk ve son ölçüm değerleri Tablo 3.2’de verilmiş olup, yüzme grubunda subscapula, triceps, biceps, göğüs, suprailliak, abdomen, baldır ve uyluk yönünden, basketbol grubunda subscapula, triceps, biceps, göğüs, suprailliak, abdomen, baldır ve uyluk yönünden,

kontrol grubunda triceps, biceps, suprailliak, abdomen, baldır ve uyluk yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

Derialtı yağ ölçüm değerleri yönünden gruplar arası karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde (Tablo 3.2), subscapula, triceps, biceps, göğüs, suprailliak, abdomen, baldır ve uyluk değişkenlerinde, gruplar arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3.2.** Sporcuların Gruplara Göre Derialtı Yağ Ölçüm Değerleri

| Değişken         |    | Yüzme Grubu<br>(n=38) |           | Basketbol Grubu<br>(n=35) |           | Kontrol Grubu<br>(n=38) |           | p2    |
|------------------|----|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------|
|                  |    | İlk ölçüm             | Son ölçüm | İlk ölçüm                 | Son ölçüm | İlk ölçüm               | Son ölçüm |       |
| Subscapula (mm)  | t  | 10±5.3                | 9.3±5.32  | 9.2±3.4                   | 9.2±3.4   | 8±1.9                   | 8±1.9     | 0.01* |
|                  | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.43                    |           |       |
| Triceps (mm)     | t  | 13.2±5.7              | 13±5.7    | 9±2.9                     | 8.9±2.9   | 9±2.2                   | 9±2.1     | 0.01* |
|                  | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Biceps (mm)      | t  | 8.3±4.6               | 8.1±4.6   | 9.5±2.8                   | 9.38±2.8  | 7.3±2                   | 7.4±2     | 0.01* |
|                  | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Göğüs (mm)       | t  | 9.81±6                | 9.6±6     | 9.9±3.2                   | 9.74±3.2  | 8.1±2                   | 8.1±2     | 0.01* |
|                  | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.09                    |           |       |
| Suprailliak (mm) | t  | 13.3±7.8              | 13±7.8    | 12.2±3.4                  | 12.1±3.4  | 11.1±2.6                | 11.2±2.6  | 0.01* |
|                  | p1 | 0.01*                 |           | 0.02*                     |           | 0.04*                   |           |       |
| Abdomen (mm)     | t  | 15.1±8.2              | 14.9±8.1  | 12.4±3.7                  | 12.2±3.5  | 11.7±2.3                | 11.8±2.2  | 0.01* |
|                  | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Baldır (mm)      | t  | 10.5±9.1              | 10.2±8.9  | 8.4±2.8                   | 8.3±2.8   | 8.4±1.8                 | 8.5±1.8   | 0.01* |
|                  | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.02*                   |           |       |
| Uyluk (mm)       | t  | 11.8±8.5              | 11.6±8.4  | 10.9±3.6                  | 10.7±3.7  | 9.2±1.6                 | 9.3±1.6   | 0.01* |
|                  | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |

t = İlk ve son ölçüm değerleri (aritmetik ortalama ± standart sapma)

p1 = İlk ve son ölçüm arasındaki fark (t testi)

p2 = Gruplar arasındaki fark (Oneway Anova testi)

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0.05$ )

Çalışmamızda grupların deri altı yağ ölçümlerinin ikişerli karşılaştırma sonuçları Tablo 3.3’de verilmiş olup; subscapula değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile yüzme ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

Triceps değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol ile kontrol ve basketbol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

Biceps değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Göğüs değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol ile kontrol ve basketbol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür (p<0.05).

Suprailliak değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Abdomen değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol ile kontrol ve basketbol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05).

Baldır değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile yüzme ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Uyluk değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol ile kontrol ve basketbol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05).

**Tablo 3.3.** Derialtı Yağ Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması

| Değişken    |           | Yüzme | Basketbol |
|-------------|-----------|-------|-----------|
| Subscapula  | Basketbol | 0,01* | -         |
|             | Kontrol   | 0,01* | 0,07      |
| Triceps     | Basketbol | 0,22  | -         |
|             | Kontrol   | 0,01* | 0,01*     |
| Biceps      | Basketbol | 0,04* | -         |
|             | Kontrol   | 0,01* | 0,01*     |
| Göğüs       | Basketbol | 0,76  | -         |
|             | Kontrol   | 0,01* | 0,01*     |
| Suprailliak | Basketbol | 0,01* | -         |
|             | Kontrol   | 0,01* | 0,02*     |
| Abdomen     | Basketbol | 1,01* | -         |
|             | Kontrol   | 0,01* | 0,01*     |
| Baldır      | Basketbol | 0,01* | -         |
|             | Kontrol   | 0,01* | 0,21      |
| Uyluk       | Basketbol | 0,08  | -         |
|             | Kontrol   | 0,01* | 0,01*     |

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark (p<0.05)

### 3.2.2. Çap Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi

Çalışmamızda çap ölçüm sonuçları incelendiğinde, gruplar arası ilk ve son ölçüm değerleri Tablo 3.4’de verilmiş olup, yüzme grubunda göğüs, el bileği ve biakromial yönünden, basketbol grubunda göğüs, humerus bikondiler, el bileği, biakromial, femur bikodiler ve ayak bileği yönünden, kontrol grubunda göğüs, humerus bikondiler, el bileği, biakromial, biiliak, femur bikodiler ve ayak bileği yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Çap ölçüm değerleri yönünden gruplar arası karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde (Tablo 3.4) ise, humerus bikondiler ve el bileği değişkenlerinde, gruplar arasında anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

Tablo 3.4. Sporcuların Gruplara Göre Çap Ölçüm Değerleri

| Değişken               |    | Yüzme Grubu<br>(n=38) |            | Basketbol Grubu<br>(n=35) |            | Kontrol Grubu<br>(n=38) |            | p2    |
|------------------------|----|-----------------------|------------|---------------------------|------------|-------------------------|------------|-------|
|                        |    | İlk ölçüm             | Son ölçüm  | İlk ölçüm                 | Son ölçüm  | İlk ölçüm               | Son ölçüm  |       |
| Göğüs (mm)             | t  | 250.2±27.8            | 250.4±27.7 | 258.3±25.8                | 258.6±25.8 | 240±23.6                | 241.2±23.5 | 0.86  |
|                        | p1 | 0.01*                 |            | 0.01*                     |            | 0.01*                   |            |       |
| Humerus Bikondiler(mm) | t  | 58.3±8.3              | 58.4±8.2   | 56.8±10.4                 | 57.3±10.5  | 52.7±5.3                | 52.9±5.4   | 0.01* |
|                        | p1 | 0.50                  |            | 0.01*                     |            | 0.01*                   |            |       |
| El Bileği (mm)         | t  | 50.9±3.4              | 51±3.4     | 50.5±3.5                  | 51.2±3.5   | 49.7±3.4                | 49.9±3.5   | 0.01* |
|                        | p1 | 0.03*                 |            | 0.01*                     |            | 0.01*                   |            |       |
| Biakromial (mm)        | t  | 296.4±29.4            | 297±29.1   | 304.2±42.8                | 304.7±42.8 | 286.5±28.6              | 286.7±28.6 | 0.07  |
|                        | p1 | 0.02*                 |            | 0.01*                     |            | 0.01*                   |            |       |
| Biiliak (mm)           | t  | 268.5±37.3            | 268.4±37.2 | 283.4±38.6                | 283.3±38.4 | 259.8±25.1              | 260±25     | 0.32  |
|                        | p1 | 0.29                  |            | 0.37                      |            | 0.01*                   |            |       |
| Femur Bikodiler (mm)   | t  | 90 ±10.5              | 91±10.2    | 90.7±5.7                  | 90±5.7     | 86.1±3.1                | 86.3±3.1   | 0.29  |
|                        | p1 | 0.82                  |            | 0.01*                     |            | 0.01*                   |            |       |
| Ayak Bileği (mm)       | t  | 66.2±6.4              | 66.3±6.3   | 63.8±3                    | 63±4.1     | 63.6±5.5                | 63.6±5.5   | 0.53  |
|                        | p1 | 0.06                  |            | 0.01*                     |            | 0.01*                   |            |       |

t = İlk ve son ölçüm değerleri (aritmetik ortalama ± standart sapma)

p1 = İlk ve son ölçüm arasındaki fark (t testi)

p2 = Gruplar arasındaki fark (Oneway Anova testi)

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0.05$ )

Çalışmamızda grupların çap ölçümlerinin ikişerli karşılaştırma sonuçları Tablo 3.5’te verilmiş olup, humerus bikodiler değerleri yönünden gruplar ikişerli

karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

El bileği değerleri yönünden gruplar ikiye ayrılarak karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3.5.** Çap Ölçümlerine Göre Grupların İkiye Ayrılarak Karşılaştırılması

| Değişken           |           | Yüzme        | Basketbol    |
|--------------------|-----------|--------------|--------------|
| Göğüs              | Basketbol | 1.00         | -            |
|                    | Kontrol   | 1.00         | 1.00         |
| Humerus Bikondiler | Basketbol | <b>0.01*</b> | -            |
|                    | Kontrol   | 0.16         | <b>0.01*</b> |
| El Bileği          | Basketbol | <b>0.01*</b> | -            |
|                    | Kontrol   | 0.16         | <b>0.01*</b> |
| Biakromial         | Basketbol | 1.00         | -            |
|                    | Kontrol   | 0.06         | 0.54         |
| Biliak             | Basketbol | 1.00         | -            |
|                    | Kontrol   | 0.08         | 0.06         |
| Femur Bikondiler   | Basketbol | 0.90         | -            |
|                    | Kontrol   | 0.37         | 1.00         |
| Ayak Bileği        | Basketbol | 1.00         | -            |
|                    | Kontrol   | 1.00         | 0.81         |

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0.05$ )

### 3.2.3. Çevre Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi

Çalışmamızda çevre ölçüm sonuçları incelendiğinde, gruplar arası ilk ve son ölçüm değerleri Tablo 3.6'da verilmiş olup, yüzme grubunda omuz, göğüs, biceps, biceps fleksiyon, ön kol karın ve uyluk yönünden, basketbol grubunda omuz, göğüs, biceps, biceps fleksiyon, ön kol ve baldır yönünden, kontrol grubunda omuz, göğüs, biceps fleksiyon, ön kol karın ve baldır yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Çevre ölçüm değerleri yönünden gruplar arası karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde (Tablo 3.6) ise, omuz, biceps, biceps fleksiyon, ön kol, karın ve baldır yönünden gruplar arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3.6.** Sporcuların Gruplara Göre Çevre Ölçüm Değerleri

| Değişken              |    | Yüzme Grubu<br>(n=38) |           | Basketbol Grubu<br>(n=35) |           | Kontrol Grubu<br>(n=38) |           | p2    |
|-----------------------|----|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------|
|                       |    | İlk ölçüm             | Son ölçüm | İlk ölçüm                 | Son ölçüm | İlk ölçüm               | Son ölçüm |       |
| Omuz (cm)             | t  | 90.7±7.6              | 91.02±7.6 | 86.8±5.6                  | 86.9±5.6  | 84.8±4.9                | 85±4.9    | 0.01* |
|                       | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Göğüs (cm)            | t  | 78.6±8.6              | 78.9±8.7  | 78.2±9.9                  | 78.4±9.8  | 78.3±6.5                | 78.5±6.5  | 0.17  |
|                       | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Biceps (cm)           | t  | 22.9±3.7              | 23.1±3.7  | 23.6±3.4                  | 23.8±3.4  | 22.5±2.8                | 22.5±2.9  | 0.03* |
|                       | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.61                    |           |       |
| Biceps Fleksiyon (cm) | t  | 24.5±3.7              | 24.9±3.6  | 23.9±2.5                  | 24.2±2.4  | 23.3±2.5                | 23.4±2.4  | 0.02* |
|                       | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Ön Kol (cm)           | t  | 21±3.1                | 21.1±3    | 21.7±2.2                  | 21.9±2.2  | 20.7±2.7                | 20.8±2.7  | 0.01* |
|                       | p1 | 0.03*                 |           | 0.01*                     |           | 0.03*                   |           |       |
| Karın (cm)            | t  | 73.5±10.8             | 73.3±10.7 | 72.4±8.1                  | 72.4±8.2  | 69.8±8.4                | 70±8.4    | 0.01* |
|                       | p1 | 0.02*                 |           | 0.20                      |           | 0.01*                   |           |       |
| Uyluk (cm)            | t  | 49.6±5.6              | 49.4±5.6  | 46.8±5.5                  | 46.7±5.5  | 48.8±6.33               | 49.1±7.5  | 0.79  |
|                       | p1 | 0.01*                 |           | 0.20                      |           | 0.75                    |           |       |
| Baldır (cm)           | t  | 33.1±4.4              | 33.1±4.4  | 34.9±4.6                  | 35.1±4.6  | 34±3.4                  | 34.1±3.4  | 0.01* |
|                       | p1 | 0.37                  |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |

t = İlk ve son ölçüm değerleri (aritmetik ortalama ± standart sapma)

p1 = İlk ve son ölçüm arasındaki fark (t testi)

p2 = Gruplar arasındaki fark (Oneway Anova testi)

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark (p<0.05)

Çalışmamızda grupların çevre ölçümlerinin ikişerli karşılaştırma sonuçları Tablo 3.7’de verilmiş olup, omuz değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile yüzme ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Biceps değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Biceps fleksiyon değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Ön kol değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05).

Karın çevresi değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Baldır değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile yüzme ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3.7.** Çevre Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması

| Değişken         |           | Yüzme | Basketbol |
|------------------|-----------|-------|-----------|
| Omuz             | Basketbol | 0.01* | -         |
|                  | Kontrol   | 0.01* | 1.00      |
| Göğüs            | Basketbol | 0.44  | -         |
|                  | Kontrol   | 0.25  | 1.00      |
| Biceps           | Basketbol | 1.00  | -         |
|                  | Kontrol   | 0.04* | 0.12      |
| Biceps Fleksiyon | Basketbol | 0.31  | -         |
|                  | Kontrol   | 0.01* | 0.16      |
| Ön Kol           | Basketbol | 0.02* | -         |
|                  | Kontrol   | 1.00  | 0.01*     |
| Karın            | Basketbol | 0.22  | -         |
|                  | Kontrol   | 0.01* | 0.01*     |
| Uyluk            | Basketbol | 1.00  | -         |
|                  | Kontrol   | 1.00  | 1.00      |
| Baldır           | Basketbol | 0.01* | -         |
|                  | Kontrol   | 0.01* | 0.19      |

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0.05$ )

### 3.2.4. Uzunluk Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi

Çalışmamızda uzunluk ölçüm sonuçları incelendiğinde, gruplar arası ilk ve son ölçüm değerleri Tablo 3.8’de verilmiş olup, yüzme grubunda boy uzunluğu, oturma boyu, kulaç uzunluğu, kol uzunluğu, el uzunluğu ve tüm bacak uzunluğu yönünden, basketbol grubunda boy uzunluğu, oturma boyu, kulaç uzunluğu, kol uzunluğu, el uzunluğu ve tüm bacak uzunluğu yönünden, kontrol grubunda boy uzunluğu, oturma boyu, kulaç uzunluğu, kol uzunluğu, el uzunluğu ve tüm bacak uzunluğu yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

Uzunluk ölçüm değerleri yönünden gruplar arası karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde (Tablo 3.8) ise, boy uzunluğu, oturma boyu, kulaç uzunluğu, kol uzunluğu, el uzunluğu ve tüm bacak uzunluğu değişkenlerinde, gruplar arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3.8.** Sporcuların Gruplara Göre Uzunluk Ölçüm Değerleri

| Değişken                |    | Yüzme Grubu<br>(n=38) |            | Basketbol Grubu<br>(n=35) |           | Kontrol Grubu<br>(n=38) |           | p2    |
|-------------------------|----|-----------------------|------------|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------|
|                         |    | İlk ölçüm             | Son ölçüm  | İlk ölçüm                 | Son ölçüm | İlk ölçüm               | Son ölçüm |       |
| Boy Uzunluğu (cm)       | t  | 151.4±10.2            | 151.6±10.2 | 141.7±8.2                 | 141.9±8.2 | 142.7±5.7               | 142.8±5.7 | 0.01* |
|                         | p1 | 0.01*                 |            | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Oturma Boyu (cm)        | t  | 66.7±7                | 66.9±7     | 65.1±6.3                  | 65.3±6.3  | 65.8±5.2                | 65.9±5.2  | 0.01* |
|                         | p1 | 0.01*                 |            | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Kulaç Uzunluğu (cm)     | t  | 152.2±11.2            | 152.5±11.2 | 142.2±9.4                 | 142.4±9.3 | 141.3±6.2               | 141.4±6.2 | 0.01* |
|                         | p1 | 0.01*                 |            | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Kol Uzunluğu (cm)       | t  | 51.7±3.8              | 52.1±3.7   | 51±5.4                    | 51.3±5.   | 50.4±4                  | 50.5±4    | 0.01* |
|                         | p1 | 0.01*                 |            | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| El Uzunluğu (cm)        | t  | 16.2±1.2              | 16.3±1.3   | 15.9±0.9                  | 16±0.9    | 15.9±1                  | 15.9±1    | 0.01* |
|                         | p1 | 0.01*                 |            | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Tüm Bacak Uzunluğu (cm) | t  | 73.5±7.8              | 73.9±7.8   | 72.8±8.5                  | 73.2±8.6  | 73.3±6.2                | 73.4±6.2  | 0.01* |
|                         | p1 | 0.01*                 |            | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |

t = İlk ve son ölçüm değerleri (aritmetik ortalama ± standart sapma)

p1 = İlk ve son ölçüm arasındaki fark (t testi)

p2 = Gruplar arasındaki fark (Oneway Anova testi)

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark (p<0.05)

Çalışmamızda grupların uzunluk ölçümlerinin ikiyeşerli karşılaştırma sonuçları Tablo 3.9’da verilmiş olup, boy uzunluğu değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli karşılaştırıldığında, basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Oturma boyu değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Kulaç uzunluğu değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05).

Kol uzunluğu değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

El uzunluğu değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05).

Tüm bacak uzunluk değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).



**Tablo 3.9.** Uzunluk Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması

| Değişken           |           | Yüzme | Basketbol |
|--------------------|-----------|-------|-----------|
| Boy Uzunluğu       | Basketbol | 0.83  | -         |
|                    | Kontrol   | 0.11  | 0.01*     |
| Oturma Boyu        | Basketbol | 0.06* | -         |
|                    | Kontrol   | 0.57  | 0.01*     |
| Kulaç Uzunluğu     | Basketbol | 0.10  | -         |
|                    | Kontrol   | 0.01* | 0.01*     |
| Kol Uzunluğu       | Basketbol | 1.00  | -         |
|                    | Kontrol   | 0.01* | 0.01*     |
| El Uzunluğu        | Basketbol | 0.70  | -         |
|                    | Kontrol   | 0.02* | 0.01*     |
| Tüm Bacak Uzunluğu | Basketbol | 0.99  | -         |
|                    | Kontrol   | 0.01* | 0.01*     |

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark ( $p < 0.05$ )

### 3.3. VÜCUT KOMPOZİSYONU ÖLÇÜM DEĞERLERİ

#### 3.3.1. Skinfold Ölçüm Yöntemi Değerlerinin İncelenmesi

Çalışmamızda vücut kompozisyonu ölçüm değerleri incelendiğinde, gruplar arası ilk ve son ölçüm değerleri Tablo 3.10'da verilmiş olup, yüzme, basketbol ve kontrol grupları vücut yağ yüzdesi değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

Skinfold ölçüm değerleri yönünden gruplar arası karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde (Tablo 3.10) ise, gruplar arasında vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 3.10.** Skinfold Ölçüm Yöntemine Göre Vücut Yağ Yüzdesi Ölçüm Değerleri

| Değişken               |    | Yüzme Grubu<br>(n=38) |           | Basketbol Grubu<br>(n=35) |           | Kontrol Grubu<br>(n=38) |           | p2    |
|------------------------|----|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------|
|                        |    | İlk ölçüm             | Son ölçüm | İlk ölçüm                 | Son ölçüm | İlk ölçüm               | Son ölçüm |       |
| Vücut Yağ Yüzdesi (%F) | t  | 20.9±4.9              | 20.4±4.9  | 20.2±5.2                  | 20±5.2    | 19.2±4.3                | 19.3±4.3  | 0.01* |
|                        | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |

t = İlk ve son ölçüm değerleri (aritmetik ortalama ± standart sapma)

p1 = İlk ve son ölçüm arasındaki fark (t testi)

p2 = Gruplar arasındaki fark (Oneway Anova testi)

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark ( $p < 0.05$ )

Çalışmamızda grupların vücut kompozisyonu ölçümlerinin ikişerli karşılaştırma sonuçları Tablo 3.11’de verilmiş olup, vücut yağ yüzdesi değerleri yönünden gruplar ikişerli olarak karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3.11.** Skinfold Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması

| Değişken          |           | Yüzme        | Basketbol |
|-------------------|-----------|--------------|-----------|
| Vücut Yağ Yüzdesi | Basketbol | 0,33         | -         |
|                   | Kontrol   | <b>0,01*</b> | 0,38      |

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0.05$ )

### 3.3.2. Biyoelektrik İmpedans Analiz (BIA) Ölçüm Yöntemi Değerlerinin İncelenmesi

Çalışmamızda vücut kompozisyonu ölçüm değerleri incelendiğinde, gruplar arası ilk ve son ölçüm değerleri Tablo 3.12’de verilmiş olup, yüzme grubunda vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ miktarı, yağsız vücut kitlesi ve vücut kitle indeksi yönünden, basketbol grubunda vücut yağ yüzdesi ve vücut yağ miktarı yönünden, kontrol grubunda vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ miktarı ve vücut kitle indeksi yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Vücut kompozisyonu ölçüm değerleri yönünden gruplar arası karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde (Tablo 3.12) ise, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ miktarı ve vücut kitle indeksi yönünden gruplar arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3.12.** Biyoelektrik Impedans Analiz (BIA) Ölçüm Yöntemine Göre Vücut Yağ Yüzdesi Ölçüm Değerleri (TANITA)

| Değişken                      |    | Yüzme Grubu<br>(n=38) |           | Basketbol Grubu<br>(n=35) |           | Kontrol Grubu<br>(n=38) |           | p2    |
|-------------------------------|----|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------|
|                               |    | İlk ölçüm             | Son ölçüm | İlk ölçüm                 | Son ölçüm | İlk ölçüm               | Son ölçüm |       |
| Vücut Ağırlığı (kg)           | t  | 46.1±12.8             | 45.6±12.5 | 39.9±8                    | 39.8±8    | 40.8±5.7                | 41.1±5.6  | 0.01* |
|                               | p1 | 0.01*                 |           | 0.4                       |           | 0.01*                   |           |       |
| Vücut Yağ Yüzdesi (%F)        | t  | 20.9±5.9              | 20.2±5.9  | 20.1±5.2                  | 19.9±5.1  | 19.2±4.4                | 19.4±4.3  | 0.01* |
|                               | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Vücut Yağ Miktarı (%FM)       | t  | 10.5±5.6              | 10.2±5.5  | 8±3.8                     | 7.8±3.8   | 8±3.1                   | 8.1±3     | 0.01* |
|                               | p1 | 0.01*                 |           | 0.01*                     |           | 0.01*                   |           |       |
| Yağsız Vücut Kütlesi (kg-LBM) | t  | 35.6±8.3              | 35.9±8.3  | 31.9±5.4                  | 32±5.5    | 32.8±5.1                | 33.4±5.3  | 0.23  |
|                               | p1 | 0.01*                 |           | 0.35                      |           | 0.08                    |           |       |
| Vücut Su Miktarı (kg-TW)      | t  | 26.7±6.1              | 26.5±6.1  | 22.1±3.5                  | 21.9±3.4  | 21.6±3.6                | 21.7±3.6  | 0.08  |
|                               | p1 | 0.26                  |           | 0.06                      |           | 0.18                    |           |       |
| Vücut Kitle İndeksi (BMI)     | t  | 19.9±4.1              | 19.5±3.9  | 19.3±3.1                  | 19.3±3.1  | 19.7±3.7                | 20.5±3.7  | 0.01* |
|                               | p1 | 0.01*                 |           | 0.87                      |           | 0.01*                   |           |       |

t = İlk ve son ölçüm değerleri (aritmetik ortalama ± standart sapma)

p1 = İlk ve son ölçüm arasındaki fark (t testi)

p2 = Gruplar arasındaki fark (Oneway Anova testi)

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark (p<0.05)

Çalışmamızda grupların vücut kompozisyonu ölçümlerinin ikiyeşerli karşılaştırma sonuçları Tablo 3.13'te verilmiş olup, vücut ağırlığı değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli olarak karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Vücut yağ yüzdesi değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

Vücut yağ miktarı değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05).

Vücut kitle indeksi değerleri yönünden gruplar ikiyeşerli karşılaştırıldığında, yüzme ve kontrol ile basketbol ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05).

**Tablo 3.13.** Biyoelektrik Impedans Analiz (BIA) Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması

| Değişken                   |           | Yüzme | Basketbol |
|----------------------------|-----------|-------|-----------|
| Vücut Ağırlığı             | Basketbol | 0,01* | -         |
|                            | Kontrol   | 0,01* | 0,03*     |
| Vücut Yağ Yüzdesi (F)      | Basketbol | 0,01* | -         |
|                            | Kontrol   | 0,01* | 0,01*     |
| Vücut Yağ Miktarı (FM)     | Basketbol | 0,02* | -         |
|                            | Kontrol   | 0,01* | 0,01*     |
| Yağsız Vücut Kütlesi (LBM) | Basketbol | 1,00  | -         |
|                            | Kontrol   | 0,75  | 0,29      |
| Vücut Su Miktarı (TW)      | Basketbol | 1,00  | -         |
|                            | Kontrol   | 0,20  | 0,14      |
| Vücut Kitle İndeksi (BMI)  | Basketbol | 0,1   | -         |
|                            | Kontrol   | 0,01* | 0,01*     |

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark (p<0.05)

### 3.4. SOLUNUM PARAMETRELERİ ÖLÇÜM DEĞERLERİ

Çalışmamızda solunum parametreleri ölçüm değerleri incelendiğinde, gruplar arası ilk ve son ölçüm değerleri Tablo 3.14'te verilmiş olup, yüzme grubunda vital kapasite ve zorlu vital kapasite yönünden, kontrol grubunda zorlu vital kapasite yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p<0.05).

Solunum parametreleri ölçüm değerleri yönünden gruplar arası karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde (Tablo 3.14) ise, vital kapasite değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.05).

**Tablo 3.14.** Sporcuların Gruplara Göre Solunum Parametreleri Ölçüm Değerleri

| Değişken                       |    | Yüzme Grubu<br>(n=38) |           | Basketbol Grubu<br>(n=35) |           | Kontrol Grubu<br>(n=38) |           | p2    |
|--------------------------------|----|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------|
|                                |    | İlk ölçüm             | Son ölçüm | İlk ölçüm                 | Son ölçüm | İlk ölçüm               | Son ölçüm |       |
| Vital kapasite VC<br>(lt)      | t  | 2.1±0.4               | 2.2±0.4   | 2±0.4                     | 2±0.4     | 1.9±0.4                 | 2±0.4     | 0.01* |
|                                | p1 | 0.01*                 |           | 0.18                      |           | 0.31                    |           |       |
| Zorlu Vital<br>KapasiteFVC(lt) | t  | 2±0.5                 | 2.1±0.5   | 1.8±0.4                   | 1.9±0.2   | 1.7±0.3                 | 1.8±0.3   | 0.80  |
|                                | p1 | 0.01*                 |           | 0.22                      |           | 0.01*                   |           |       |

t = İlk ve son ölçüm değerleri (aritmetik ortalama ± standart sapma)

p1 = İlk ve son ölçüm arasındaki fark (t testi )

p2 = Gruplar arasındaki fark (Oneway Anova testi)

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark (p<0.05)

Çalışmamızda grupların solunum parametre ölçümlerinin ikişerli karşılaştırma sonuçları Tablo 3.15’de verilmiş olup, vital kapasite değerleri yönünden gruplar ikişerli karşılaştırıldığında, yüzme ve basketbol ile yüzme ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3.15.** Solunum Parametreleri Ölçümlerine Göre Grupların İkişerli Karşılaştırılması

| Değişken                 |           | Yüzme | Basketbol |
|--------------------------|-----------|-------|-----------|
| Vital kapasite VC        | Basketbol | 0.04* | -         |
|                          | Kontrol   | 0.06  | 1.00      |
| Zorlu Vital Kapasite FVC | Basketbol | 1.00  | -         |
|                          | Kontrol   | 1.00  | 1.00      |

\* = İstatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0.05$ )

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Spor, günümüzde sağlıklı ve dengeli bir hayatın parçası ve en yararlı fiziksel ve sosyal etkinliklerden biri olarak kabul edilmektedir. Her canlı, kendisini çeviren bir ortam içinde doğar, büyür ve gelişir. Spor, bireye tabiatla, diğer bir varlıkla ya da bir kuvvetle mücadele yolunu öğretir ve geliştirir. Özellikle çocukluk çağında düzenli olarak yapılan sportif etkinlikler, sağlıklı bir fiziksel yapının gelişimi ve devamı için önemli rol oynar (Açıkada 1990).

Çocukluk ve gençlik döneminde kazanılan ve yaşam boyu korunan fiziksel sağlık, bedenin en üst kapasitede işlev görmesi için zorunlu görülmektedir. Okul çağında düzenli olarak sportif aktivitelere katılan çocuklar, yetişkinlik döneminde de sporu güncel yaşamlarının bir parçası haline getirerek benimseyebilirler. Sportif aktiviteler çocukların keşfedilmemiş özelliklerini ve yaratıcı yönünü harekete geçirerek, kendilerine güven duymalarını sağlar. Kendine güven, çocuğun sosyalleşmesinde önemli rol oynar. Unutulmamalıdır ki sosyalleşme ve bireysel gelişim bir ömür boyu sürmektedir (Açıkada 1990).

Bulgularda vermiş olduğumuz sonuçlar doğrultusunda yüzme ve basketbol grupları ilk ve son ölçüm derialtı yağ kalınlığı ortalama değerleri, subscapula, triceps, biceps, göğüs, suprailliak, abdomen, baldır ve uyluk yönünden istatistiksel olarak anlamlı düşüşler tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Kontrol grubu, subscapula ve göğüs ortalama değerleri değişmezken, triceps, biceps, suprailliak, abdomen, baldır ve uyluk ortalama değerlerinde artış görülmüş (Tablo3.2), istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Gruplar ikişerli karşılaştırıldığında (Tablo3.3), yüzme grubunda basketbol grubuna oranla derialtı yağ kalınlığı değerlerinin daha fazla düşüş gösterdiği görülmektedir ( $p<0.05$ ). Kontrol grubundaki öğrencilerin derialtı yağ kalınlığı değerlerindeki artış ve basketbol grubuna göre yüzme grubundaki anlamlı düşüş düzenli yapılan yüzme egzersizlerinin vücudun değişik bölgelerindeki yağ miktarını azalttığı düşünülmektedir. Deri altı yağ dokusunun egzersizin tipi ve yoğunluğu ile birlikte azalan bir parametre olarak literatürde yaygın bir şekilde bulunmaktadır.

Dilek (2004) yılında yüzme branşı ve okul grubunu oluşturan spor yapmayan öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmada, okul grubu deri altı yağ değerleri, yüzücü grubuna göre daha büyük değerlere sahip olarak çıkmıştır. Bayraktar'ın (2005) yılında 11-12 yaş grubu yüzücülerle yapmış olduğu çalışmada benzer sonuçlar bulmuştur. Güler'in (2000) çalışmasındaki yüzücülerin derialtı yağ ortalama değerleri ile çalışmamız paralel sonuçlar vermiştir.

Bayraktar'ın (2005) yılında 11-12 yaş grubu yüzücülerle yapmış olduğu çalışmada benzer sonuçlar bulmuştur. Güler ve arkadaşlarının (2004) yapmış oldukları Türk erkek çocuklarının sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk normları konulu çalışmada elde edilen değerler, yapılan bu çalışmayla paralellik göstermekte olup çalışmamızı desteklemektedir.

Çalışmamızda yüzme gurubu ilk ve son ölçüm çap değerleri, göğüs, el bileği ve biakromial yönünden, basketbol grubunda göğüs, humerus bikondiler, el bileği, biakromial, femur bikodiler ve ayak bileği yönünden, kontrol grubunda göğüs, humerus bikondiler, el bileği, biakromial, biiliak, femur bikodiler ve ayak bileği yönünden gruplar arasında anlamlı artış görülmektedir ( $p<0.05$ ). Yüzme grubu çap ölçüm değerlerinden humerus bikondiler, biiliak, femur bikodiler ve ayak bileği değerlerinde düşüş görülmesi (Tablo 3.4), branşa özgü egzersizlerden ve neden olduğu deri altı yağ dokusundaki azalmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gruplar çap ölçüm değerlerine göre ikişerli karşılaştırıldığında (Tablo3.5), yüzme grubunun humerus bikondiler ve el bileği değerlerindeki artışın, basketbol ve kontrol gruplarına oranla istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Bu artış henüz büyüme ve gelişme döneminde olan çocuklardaki büyümenin doğal sonucundan olmadığı, kontrol gruplarına oranla yüzme egzersizlerinin kas kitlesine olan etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Konuyla ilişkin araştırma sonuçları incelendiğinde, Malina ve arkadaşlarının (2006) okul dönemi yüzücüleri üzerinde yaptıkları 6 aylık çalışma sonucunda, bazı genişlik parametreleri ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır. Tuuri ve arkadaşları (2002) 12 yaşındaki, 35 elit yüzücü üzerinde yaptıkları araştırma sonucunda bazı genişlik parametreleri arasında anlamlı artışlar bulmuş ve yüzme antrenmanlarının olumlu etkileri olduğu sonucuna varmışlardır.

Gruplara ait ilk ve son ölçüm çevre değerleri incelendiğinde (Tablo 3.6), yüzme grubunda omuz, göğüs, biceps, biceps fleksiyon, ön kol karın ve uyluk ölçümlerinde, basketbol grubunda omuz, göğüs, biceps, biceps fleksiyon, ön kol ve baldır ölçümlerinde, kontrol grubunda omuz, göğüs, biceps fleksiyon, ön kol karın ve baldır ölçümleri sonucunda gruplar arasında  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Gruplar arası ikişerli karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde (Tablo 3.7) ise, yüzme grubunda omuz, biceps, biceps fleksiyon, ön kol, karın ve baldır yönünden kontrol gruplarına oranla anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Kellett ve arkadaşlarının (1994), 10-12 yaş kız ve erkek toplam 80 elit yüzücü üzerinde yaptıkları 3 aylık çalışma sonucunda kontrol grubu, kız grubu ve erkek grubu için çevre parametreleri ön test ve son test değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulduklar bulmuşlardır. Eremeev ve Sivkov'un (1986) 3 ay yüzme antrenmanları yapan 95 okul çocuğunun kol ve ön kol çevresi ön test ve son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık buldukları araştırma sonuçları bulguları destekler niteliktedir.

Araştırmamızda yer alan yüzme, basketbol ve kontrol gruplarının ilk ve son ölçüm uzunluk değerleri (Tablo3.8) ortalamalarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Gruplar ikişerli karşılaştırıldığında (Tablo 3.9), basketbol grubunun yüzme grubundan, yüzme ve basketbol gruplarının da kontrol gurubuna oranla uzunluk ölçümlerinde artış olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Dilek'in (2004) yılında yüzücüler ile yaptığı çalışma sonuçları, bizim sonuçlarımızı desteklemektedir. Benzer şekilde Güler'in (2000) yılında 11 yaşındaki yüzücüler üzerinde yaptığı çalışmaya göre daha uzun bulunmuştur. Allen ve arkadaşlarının (1977) 40 elit çocuk yüzücü üzerinde yaptığı çalışmada kontrol grubu ve elit grubun boy uzunluğu parametrelerinin ön test ve son test değerleri karşılaştırılması her iki grup için anlamlı artış bulmuşlardır. Novak ve arkadaşlarının (1973) 10-12 yaş 34 elit yüzücü üzeride yaptığı 6 aylık antrenman programı sonucunda boy uzunluğu değerlerinde anlamlı artış buldukları araştırma sonuçları bulguları destekler niteliktedir.



Çalışmamızda vücut kompozisyonu ölçüm değerleri incelendiğinde (Tablo 3.12), yüzme grubunda vücut yağ yüzdesi, vücut yağ miktarı, yağsız vücut kütlesi ve vücut kitle indeksi yönünden, basketbol grubunda vücut yağ yüzdesi ve vücut yağ miktarı yönünden, kontrol grubunda ise vücut yağ yüzdesi, vücut yağ miktarı ve vücut kitle indeksi yönünden, gruplar arası ilk ve son ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Gruplar arası karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde ise (Tablo 3.12), vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ miktarı ve vücut kitle indeksi yönünden gruplar arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

Çalışmamızda vücut ağırlığı ilk ve son ölçüm değerlerine baktığımızda (Tablo 3.12), yüzme grubunda anlamlı bir düşüş gözlenirken basketbol grubunda farka rastlanmamış, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmektedir ( $p<0.05$ ).

Parizkova, 11 yaşından 18 yaşına kadar yedi yıl süreyle erkek çocuklar üzerinde yaptığı araştırmada, spor yapanların boy ve vücut ağırlığı yönünden daha iyi geliştiklerini göstermiştir (Ertat 1985).

Yüzücü grup ve kontrol grubunun skinfold kullanarak yaptığımız yağ dokusu ölçüm sonuçlarında (Tablo 3.10) her üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Yüzme ve basketbol gruplarında vücut yağ yüzdesi düşerken spor yapmayan kontrol grubunda artış görülmektedir.

Kontrol grubunun beden kitle indeksi ilk test ortalama değerleri 19.7 iken son testte 20.5 olarak artış tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki okul çağı çocuklarının normal gelişim sürecinde olağan bir gelişim sergilediği, yüzme grubundaki düşüş ve basketbol grubundaki fark çıkmaması sporsal egzersizin olumlu katkısı olduğu, yüzme çalışmalarının vücut kompozisyonuna daha olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir.

Çalışmamıza paralel başka bir çalışmada hiç spor yapmayanlarla, futbolcular ve yüzücüler arasında vücut yağ yüzdesi yönünden yapılan bir karşılaştırmada en az vücut yağ yüzdesinin yüzücülerde, daha sonra futbolcularda en fazla da hiç spor yapmayanlarda olduğu gözlemlenmiştir (Huddy ve ark. 1993).

Evans ve arkadaşlarının (1999), Ballor ve Poehlman (1994) ile Garrow ve Summerbell'in (1995) elde ettikleri sonuçlarla, egzersiz artı diyetle meydana gelen

kilo kaybının sadece diyetle meydana gelenden farklı olduğunu ve yağ kitlesinde büyük kayıpla beraber yağ dışı kitlenin korunduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmamızda da yukarıdaki çalışmalara benzer şekilde herhangi bir diyet olmaksızın sadece düzenli egzersizle yağ kitlesinde azalma olurken, yağ dışı kitlede artma olmuştur.

Kyle ve arkadaşlarının (2001) 3853 yetişkin Avrupalı üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında egzersizin, yağ kitlesi ve VKI artısının önlenmesinde etkili olduğunu gözlemlemişlerdir.

Chai ve arkadaşları (2002) 5-17 yaş arası 1631 çocuk üzerine yaptıkları çalışmada düzenli beden eğitimi derslerine giren çocuklarda şişman sınıflandırmasına girme oranı %18.13 iken, düzenli beden eğitimi dersine girmeyen çocuklarda bu oranı %26.5 olarak bulmuşlardır.

Kim ve Park (2005) 7 -13 yaş arası 90 erkek yüzücü üzerinde yaptığı çalışma sonucunda vücut yağ yüzdesi ön test ve son test değerleri arasında anlamlı farklılıklar buldukları araştırma sonuçları, Mogaard ve arkadaşlarının (2001) 9-13 yaş bayan-erkek 183 yüzücününün 6 aylık antrenman periyotlaması sonunda vücut yağ yüzdesi ön test ve son test değerleri arasında her iki grup içinde anlamlı farklılıklar buldukları araştırma sonuçları, Juricskay ve Mezey'in (2007) 11-14 yaş grubu 40 elit yüzücününün 3 aylık antrenman programı sonunda vücut yağ yüzdesi ön test ve son test değerleri arasında anlamlı farklılıklar buldukları araştırma sonuçları çalışmamızı destekler niteliktedir.

Yapılan bu çalışmada, vital kapasite ilk test ve son test ölçüm değerleri ortalamaları arasında yüzme grubunda anlamlı artış saptanmış, gruplar arası ikişerli karşılaştırma sonucunda yüzme grubunda basketbol ve kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Yine zorlu vital kapasite ortalama değerlerinde (Tablo 3.14) yüzme ve kontrol gruplarında ilk ve son ölçüm değerlerinde anlamlı artış görülmektedir ( $p<0.05$ ).

Düzenli sportif aktiviteler sonucunda kişide, fiziksel ve fizyolojik gelişmelerin yanında, solunum fonksiyonlarında da önemli artışlar kaydedilmektedir. Antrenmanlı kişiler, sedanterlere oranla daha yüksek solunum verimliliği ve kas kuvvetine sahip oldukları bilinmektedir (Akgün 1986, Astrand ve Rodahl 1986).

Mehrotra ve arkadaşları (1998) değişik spor dallarıyla uğrasan sporcuların solunum fonksiyon testlerini sedanterlerle karşılaştırmış ve sonuç olarak spor yapan grupların solunum fonksiyonlarının sedanterlere göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Pherwani ve arkadaşları, her gün düzenli olarak 2 ile 5 km. yüzen 45 yüzücünün akciğer fonksiyonu testleri yas, cinsiyet, boy ve kilo gibi eşlenmiş kontrollerle karşılaştırılmıştır. VC, IRV, FVC, FEV1 ölçüm değerleri, kontrol gruplarına nazaran yüzücülerde daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Yüzme grubundaki çocukların solunum parametreleri ilk ölçümler öncesine göre artış göstermiştir ( $p<0.05$ ). Bu artışların nedeni suyun içinde nefes verirken yapılan direnç ve egzersizin etkisi ile solunum kaslarının gelişmesine ve kuvvetlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

VC'nin beden eğitimi bölümü öğrencilerinde, sedanterlerden daha büyük olduğu, bu öğrenciler içinde de erkeklerde kızlardan büyük olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (Akgün 1986). Literatürdeki sonuçlarla bulgular paralellik göstermektedir.

Bizim çalışmamızda olduğu gibi bahsedilen çalışmalarda da, antropometrik ölçümler ve vücut kompozisyonu değerleri arasındaki anlamlı farkın beklenen düzeyde olmadığı görülmektedir. Bunun sebebinin uzun süreli çalışma gruplarının takip edilememesi ve yaş grubu olarak olağan gelişimlerinin de devam ediyor olması düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda ve literatür bilgisi desteğinde; ilkokul çağı çocuklarının vücut kompozisyonu ve antropometrik ölçümleri üzerine uzun süreli olarak takipler yapılmalı, daha geniş örneklem grupları kullanılmalıdır. Çalışmada fizyolojik ve antropometrik parametreler yüzme egzersizlerinin olumlu etkileri olduğunu düşündüğümüzde, küçük yaşta başlanacak yüzme çalışmalarının, çocukların her yönde gelişiminde büyük rol oynayacağı düşünülmektedir.

Sonuçlarımız ve literatürdeki sonuçlara baktığımızda, yüzme egzersizlerinin yağ kitlesini azaltma ve yağ dışı kitleyi arttırmada, devamlı yapılması halinde ilerleyen yaşlarda da fizik yapının bozulmasını önleyebilecek önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- AÇIKADA C (1990) Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- AÇIKADA C, ERGEN E, ALPAR R, SARPYENER K (1991) Erkek sporcularda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi, H.Ü. Spor Bilimleri Dergisi, 2-2,s:1-25.
- AKDUR H, KAVLAK E, TAŞKIRAN H (2001) Genç amatör yüzücülerde vücut kompozisyonu ve esnekliğin incelenmesi. İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi 1(1).
- AKGÜN N (1994) Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, 5. baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, s:144-147.
- AKIN G (2001) Antropometri ve Ergonometri, İnkansa Ofset Matbaacılık, Ankara s:43-86.
- AKIN G, SAĞIR M (2000) Kırsal kesimde yaşayan erkeklerde şişmanlığı etkileyen çevresel etmenler. Mesleki Eğitim Dergisi, c:2, s:2.
- ALEMDER Ö (2007) Üst Düzey Türk Paletli Yüzme ile Yüzme Sporcularının Fiziki ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- ALLEN HD, GOLDBERG SJ, SAHN DJ, SCHY N, WOJCIK RA (1977) Quantitative anthropometric study of girls and boys swimmers. Circulation, 55-1, s:142-145.
- ALPAR R (1998) Yüzme ve Sutopu Antrenmanlarının Temelleri, Federasyon Yayını, No: 4, s:4, 54, 58.
- ALTAY AR (2004) Yüzme Sporuna ve Katkıları, Erişim: [http://www.populermedikal.com/www/default.asp] Erişim tarihi: 20.02.2008.
- ARDLE W, KATCH Fİ, KATCH VL (1991) Exercise Physiology Lea-Fibiger USA, s:384-413
- ASTRAND PO, RODAHL K (1986) Textbook of Work Physiology, 3rd ed., New York, s:321, 295-340.
- ATS STATEMENT (1995) Standardization of spirometry 1994 update. Am J Respire Crit Care Med, s:152, 1107-1136.
- BALE P, COLLEY J, MAHHEW FP, WARE J (1994) Anthropometric and somotype variables related to strength in athletes. J. Sport Med. Phys. Fitness, 34(4) s:383-389.
- BALLOR DL, POEHLMAN ET (1994) Exercise-training enhances fat-free mass preservation during diet induced weightless: a meta-analytical finding. Int. J. Obese. 18, s:35- 40.

- BARUT Ç, KIRAN S, UĞUR R, GÜLER Ç (2004) Sağlık Boyutuyla Ergonomi Hekim ve Mühendisler İçin, Palme Yayıncılık, Ankara, s:35-106.
- BAUMGARTNER RN, CHUMLEA WC, ROCHE AF (1990) Impedance for body composition. *Exerc. Sport Sci. Rev*, 18, s:193-224.
- BEHNKE AR WILMORE JH (1974) Evaluation And Regulation Of Body Composition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, s:38-52.
- BOUCHART C (1989) Genetic factors on obesity. *Medical Clinics of North America*, 73-1, s:67-68.
- BOUMGARTNER RN (1996) Electric impedance and total body electrical conductivity. In Roche et al (Ed.) *Human Body Composition*, s:79-107.
- BOZDOĞAN A (2003)Yüzme Fizyoloji, Mekanik, Metot. 2. baskı, İlpress Basım & Yayın, İstanbul s:23-132.
- BOZDOĞAN A (1986) Yüzme Teknik Analizleri ve Yöntemi, Yüzmede Biyomekanik kurallar, Görsel Sanatlar, İstanbul, s:198
- BOZDOĞAN A, ÖZÜAK A (2003) Stilleriyle Temel Yüzme, İlpress Basım & Yayın, İstanbul.
- BRAY GA, GRAY DS (1998) Anthropometric Measurements in the Obese. In *Anthropometric Standardization Reference Manual*, Ed. Lohman. A.F. Rache and R. Martorell. Human Kinetics Books, s:131-136.
- BRITISH THORACİC SOCIETY (1994) Guidelines for the measurement of respiratory function. *Respir Med*, 88, s:165-194.
- BURGESSON CR, WECHSLER H, BRENER ND, YOUNG JC (2001) Physical education and activity, results from the school health policies and programs study. *Journal of School Health*, 71-7, s: 279-293.
- BÜKÜLMEZBAŞ S, TENG İİ (1973) Gençlik ve Spor Bakanlığı Beden Terbiyesi Genel Müdürlüğü Türkiye Yüzme, Atlama Sutopu Federasyonu, Hüsnü tabiat Matbaası, İstanbul s:17-26.
- CAMERON N (1978) The Methods Of Axiological Anthropometry, In: Falkner F, Tanner J, eds. *Human growth, postnatal growth*. 2nd ed. London: Tindal, 2-35, s:90.
- CHAI D, KALUHIOKALANI N, Ho K (2002) Childhood Obesity and the Physical Education Curriculum. The 44th Ichper SD Word Congress. Taiwan, s:68-72.
- CLASEY JL, HARTMAN ML, KANALEY J, WIDEMAN L, TEATES CD, BOUCHARD C, WELTMAN A (1997) Body composition by DEXA in older adults: accuracy and influence of scan mode. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29-4, s:560-567.
- COSTILL DL, MAGLİSCHO EW, RİCHARDSON AB (1995) *Swimming*, Human Kinetics Publishers. 2nd ed. USA.

- COŞAN F, DEMİR A (2000) Türk çocuklarının fiziki uygunluk normları. Yayın No: 1 İstanbul Olimpiyat Oyunları Hazırlık ve Düzenleme Kurulu Eğitim Yayınları.
- CRAWFORD SM (1996) Anthropometry Measurement in Pediatric Science, Ed. Docherty, D. Champaign, Human Kinetics.
- ÇAKIROĞLU M, ULUÇAM E, CIGALI BS, YILMAZ A (2002) Eltopu oyuncularında vücut ölçümlerinden elde edilen oranlar, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 19-1, s:35-38.
- ÇEVİK S (2003) Herkes İçin Spor. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Spor Yönetimi Anabilim Dalı.
- ÇOLAKOĞLU H (1986) Çocuk ve Spor. 1. baskı, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, s.15.
- DANE Ş (2002) Fizyoloji Laboratuvar Kitabı, Aktif Yayınevi, İstanbul, s: 60-72.
- DEMİR AĞ B (1984) Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Cilt 1, Türkiye Klinikleri Yayınevi, Ankara s:1-31.
- DEVRIES AH, HOUSH T (2002) Physiology of Exercise, 5th ed., Dubuque, USA, s: 360.
- DİLEK H (2004) İstanbul bölgesinde faaliyet gösteren yüzme kulüplerinin 10-11 yaş yüzücülerinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- DİRİX A, KNUTGEN HG, TITTEL K (1988) Anthropometry, training children and adolescents. The Olympic Book of Sport Medicine, Blackwell Science Publications Oxford, s:223-286.
- DİZDAR EN (2003) İş Güvenliği, Dilara Yayınevi, Trabzon, s:15-54.
- DİZDAR EN (2005) Toplam Ergonomi, Üniversite Yayınevi, Karabük, s:31.
- DÜNDAR U (1998) Antrenman Teorisi, Bağırhan Yayınevi Ankara, s:23.
- Dünden Bugüne Türkiye’de Yüzme (2007) Erişim [http:// [www.swim.gen.tr](http://www.swim.gen.tr)], Erişim tarihi: 22 Nisan 2007.
- EREMEEV V, SIVKOV IG (1986) Effect of swimming on the physical development and health status of school children. Gig Sanit, 11, s:75-76.
- ERGEN E, DEMİREL H, GÜNER R, TURNAGÖL H, BAŞOĞLU S, ZERGEROĞLU AM, ÜLKER B (2002) Egzersiz Fizyolojisi. Nobel Kitapevi, Ankara.
- ERGUN N, PEHLİVAN M (1998) Çocuk jimnastikçilerimizden antropometrik ölçümler ve fiziksel uygunluk testleriyle elde edilen yapısal özellikler, Spor Hekimliği Dergisi, 23-4, s:103-119.
- ERKER D (2004) Çocuk Sağlığı Kılavuzu, 1. baskı, Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- ERTAT A (1985) Çocuk, Genç ve Spor, Spor Hekimliği Dergisi Cilt:20 Sayı:4, İzmir, s:36-42.

- EVANS EM, SAUNDERS MJ, SPANO MA, ARNGRİMSSON SA, LEWİS RD, CURETON KJ (1999) Body composition changes with diet and exercise in obese women: a comparison of estimates from clinical methods and a 4-component model. *Amj. Clin. Nutr.* 70, s:5-12.
- FOX EL, BOWERS RW, FOSS ML (1988) *The physiological bases of physical education and athletics.* Sounder Collage Publishing, Philadelphia, s:106-119.
- GALLAHUE D (1982) *Understanding motor development in children,* Thon Wiley and Sans, New York, s:146.
- GANONG W (1995) *Tıbbi Fizyoloji,* Barış Kitapevi, İstanbul, s:625-650.
- GARROW JS, SUMMERBELL CD (1995) Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 49, s:1-10.
- GÖKMEN H, KARAGÜL T, AŞÇI FH (1995) *Psikomotor Gelişim,* GSGM Yay., Ankara, s:3.
- GRIPPI MA, MTZGER LF, SACKS AV, FISHMAN AP (1998) *Pulmonary function testing.* 3rd ed. New York, Mc. Graw Hill s:533-574.
- GUYTON MD, HALL JE (1996) *Textbook of Medical Physiology,* Tıbbi Fizyoloji, (Çev: Çavuşoğlu H), 9. baskı, Yüce Yayınları, Alemdar Ofset, İstanbul. s:761-765, 1069.
- GÜLER ÇG (2000) 9-18 Yaş Grubu Müsabık Yüzücülerde Eklem Hareket Genişliğinin ve Antropometrik Parametrelerin Yüzme Performansı ile İlişkisi ve Bunu Temel Alan Yeni Bir Esneklik Programının Düzenlenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- GÜLER D, GÜNAY M, TAMER K, BALTACI G, GÖKDEMİR K (2004), 8-10 yaş grubu Türk erkek çocukların sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk normları, *GÜ Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5-2, s:157-164.
- GÜMÜŞ M (2005) Geleneksel Yağlı Güreş Yapan Sporcuların Antropometrik Profillerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- GÜNAY E (2007) Düzenli Yapılan Yüzme Antrenmanlarının Çocukların Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- GÜNDÜZ N, SEVİM Y, HAZIR T (2002) Elit erkek hentbolcularda hazırlık dönemi öncesi, hazırlık dönemi sonrası ve müsabaka dönemi sonrası dönemler arasında maksimal laktik asit ve anaerobik eşik değişim düzeyleri. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, cilt: 7, s:2, 3.
- GÜNER YM (2007) Türkiye'nin Spor Yönetimiyle İngiltere Spor Yönetiminin Karşılaştırılması. Bitirme Tezi, Gazi Üniversitesi Spor Yöneticiliği Bölümü.

- GÜVEN K (1979) Farklı Sosyo-Ekonomik Koşullarda Yetişen İlkokul Çocuklarının Antropometrik Farklılıklarının İncelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- HAAG H, KAYSER D, BENNETT BL (1987) Comparative physical education and sport, Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois, USA, vol:4.
- HANULA D, NARTH T (2001) The Swim Coaching Bible. Human Kinetics, America, s:21.
- HARBİLİ S, MAVİLİ S, KÜÇÜKAR M, PENSE M, SİREK N, AÇIKADA C (2003) 11-17 yaş grubu kız ve erkek atletlerin antropometrik özelliklerinin değerlendirilmesi, Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, Türk Spor Vakfı Yayını, s:49.
- HARDY M (2000) Flexibility works of the swimming training, Research Quarterly for Exercise and Sport, s:111-112.
- HARICHAUX P, RISBOURG D, FRENVİLE M, MAINGRAUND Y (1986) L Enfant Et Aptitude Au Sport, Paris, s:19
- HERWANİ AV, DESAİ AG, SOLEPURE AB (1989) A study of pulmonary function of competitive swimmers. Indian J. Physiology Pharmacology. 33-4, s:228-232.
- HEYMSFIELD SB, WANG Z, BAUMGARTNER RN, ve ark. (1997) Human body composition, Advances in models and methods. Annu. Rev. Nutr.: 17, s:527-558.
- HOUTKOOPEL LB, GOING SB, LOHMAN TG, ve ark. (1992) Bioelectric impedance estimation of fat-free body mass in children and youth, a cross validation study, J. Appl. Physiol., 72, s:366-373.
- HUDDY DC, NIEMAN DC, JOHNSON RL (1993) Relationship between body image and percent body fat among college ale varsity athletes and nonathletes. Perceptual and Motor Skills, 77, s:851-857.
- INTERNATIONAL OLİMPİK COMMITTEE (1993) Titer Carbon, Olympic Solidarity, Copyright By I.O.C. USA, s:131.
- İNAN M (1998) 3-9 Yaş Çocukları İçin Uygulamalı Hareket Eğitimi. Özal Matbaacılık, İstanbul s:46-74.
- JURICKSKAY Z, MEZEY B (2007) Effect of regular training on the anthropometric parameters and urine steroids in childhood. Central Research Laboratory, Medical University of Pecs, Hungary.
- KELLETT DW, WILLAN PL, BAGNALL KM (1994) A study of child swimmers. Part 2. Changes due to three months intensive training. Eur. J. Appl. Physiol. Occup Physiol., 68-4, s:367-372
- KENNETH JE (1996) Whole-body counting and neutron activation analysis. In Roche et al (Ed.) Human Body Composition, s:45-61.
- KERR DA, ACKLAND TR, SCHREİNER AB (1995) The elite athlete-assessing body shape, size, proportion and composition. Asia Pacific J Clin Nutr, 4, s:25-29.



- KIM CS, PARK DH (2005) Effects of physical and swimming exercise on 7 - 13 age male and female elite swimmers. *J Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci. England*.
- KIRIELIS R, CURETON T (1984) The relationships of external fat to physical education activities and fitness tests. *Res. Q.*, 18 s:123-134.
- KRAVITZ L, HEYWARD VH (1997) Fitness assessment part 4; Body composition personnel trainer, 8-5, s:19-23.
- KURTOĞLU S (1992) Büyüme ve büyüme bozuklukları. *Erciyes Tıp Dergisi*, Ek 1, s: 73-92.
- KUTER M (1997) *Antrenör ve Sporcu El Kitabı*, Bağırhan Yayınevi, Bursa.
- KYLE UG, GREMION G, GENTON DO, GOLAY A, PICHARD C (2001) Physical activity and fat-free and fat mass by bioelectrical impedance in 3853 adults. *Med Sci Sports Exerc*; 33, s:576-584.
- LANDERS GJ, BLANKSBY BA, ACKLAND TR, SMITH DA (2000) Kinanthropometric differences between world championship senior and junior elite triathletes. *Gatorade international Triathlon Science II Conference*, Rockhampton, Queensland, Central Queensland University.
- LEEDY FL, KESSLER W, CHRISTIAN J (1984) Relationships between physical performance items and body composition. *Res. Q.*, 36-2, s:158-163.
- LEITH DE, BROWN R (1999) Human lung volumes and the mechanisms that set them. *Eur. Respir J S*,13, s:468-472.
- LIANG MT, NORRIS S (1993) Effects of skin blood flow and temperature on bioelectric impedance after exercise. *Med Sci. Sports Exerc*, 25-11, s:1231-1239.
- LOHMAN TG, ROCHE AF, MARTOREL R (1988) *Anthropometric Standardization Reference Manual*, Human Kinetics Books Champaign, Illinois.
- LOHMAN TG, (1992) *Advances in Body Composition Assessment Champaign, III*, Human Kinetics, s:78-92.
- LOHMAN TG, TIMOTHY G (1992) *Advances in Body Composition Assessment*. Human Kinetics Publishers, c:3, s:37-56.
- LUKASKI HC, JOHNSON PE, BOLONCHUK WW, LYKKEN GI (1991) Assessment of fat free mass using bioelectric impedance measurements of the human body. *American journal of clinical nutrition*, 41, s:810-817.
- MALINA RM, RARICH GC (1973) growth, physique and motor performance, physical activity, *Human Growth and Development*, AC Pres, New York, s:125.
- MALINA RM, MELESKI BW, SHOUP RF (1982) Anthropometric, body composition, and maturity characteristics of selected school-age athletes. *Pediatr. Clin. North Am.*, 29-6 S:1305-23.

- MAUD PJ, FOSTER C (1995) *Physiological Assessment of Human Fitness*, USA, Human Kinetics. s:205-215.
- MEHROTRA PK, VARMA N, TIWARI S, KUMAR P (1998) Pulmonary functions in Indian sportsmen playing different sports. *Indian J Physiol Pharmacol.*;42-3, s:412-416.
- MENGÜTAY S (1999) *Okul Öncesi ve İlkokullarda Hareket Gelişimi ve Spor*. Geliştirilmiş 2. baskı, Tutubay Yayınları, Ankara.
- MENGÜTAY S, DEMİR A, COŞAN F (2002) *Olimpiyatlar için Sporcu Kaynağı Projesi / Temel Spor Eğitimi, İstanbul Olimpiyat Oyunları Hazırlık ve Düzenleme Kurulu Eğitim Yayınları*, no:2, İstanbul.
- MESZAROS J, MOHACSI J, SZABO T, SZMODIS I (2000) Anthropometry and competitive sports in hungry. *Acta Biological Szegediensis*, 44 (1-4), s:189-192.
- MİLLER D, FREEDSON PS, KLİNE GM (1994) Comparison of activity levels using the caltrac, accelerometer and five questionnaires. *Med. Sci. in Sport and Exercise*, 26-3 s:376-382.
- MORPA SPOR ANSİKLOPEDİSİ (2005) Cilt 5, Morpa Kültür Yayınları, İstanbul, s:202-204,218-223,246,247.
- MURATLI S (1997) *Çocuk ve Spor*. Bağrgan Yayınevi, Ankara s:4-25, 36-55, 64-120-128.
- NEYZİ O, SAKA N (1983) Büyüme ve gelişmenin değerlendirilmesi, *Katkı* 4, s: 1199-1219.
- NOVAK LP, BIERBAUM M, MELLEROWICZ H (1973) Maximal oxygen consumption, pulmonary function, body composition, and anthropometry of adolescent female athletes. *Int. Z. Angew Physiol.*, 31-2, s:103-19
- NOYAN A (1999) *Fizyoloji*, Meteksan A.Ş., Ankara, s:497-508.
- ÖZÇALDIRAN B, DOĞAN B (1996) Antropometrik indeksler ve performans ile ilişkisi. *Yüzme Bilim ve Teknoloji Dergisi*, s:11.
- ÖZER D, ÖZER K (1998) *Çocuklarda Motor Gelişim*. Kazancı Matbaacılık Sanayi A.Ş. İstanbul, s:37-41, 55-67, 78-82, 94, 115,118.
- ÖZER K (2001) *Fiziksel Uygunluk*, Nobel Yayınları, Ankara, s:19-24.
- ÖZER K (1993) *Antropometri, Sporda Morfolojik Planlama*, Kazancı Matbaacılık Sanayi A.Ş., İstanbul, s:71-74,78.
- ÖZER K (1993) *Sporda Morfolojik Planlama*, M.Ü. Yayınları, İstanbul, s: 44-51.
- POLLOCK ML, WILMORE JH (1978) *Health and Fitness Through Physical Activity*, John Wiley and Sons, New York, 65,s:356-361.
- POSITION OF THE AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION AND THE CANADIAN DIETETIC ASSOCIATION (1993) Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults. *J Am Diet Assoc.*93, s:691-696.

- PRİBUT SM (2007) Children and sports. American Podiatric Medical Association, Inc., s:275-2762
- QUANJER H, TAMMELİNG GJ, COTES JE ve ark. (1993) Lung volumes and forced ventilator flows. Eur. Respir J S, 6, s:5-40.
- RICHARD P (1997) Swimming Technique. Vol:32 El Segundo.
- ROCHE AF, HEYMSFIELD SB, LOHMAN TG (1996) Human Body Composition. Human Kinetics, s:7-18, 63-66, 79-94, 110-112, 149-158, 167-182, 257-266.
- RODE A, SHEPHARD RJ (1984) Growth, development and acculturation a ten year comparison of Canadian Inuit children. Human Biology, 56-2, s: 217-230.
- SAKA N (1989) Somatik Gelişme, Gelişim Nörolojisi. Uzmanlık Tezi. İstanbul Üniversitesi Çocuk Sağlığı Enstitüsü.
- SCOTT BG (1996) Densitometry, Human Body Composition & Human Kinetics, s:3-23.
- SEGAL KR (1996) Use of bioelectric impedance analysis measurements as an evaluation for participating in sports. Am J Clin Nutr, 64, s:469-471.
- SEVİM Y (2002) Antrenman Bilgisi, Nobel Yayınevi, Ankara.
- SİTİL A, ÇAVDAR C, YENİÇERİOĞLU Y, ÇÖMLEKÇİ A, ÇAMSAN T (2002) Vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan yöntemler ve kronik böbrek yetmezlikli hastalardaki uygulama alanları. Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi 11-4, s:189-190.
- SOYKAN A, KAYAPINAR FC, ÖZBAR N, SOYKAN N, DİNÇ C (2004) Elit karate sporcularının antropometrik özelliklerinin incelenmesi, 10. ICHBER-SD Avrupa Kongresi & SBD 8. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Antalya.
- STEWART AD (2001) Assessing body composition in athletes. Nutrition, 17, s:694-695.
- STOCK MJ (1995) Total Body Electrical Conductivity. Journal Metabolism-Clinical and Experimental, 44, (1) s:119-125.
- SUNGUR E (2002) İzmir Spor Tarihi, İzmir İl Özel İdare Müdürlüğü Yayını, İzmir.
- ŞEN YZ (1998) 10-14 Yaş Grubu Orta Öğretim Öğrencilerinde Üç Aylık Antrenman Programı Sonrasında Temel Motorsal Özelliklerinde Görülen Değişmeler (Van Çaldıran örneği). Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- TAHİLLİOĞLU A, SEVİM Y, PULUR A, ALPKAYA U, EROL E (1999) Yüzücülerde antropometrik ve somatotip özelliklerin belirlenmesi. Spor Araştırma Dergisi 3(2).
- TAMER K. (2000) Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Türkerler Kitapevi, Ankara, s:79-150.
- TANNER AM (1964) The physique of the Olympic athletes. London George Allen and Unwin, s:56-64

- TANNER M, HIERNAUX J, JARMAN S (1978) Büyüme ve Beden Yapısı Üzerindeki Antropometrik İncelemeler, (Çev: Armağan Saatçioğlu) Antropoloji 8, Ankara, s:92-111.
- THOMPSON DL, THOMPSON WR, PRESTRIDGE TJ, BAILEY JG, BEAN MH, BROWN SP, MCDANIEL JB (1991) Effects of hydration and dehydration on body composition analysis: a comparative study of bioelectric impedance analysis and hydro densitometry. J Sports Med Phys Fitness, 31-4, s:565-570.
- TİRYAKİ G (2002) Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Ata Ofset, Bolu, s:178-195.
- TOYLAR AE, PARKEN JC (1989) Clinical Receptor Physiology, W.B.Saunders Company, USA, 7.
- TURGUT A, ERMAN A, YALÇINER M (1998) Elit Türk yüzücülerinin antropometrik ve somatotip özellikleri. Yüzme Bilim ve Teknoloji Dergisi, Hacettepe Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Yayınları, Yıl:5 Sayı:19 Ankara s:3-6.
- TUURİ G, LOFTİN M, OESCHER J. (2002) Association of swim distance and age with body composition in adult female swimmers. Med. Sci. Sports Exec., 34-12, s:2110-2114
- UYSAL H (2000) Solunum Fonksiyon Laboratuvarlarının Standardizasyonu. Genel Tıp Dergisi,10, s:37-42.
- WADE P (1982) Spor Seyircisinin El Kitabı. Adam Yayınları.
- WANG Z, PIERSON RN, HEYMSFIELD SB (1992) The five level model, a new approach to organizing body composition research. Am J Clin Nutr, 56, s:19-28.
- WATSON AWS (1995) Physical fitness and athletic performance. Longman Pub, New York, s:1-8.
- WILMORE JH (1982) Body composition in exercise direction for future research. Med. Sci Sports Exerc, 15, s:21-31.
- YAVUZER S (1999) Fizyoloji Pratik Kılavuzu. 2. baskı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, Ankara, s:81-87.
- YİĞİT R (2001) Kardiyo Pulmoner Ve Kan Fizyolojisi, Nobel Yayınevi, Ankara, s: 209-211
- ZORBA E (2001) Fiziksel Uygunluk. Neyir Matbaası, Ankara, s:34-39.
- ZORBA E (1989) Milli Takım Düzeyindeki Türk Güreşçileri için Derialtı yağ Kalınlığı Denklem Geliştirilmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- ZORBA E, ZİYAGİL MA (1995) Beden Eğitimi ve Spor Bilimcileri İçin Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları. Gen Matbaacılık, Ankara, s:8-48.

## ÖZGEÇMİŞ

Tevfik Cem AKALIN,

04.03.1977'de Amasya'da doğdu. İlköğrenimini Mehmet Varinli İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimini ise Amasya Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 1997 yılında İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümüne girerek, 2001 yılında mezun oldu. Aynı yıl Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, Türkiye Yüzme Federasyonu Başkanlığı'nda Spor Uzmanı olarak göreve başladı. 2005 yılında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi'nde Okutman olarak göreve başladı. 2006 yılında Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı ve halen bu programda eğitimini sürdürmektedir. Evli ve 1 çocuk babasıdır.