

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

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**10-18 YAŞ ERKEK FUTBOLCULARDA SOMATOTİP VE
VÜCUT KOMPOZİSYONUNUN ATLETİK PERFORMANS
VE YAŞANAN SPORTİF YARALANMALAR İLE
İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

ADNAN APTİ

**DANIŞMAN
PROF. DR. SAFİNAZ A. YILDIZ**

**İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ SPOR HEKİMLİĞİ
ANABİLİM DALI / EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ
PROGRAMI**

İSTANBUL-2009

TEZ ONAYI

Aşağıda tanıtımı yapılan tez, jüri tarafından başarılı bulunarak Yüksek lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

15/09/2009


Prof. Dr. Tamer DEMİRALP
Enstitü Müdürü

Kurum : İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Program Adı : Egzesiz Fizyolojisi

Programın seviyesi : Yüksek Lisans (*) Doktora ()

Anabilim Dalı : Spor Hekimliği Anabilim Dalı

Tez Sahibi : Adnan APTİ

Tez Başlığı : 10-18 Yaş Erkek Futbolcularda Somatotip ve Vücut Kompozisyonunun Atletik Performans ve Yaşanan Sportif Yaralanmalar İle İlişkisinin Değerlendirilmesi.

Sınav Yeri : İstanbul Tıp Fakültesi. Spor Hekimliği Anabilim Dalı

Sınav Tarihi : 14/09/2009

Tez Sınav Jürisi

1. Prof. Dr. Safinaz A. YILDIZ, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği ABD.

2. Doç. Dr. Bülent BAYRAKTAR, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği ABD.

3. Doç. Dr. Erdem KAŞIKÇIOĞLU, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği ABD.

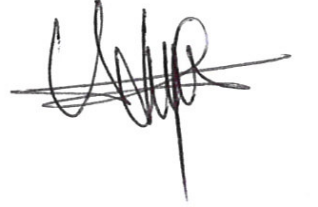
4. Prof. Dr. Sacit KARAMÜRSEL, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fizyoloji ABD.

5. Prof. Dr. Lütfi ÇAKAR, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Fizyoloji ABD.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Adnan APTİ



Sevgili anneme, babama ve eşime ithaf ediyorum....

TEŞEKKÜR

Başta, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana ışık tutan, tez çalışmamın planlanması ve yürütülmesinin her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle bana destek olan, danışman hocam Sayın Prof. Dr. Safinaz A. YILDIZ'a,

Tecrübeleriyle bilime olan ilgimi arttıran, araştırmacı ve pozitif bilime olan bakışı ile örnek aldığım çok kıymetli hocam Sayın Doç. Dr. Erdem KAŞIKÇIOĞLU'na,

Güler yüzü ve hoş sohbetiyle her zaman bizi motive eden, bilgi ve tecrübeleriyle bizi zenginleştiren, tez çalışmam boyunca büyük emeği olan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Bülent BAYRAKTAR'a,

İyi niyetini, bilgisini ve tecrübelerini benden hiç esirgemeyen, yüksek lisans eğitimime büyük katkıları olan değerli hocam ve ağabeyim Sayın Uzm. Türker ŞAHİNKAYA'ya,

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca, bilgili ve başarılı bir Fizyoterapist olabilmem için emek vermiş olan, çok değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Arzu Razak ÖZDİNÇLER ve Sayın Yard. Doç. Dr. İpek YELDAN'a,

Yüksek lisans eğitimim süresince hiçbir zaman desteğini benden esirgemeyen sevgili eşim Dr. Mine DOĞRU APTİ'ye,

Yüksek lisans eğitimim süresince her zaman çalışmaktan keyif aldığım değerli arkadaşlarım Fzt. Senem DUMANTEPE PEHLİVAN'a, Fzt. Müge BULAT'a, sıcak ve samimi dostluğu ile Dr. Hakan BOZDOĞAN'a, birlikte geçirdiğim çalışma arkadaşlarım Dr. Şefika KIZILTOPRAK'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca “büyük öğrenci projesi” kapsamında devlet bursu ile beni destekleyen Türkiye Cumhuriyeti Devleti'ne

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 3048

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
BEYAN.....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	XI
ÖZET	XII
ABSTRACT.....	XIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Somatotip	4
2.1.1. Somatotip tarihçesi.....	4
2.2. Somatotip metodları.....	5
2.2.1. Sheldon metodu:	5
2.2.2. Heath-Carter Somatotip metodu:	6
2.3. Antropometri.....	7
2.3.1. Somatotipi belirlemede antropometrinin avantajları:	9
2.4. Heath-Carter metoduna göre antropometrik somatotip hesaplaması.....	10
2.4.1. Heath-Carter ölçüm formuna göre antropometrik somatotipin hesaplanması;	10
2.4.2. Formüsel olarak ondalık sistemde somatotipin hesaplanması.....	11
2.4.3. Somatotip değerinin somatokart alanındaki yerine göre kategorize edilmiş 13 somatotip adı tanımlanmıştır:.....	12
2.4.4. Antropometrik ölçümlerin güvenilirliği.....	13
2.5. Çocuklarda somatotip tayini	13
2.6. Futbolcularda somatotip	14
2.7. Vücut kompozisyonu	15
2.7.1. Vücut Yağ Ağırlığı (VYA)	15
2.7.2. Yağsız Vücut Ağırlığı (YVA):	15
2.7.3. Vücut tipi ve hastalıklar arasındaki ilişki	16
2.8. Çocuk sporcuların fizyolojik özellikleri	17
2.9. Çocuk ve adolosan sporcuların erişkin sporculardan farklılıkları	18
2.10. Futbolda performans	18
2.10.1. Genç Futbolcularda Maksimal Aerobik Kapasite.....	20

2.10.2. Çocuk sporcularda anaerobik güç ve kapasite	21
2.11. Futbolcularda fiziksel performansın değerlendirilmesi	22
2.12. Futbolda yaralanma.....	23
2.12.1. Çocukluk ve ergenlik döneminde spor yaralanmaları	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
3.1. Değerlendirme ölçümleri	27
3.1.1. Somatotip tayini	28
3.1.1.1. Boy ölçümü	28
3.1.1.2. Vücut ağırlığı ölçümü	29
3.1.1.3. Deri kıvrımı kalınlığı ölçümü.....	30
3.1.1.4. Çevre ölçümü	32
3.1.1.5. Çap ölçümleri	34
3.1.1.6. Somatotip'in hesaplanması	35
3.2. Vücut kompozisyonu tayini	35
3.3. Atletik performans değerlendirmesi	36
3.4. Son bir yıllık sakatlık bilgileri	36
3.5. İstatistiksel analiz:.....	36
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA	68
KAYNAKLAR	80
HAM VERİLER	88
FORMLAR	89
ÖZGEÇMİŞ	91

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1: Çocuk ve genç futbolcularda anatomik bölgelere göre yaralanma oranları..	24
Tablo 2-2: Çocuk ve genç futbolcularda yaralanma tipine göre oranları	25
Tablo 4-1: 122 futbolcunun demografik özellikleri.....	38
Tablo 4-2: 122 futbolcunun antropometrik ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri	38
Tablo 4-3: Futbolcunun somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri	39
Tablo 4-4: 10-12 yaş grubu; yaş, boy, TVA, antropometrik ölçüm, somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri.....	42
Tablo 4-5: 13-15 yaş grubu; yaş, boy, TVA, antropometrik ölçüm, somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri.....	43
Tablo 4-6: 16-18 yaş grubu; yaş boy, TVA, antropometrik ölçüm, somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri.....	44
Tablo 4-7: Üç farklı yaş grubunda somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri.....	45
Tablo 4-8: Sakatlık yaşayan ve yaşamayan futbolcuların % değerleri.....	46
Tablo 4-9: Katılımcıların koşu hızı ortalama ve standart sapma değerleri.....	47
Tablo 4-10: 15-18 yaş 55 futbolcuya ait boy, TVA, somatotip ve vücut kompozisyonu ortalama ve standart sapma değerleri.....	48
Tablo 4-11: 15-18 yaş 55 futbolcuya ait koşu hızı dağılımı	49
Tablo 4-12: 55 futbolcunun $11,79 \pm 1,37$ km/saat koşu hızı ortalama değerinin altında ve üzerinde olanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması.....	51
Tablo 4-13: 13-15 yaş grubunda ortalama koşu hızı $11,16 \pm 1,10$ km/saat altında ve üstünde olanların somatotip ve vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması.	53
Tablo 4-14: 16-18 yaş grubunda ortalama $12,12 \pm 1,40$ km/saat koşu hızı değerinin altında ve üstünde olanların somatotip ve vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması.....	55
Tablo 4-15: Koşu hızı değerlendirilen 13-15 yaş ve 16-18 yaş grubu 55 futbolcunun koşu hızları ile somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri arasındaki korelasyon ilişkisi.....	57
Tablo 4-16: 122 futbolcuya ait sakatlığı olan ve olmayanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması	58
Tablo 4-17: 13-15 yaş grubu sakatlık yaşayan ve yaşamayanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması	60
Tablo 4-18: 16-18 yaş grubunda sakatlık yaşayan ve yaşamayanların somatotip ve vücut kompozisyonu ortalama değerlerinin karşılaştırılması	62

Tablo 4-19: 55 futbolcuya ait $11,79 \pm 1,37$ km/saat koşu hızı ortalama değerin üzerinde ve altında olanların sakatlanma oranları	64
Tablo 4-20: 55 futbolcunun yaş gruplarına göre koşu hızı ortalama değerin üzerinde ve altında olanların sakatlanma yüzdeleri.....	65
Tablo 4-21: Somatotip ve vücut kompozisyonu parametrelerinin yaş grupları arasındaki farklılıkları	66
Tablo 4-22: Ektomorfi, %YAĞ ve YVA parametrelerinde yaş grupları arasındaki farklılık.....	67

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Deri kıvrımı kalınlığı ölçeri (Skinfold kaliper).....	8
Şekil 2-2: Mezura.....	9
Şekil 2-3: Heath-Carter antropometrik somatotip ölçüm formu (16).....	10
Şekil 2-4: Solda elma tip, sağda armut tip endomorf görülmektedir (84)	17
Şekil 2-5: Kadın ve erkeklerde farklı yaşlarda maksimal oksijen kullanım ortalamaları (62).....	21
Şekil 3-1: Stadiometre ile boy ölçümü	28
Şekil 3-2: Tanita TBF 300 ile vücut ağırlığı ölçümü, aynı zamanda vücut kompozisyonu ölçümü yapılmaktadır	29
Şekil 3-3: Triseps deri kıvrımı kalınlığı ölçümü.....	30
Şekil 3-4: Subskapula deri kıvrımı kalınlığı ölçümü	31
Şekil 3-5: Supraspinal deri kıvrımı kalınlığı ölçümü.....	31
Şekil 3-6: Medial kalf deri kıvrımı kalınlığı ölçümü	32
Şekil 3-7: Fleksiyonda kol çevresi ölçümü.....	33
Şekil 3-8: Bacak (kalf) çevresi ölçümü.....	33
Şekil 3-9: Biepi kondiler femur çapı ölçümü.....	34
Şekil 3-10: Biepi kondiler humerus çapı ölçümü	35
Şekil 4-1: 122 futbolcunun ortalama somatotip değerinin somatokart alanındaki yeri..	40
Şekil 4-2: Üç farklı yaş grubundaki futbolcuların somatotip ortalama değerinin somatokart alanındaki yerleri.....	41

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

HWR: Height-Weight Ratio / Boy-Kilo oranı.

KAH: Kalp atım hızı.

KAH max: Maksimum kalp atım sayısı

SIAS: Spina İliaka Anterior Superior

VO₂ max: Maksimum oksijen kullanım değeri.

a-vO₂: Arterio-venöz oksijen farkı

ENDO: Endomorfi

MEZO: Mezomorfi

EKTO: Ektomorfi

VE: Dakika ventilasyonu

AT: Anaerobik treshold / anaerobik eşik değer

VT: Ventilatuvar treshold / ventilatuvar eşik değer

ATP: Adenozin trifosfat

ADP: Adenozin difosfat

D: Deviasyon

PCr: Fosfokreatin

FİFA-MARC: Federation International Football Association - Medical Assesment Research Center

VYA: Vücut Yağ Ağırlığı

YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı

TVA: Total Vücut Ağırlığı

İSAK: International Society for the Advancement Kinanthropometry

ÖZET

Apti A. 10-18 yaş erkek futbolcularda somatotip ve vücut kompozisyonunun atletik performans ve yaşanan sportif yaralanmalar ile ilişkisinin değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul 2009.

Spor dallarında iyi bir performans elde edebilmek için öncelikle uygun bir vücut tipinin gerekli olduğu kabul edilmektedir. Bu çalışma, genç erkek futbolcuların somatotip ve vücut kompozisyon özelliklerini belirlemek ve bu özellikleri ile aerobik performansları ve son bir yıl içerisinde yaşadıkları sakatlıklar ile ilişkisini değerlendirmek amacıyla 10-18 yaş aralığında 122 genç erkek futbolcuda yapıldı. Katılımcılar üç farklı yaş grubuna ayrıldı. 1. grup 10-12 yaş, 2. grup 13-15 yaş ve 3. grup 16-18 yaş olarak sınıflandı. Katılımcıların, somatotipleri Heath-Carter metoduna göre değerlendirildi. Vücut kompozisyonu ölçümü Tanita TBF 300 Japan ile yapıldı. Atletik performans, saha laktat koşu hızı testi ile değerlendirildi. Son bir yıl içerisindeki yaşadıkları sakatlık sayısı kulübün alt yapıdan sorumlu sağlık görevlileri tarafından kaydedildi. Çalışmanın veri analizlerinde SPSS 15,0 istatistik programı kullanıldı.

Çalışma bulguları, tüm futbolcuların geneli ve yaş gruplarına göre somatotip özellikleri ektomorfik mezomorf bulundu. Somatotip ve vücut kompozisyon özelliklerinin yaş ve fiziksel aktivite düzeyi ile değiştiği istatistiksel olarak saptandı. Somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri ile futbolcuların performans koşu hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ilişkisi bulunmadı. Somatotip ile sakatlık yaşayan ve sakatlık yaşamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi.

Sonuç olarak, tüm futbolcuların geneli ve yaş gruplarına göre saptadığımız ektomorfik mezomorf özellikleri; literatür bilgilerine göre, ülkemizdeki diğer takım oyuncularından daha yüksek, uluslar arası oyuncularının sonuçlarından daha düşük değerler olduğu görülmektedir. Koşu hızı ortalama değerlerin düşük olmasında, metodik farklılıklar ve antrenman sayı ve şiddeti gibi faktörlerin etkili olabileceğini düşünüyoruz. Katılımcıların somatotip özellikleri ile sakatlanma frekansı arasında negatif bir etkileşim bulunmadı. Alt yapı futbolcularımızın muskuleritesinin daha da artırılmasına yönelik antrenman yüklenmeleri yapılmasını önerebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Somatotip, Vücut kompozisyonu, Koşu hızı, Sakatlık, Futbol.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 3048

ABSTRACT

Apti A. Body composition and somatotype in 10-18 year old male soccer players and their relation with athletic performance and soccer injuries. İstanbul University, Institute of Health Science, İstanbul Faculty of Medicine, Department of Sports Medicine, Master Thesis. 2009.

It has been accepted that a suitable body type is necessary for good athletic performance in a particular sport. The aim of this study was to determine the body composition and somatotype profiles of young soccer players and their relation with athletic performance and soccer injuries. The sample consists of 122 male soccer players aged 10-18 years. The players were divided into 3 groups according to their ages; 1. 10-12 years, 2. 13-15 years and 3. 16-18 years. Somatypes were estimated with Heath-Carter anthropometric somatotype method. Body compositions have been assessed using Tanita TBF 300M Japan. A field running test was performed for determining the athletic performance. The injuries of all players were recorded through one year by the team physician. SSPS version 15.0 was used for statistical analysis.

The mean somatotype of all players and three age groups were ectomorphic mesomorph. The changes in somatotype and body composition with age and activity level were statistically significant. There wasn't any statistically significant relation between somatotype and body composition with running velocity. There was no significant difference in somatotype between injured and non injured players.

In conclusion the somatotype of all players was ectomorphic mesomorph. The players in our study were more mesomorphic than the young Turkish soccer players in previous studies but less mesomorphic than their european counterparts according to literatures. The low values of mean running velocities can be explained by the differences in training intensity and frequency, in addition to low mesomorphy ratings as well as the differences in method. There was no negative relationship between somatotype and injury rates. Training plans directed towards improving muscularity can be suggested for our young soccer players.

Key Words: Somatotype, Body composition, Athletic performance, Injury, Soccer.

The present work was supported by the Research Fund of İstanbul University. Project No. 3048

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsan vücudunun yapısal özellikleri, her ne kadar 19. yüzyılda bilimsel çalışmalar ışığında ele alınmış olsa da, Tıbbın var oluşu ile birlikte Hipokrat'ın da ilgisini çekmiştir. Spor dallarında iyi bir performans elde edebilmek için öncelikle uygun bir vücut tipinin gerekli olduğu kabul edilmektedir. Somatotip basitçe insan beden yapısının ince, kaslı ve kitlevi bakımdan incelenmesidir. Düzenli yapılan fiziksel aktiviteler sonucunda vücudun fiziki yapısında değişiklikler meydana gelmektedir. Buna karşın doğuştan sahip bulunulan vücut yapısı, fiziksel aktivite düzeyi üzerinde belirleyici rolü olduğu düşünülmektedir (14, 32, 33, 34, 67, 84, 88).

Somatotip ve vücut kompozisyonu sporcu başarısında büyük önem taşıdığı kabul edilmektedir. Atletik performans seviyesinin muhtemel göstergeleri olan vücut kompozisyonu ve somatotip özellikleri, öncelikle genetik yapıya bağlı olarak yaş, cinsiyet, etnik köken, beslenme alışkanlıkları, sporcunun antrenmanlı olup olmaması ile korelasyon göstermektedir. Sporcunun yeteneklerinin belirlenmesi, atletik performansı ve teknik beceriyi arttırmak ve geliştirmek amaçlı antrenman programlarının düzenlenmesinde somatotip ve vücut kompozisyon özelliklerinin bilinmesinin yararlı olabileceği belirtilmektedir (38).

Futbolda başarı için performansın önemi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Futbolcu performansına nelerin etki ettiği de ayrıca araştırma konusu olmuştur. Bunlardan başlıcaları; yaş, cinsiyet, somatotip, vücut kompozisyonu, beslenme, spora başlama yaşı, etnik köken, teknik, taktik ve antrenman özellikleri olduğu bilinmektedir.

Futbolda atletik performans önemli olduğu kadar, iş gücü kaybı olarak değerlendirilebileceğimiz sportif yaralanmalar da futbolcu ve takım başarısı açısından bir o kadar önemlidir. Sporcuların somatotip tayinleri ile sporcu performansı ve sporcu sakatlıkları arasındaki ilişki araştırma konusu olmaya devam etmektedir. Sporcularda somatotip profilinin, kişinin spora uygunluğunun belirlenmesinde önemle dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir (33, 71, 82). Çalışmalarda futbol oyuncularını somatotip profillerine göre seçmenin sporcu sakatlanma hızını azaltacağı ileri

sürülmektedir (5). Voleybol oyuncularında somatotip ve vücut kompozisyonları ile sporcu performans seviyelerindeki farklılıklara göre oyun pozisyonunun belirlenmesinin başarıyı arttıracığı, sakatlık insidansını azaltacağı bildirilmiştir.

Erişkin İtalyan voleybolcularda yapılan bir çalışmada; pasörlerin yüksek ektomorfik ve düşük endomorfik değerlere sahip oldukları gösterilmiştir. Bu özelliklerin o spora özel sporcunun oyun mevkisinin seçiminde ve kas kuvveti ile kondisyonunun geliştirilmesinde faydalı olacağı vurgulanmıştır (38).

Son yıllarda, sporcu sakatlıklarının oluşumunda, sporcunun somatotip ve vücut kompozisyonu ile bağlantısı olup olmadığı tartışmaları halen devam etmektedir. Buna karşın sporcunun somatotip ve vücut kompozisyon özellikleri ile sakatlanma insidansları arasında anlamlı bir ilişki gösterilememiştir. Hız koşucularında alt ekstremite skinfold ölçüm değerlerinin, sporcularda atletik performans değerlerinin saptanmasında faydalı ön bilgiler olabileceği bildirilmiştir. Bel çevresi ölçüsünün geniş olması, santral yağlanma sonucu mekanik ve biyomekanik faktörlerin tendon patolojisinin gelişiminde rol oynadığını rapor edilmiştir (61).

Pek çok bilimsel çalışmada çeşitli spor dallarında somatotip ve vücut kompozisyon özelliklerinin belirlenmesinin, sporcu performansını arttırmada, sportif yaralanma hızı ve insidansını azaltmada kullanılabileceği ile ilgili veriler tartışılmaktadır (5, 38).

Dünya’da ve Türkiye’de çeşitli spor dallarında, voleybol, futbol, hentbol, uzun atlama, güreş, jimnastik, maratoncular ,yüzücüler, sırk atlayıcılar, halter gibi sporcuların somatotip özellikleri tayin edilmiş ve spor dallarının özelliklerine göre değişen performansları arasındaki ilişkileri incelenmiştir. Aynı şekilde Türkiye’de farklı liglerde mücadele eden futbol takımlarındaki sporcuların somatotip özellikleri de belirlenmiştir (56, 71). Başta Avrupa ülkeleri olmak üzere, herkesin kabul ettiği, erişkin futbolcuların 2-5-2 somatotip yapısına, sadece Türkiye 1.Lig takımları sporcularının yaklaştığı gösterilmiştir. 2. ve 3. Lig futbolcuların ise farklı değerlere sahip oldukları bildirilmiştir (56). Ülkemizde, içlerinde milli futbol takımı da bulunan genç futbolcularda yapılan bir çalışmada saptanan somatotip değerleri, uluslararası düzeyde aynı yaş grubu futbolcularda belirlenen somatotip değreleri ile karşılaştırıldığında; oyuncularımızın mezomorfi yönünden düşük oldukları bildirilmiştir (50, 68). Ülkemizdeki çalışmalara istinaden; bu çalışma Türkiye Süper Lig takımlarından birinin alt yapısında yetişen,

yaşları 10-18 arasında değişen, erkek genç futbolcuların somatotip özelliklerini ve vücut kompozisyonlarını belirlemek, bu özelliklerinin atletik performanslarına etkilerini araştırmak, ayrıca somatotip özellikleri ile son bir yıl içinde yaşanan sportif sakatlıkların hızı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla planladı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Somatotip

Somatotip, vücut tipi veya insan vücudunun fiziksel sınıflandırılması olarak tanımlanabilir. Bir insanın somatotipi endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi komponentleri ile tanımlanır. Endomorfi; vücudun yuvarlaklığı ve yumuşaklığı ile karakterize olduğu, baş, boyun, gövde ve ekstremitelerde ön arka çaplar ile yan çapların eşit olma eğilimi gösterdiği, karın çevresinin göğüs çevresinden daha geniş olduğu, yüksek omuzlar ve kısa boyun uzunluğu ile karakterize olduğu bildirilmiştir. Mezomorfi; sert ve belirgin kas yapısı ile beraber geniş kemik yapısı, göğüs çevresinin karın çevresinden daha kalın olduğu, trapez ve deltoid kaslarının gelişmiş olduğu, geniş omuz çapı ve belirgin vücut yapısı ile karakterize olduğu belirtilmiştir. Ektomorfi; zayıf ve ince vücut tipi, küçük kemik çapları, zayıf kas dokusu, düşük ve dar omuz yapısı, uzuvların gövdeye oranla uzun olması ile karakterize vücut tipini tarif edilmiştir (16).

2.1.1. Somatotip tarihçesi

Araştırmacılar tarih boyunca bir çok defa fiziki yapıyı araştırmışlardır. Beden yapısı ile ilgili kavramları ilk ortaya koyan Hipokrat'tır. M.Ö. 5. yüzyılda Hipokrat uzun, ince insanları “Habitus Phthisicus” olarak tanımlamış ve tüberküloza eğilimli olduklarını söylemiştir. Kısa ve kalın yapılı insanları “Habitus Apoplecticus” olarak tanımlamış ve vasküler hastalıklar ve apopleksi'ye (inme) eğilimli olduklarını göstermiştir.

Başka araştırmacılar üç farklı yapı tanımlamışlardır; Dijestif, Muskuler ve Serebral tip. Ayrıca farklı morfolojik tipler de tanımlamışlardır: Makrosplanik; ağır ve iri gövde, kısa uzuvlar, Mikrosplanik; küçük gövde, uzun uzuvlar, Normosplanik; mikrosplanik ve makrosplanik arasında kalan vücut yapısı olarak belirlemiştir.

1921'de Alman Psikiyatrist Kretschmer (16) dört vücut tipi tanımlamıştır. Piknik, atletik, astenik ve displastik. Daha sonra astenik kelimesi yerine leptozom'u kullanmayı tercih etmiştir.

William Sheldon (16, 29) endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi olarak vücut konfigürasyonunu karakterize eden üç komponenti sınıflamıştır. Endomorfi; sindirim

organlarının üstünlüğü ve vücut kontürlerinin yumuşak ve yuvarlak oluşu ile karakterizedir. Mesomorfi; kas, kemik ve konnektif dokunun dominant olması ve kasların keskin hatlarla göze çarpması ile karakterizedir. Ektomorfi; kısıtlı kas gelişimi ile beraber yapının lineer ve kırılğan olması ile karakterizedir.

Bedensel yapının değerlendirilmesi için oluşturdukları kuramsal yaklaşım günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kuramsal yaklaşım, beden yapısı dağılımında sürekli bir değişim olduğu ve bu değişimin vücut konfigürasyonunu karakterize eden üç spesifik komponentin farklı katkıları ile ilişkili olduğu hipotezine dayandığı kabul edilmektedir.

2.2. Somatotip metodları

2.2.1. Sheldon metodu:

William Sheldon, somatotip tanımını ilk ortaya koymuş ve üç ana tipe ayırıp, endomorfi, ektomorfi ve mezomorfi olarak sınıflandırmıştır. Somatotipleme, 3 ana komponentin belirlenmesi ile kişinin morfolojik yapısının ortaya konulması esasına dayandırmıştır.

Sheldon'un somatotipi belirlemek için kullandığı metod, kişinin boy, kilo ölçümü ile ön, arka ve yandan çekilen çıplak fotoğraflar kullanılarak yapılmıştır. Orjinal halinde metod fotoğraf üzerinden 17 ayrı çapın ölçümüne dayanmakta iken, daha sonra fotoskopik (standardize fotoğrafların subjektif değerlendirilmesi) hale getirilmiştir.

Bu metodla bedensel yapının her bir komponenti ayrı ayrı tayin edilmektedir. Değerler 7 noktalı bir ölçeğe dayanmaktadır. Belirli bir komponent için en az 1, 4 orta, 7 ise en fazla ifade değeridir. Her üç komponent için 3 sayı hesaplanır. İlk Endomorfi, ikincisi Mezomorfi, üçüncüsü ise Ektomorfidir. Sheldon'un metodu fotoskopik kriterler kullandığı için yüksek oranda objektiflik içerdiği bildirilmiştir. Metod, erkek yetişkinler üzerinde geliştirilmiştir. Sheldon, bu metodun çocuk ve adolosanlar üzerinde uygulanması konusunda yorum yapmamıştır.

Sheldon daha sonra, subjektifliği ortadan kaldırmak ve yaşla meydana gelen değişimleri hesaplamak için orjinal somatotip metodunu modifiye etmiştir. Orjinal metoduna göre; bir kişinin somatotipi yaş, beslenme durumu veya fiziksel aktivite durumuna göre değişmediğini ileri sürmüştür. Bu varsayım araştırmacılar tarafından sorgulanmıştır. Sheldon'un ardından somatotipi değerlendirmek için farklı

araştırmacılar, Sheldon'un metodunu modifiye ederek farklı yöntemler geliştirmişlerdir. Bu araştırmacılar Hooton, Bullen ve Hardy, Cureton, Parnell, Damon, Petersen, Leuven ve Heath-Carter olarak gösterilmektedir (16). Bu araştırmacılar, Sheldon metodunu modifiye ederek yeni metotlar geliştirmişlerdir. Bunlardan bu gün halen kabul edilen ve yaygın olarak kullanılan Heath-Carter somatotip ölçüm metodudur.

2.2.2. Heath-Carter Somatotip metodu:

Sheldon'nun orijinal tanımları ve objektif olan ana yaklaşımını kullanmıştır, ancak bazı önemli farklılıklar içermektedir. Somatotip değerinin zamanla değişen fenotipik bir değer olduğunu savunmaktadır. Her üç komponent için ölçüm değerleri her iki cinsiyette, tüm yaş guruplarında uygulanmak için yeniden tanımlanmıştır. Heath-Carter somatotipi, insan vücudunun var olan göreceli şekil ve kompozisyonunun sayısal tanımlamasıdır. Fiziki yapının her üç komponentini de bir rakam ile ifade eden üç rakamlı bir değer olarak ifade etmiştir. Örneğin 2-5-3 olarak ifade edilen bir somatotip değerinde; 2 endomorfiyi, 5 mezomorfiyi, 3 ektomorfiyi ifade eder.

Heath-Carter somatotipin üç komponentini şu şekilde tanımlamıştır.

Endomorfi: Fiziki yapının göreceli şişmanlığının değeridir.

Mezomorfi: Vücut yapısına oranla kas-iskelet dinçliğinin değeridir

Ektomorfi: Fiziki yapının göreceli doğrusallığının/inceliğinin değeridir.

Endomorfinin düşük olması subkutanöz yağ miktarının minimum olduğu zayıf bir fizik yapıyı gösterir. Yüksek endomorfi değerleri ise obezite göstergesidir.

Mezomorfinin düşük olması fiziki yapıya oranla kemik çaplarının dar ve kas ağırlığının düşük olduğunun göstergesidir. Yüksek mezomorfi ise geniş kemik çapı ve yüksek kas ağırlığının göstergesidir. Bu yapıya örnek elit bir vücut geliştirici verilebilir.

Ektomorfinin düşük olması, yapıya oranla ağırlığın fazla olmasını ifade ederken; yüksek ektomorfi değerleri, yapıya oranla düşük ağırlığı ve göreceli olarak uzun uzuvların göstergesidir. Ektomorfi değerleri endomorfi ve mezomorfi değerleri ile bağlantılıdır. Örneğin düşük ektomorfi değerleri endomorfi ve/veya mezomorfi değerlerinde yükseklikle birlikte.

Heath-Carter, metodunda yalnızca fotoğraf, yaş, boy ve kiloya dayanan somatotip tayininin subjektifliğini azaltmak için, bir antropometrik ölçüm metodu geliştirmiştir (16).

2.3. Antropometri

Antropometri ilk defa 17. yüzyılda Pauda Üniversitesinde Elsholtz tarafından kullanılmış ve vücuttan ölçümler alınması için bir metot olarak ortaya çıkmıştır. 200 yıl kadar sonra Belçika'lı matematikçi Guetelet insan vücuduna ait ölçümleri ilk defa istatistiksel veriler olarak kullanmıştır.

Antropometrik somatotip tayini için çeşitli yazarlar farklı bölgeleri içeren ölçümleri kullanmışlardır. Son yıllarda bunlardan en çok kabul gören Heath-Carter metodu, 10 parametreden oluşan (boy, ağırlık, deri altı yağ ölçümü “triseps, subskapular, supraspinal ve medial kalf”, biepikondiler femur ve biepikondiler humrus çapı, fleksiyonda biseps çevresi ve baldır çevresini) ölçümülerini tarif etmiştir (16).

Boy ölçümü: güvenilir bir boy ölçümü için hassas boy ölçüm cihazı, tercihen stadiometre kullanılması gerekmektedir.

Ağırlık ölçümü için: denek minimum giyinik iken, mümkünse kıyafetin ağırlığı ayrıca tartılıp ölçülen vücut ağırlığından düşülerek yapılması gerekmektedir.

Skinfold (deri kıvrımı kalınlığı) ölçümü için: vücut yağlılığının yada yağ oranının ölçülmesi esasına dayanır. Bu ölçümü yapabilmek için skinfold kaliperi kullanmak gereklidir. Cilt altı yağ miktarı ölçümü yapıp vücut yağ oranı hesaplanmaktadır. Somatotip tayini için, Heath-Carter metoduna göre, Triseps, Subskalurar, Supraspinal, Medial kalf bölgelerinden ölçüm yapılması gerektiğini belirtmiştir. Vücut yağ ağırlığı ve yağ oranını hesaplamak için çeşitli yazarlarca farklı bölgelerden deri altı yağ ölçümleri ve farklı formüller tarif edilmiştir.



Şekil 2-1: Deri kıvrımı kalınlığı ölçeri (Skinfold kaliper)

Sol elin baş parmağı ile işaret parmağı arasında deri kıvrımı ve altındaki subkutanöz doku sıkıca tutularak kaldırılır ve alttaki kas dokusundan ayrılır. Kaliper kollarının uçları parmak uçlarına 1cm mesafeden tatbik edilerek, değeri okumadan önce aletin tam basınçları uygulaması beklenir.

Çap ölçümleri: Bu ölçümler için öncelikle bikondiler kaliper gereklidir. Kemik çapı uzunluğunun ölçülmesi esasına dayanan bir antropometrik ölçüm yöntemidir. Ölçüm, eklemlerin mediolateral tarafından en geniş noktadan yapılır. Heath-Carter (16) çap ölçümü için femur ve humerus biepikeoniler çap ölçümü kullanmıştır.

Biepikeondiler eklem çapı ölçümü: Femur ve humerus lateral ve medial epikondilleri arasındaki en geniş noktadan kaliperin kolları ile her iki taraftan basınç uygulayarak ölçüm yapılır.

Çevre ölçümü: Ölçümü yapılan ilgili yerin çevre uzunluğunun ölçülmesi esasına dayanır. Bu ölçümler esnek olmayan mezura ile baş, boyun, gövde ve uzuvlar gibi vücudun farklı yerlerinden yapılmaktadır. Heath-Carter metodunda bacak (kalf) ve fleksiyonda kol çevresini kullanmıştır.



Şekil 2-2: Mezura

Çevre ölçümü: Omuz 90 derece fleksiyonda, dirsek 45 derece fleksiyonda iken, triseps ve biceps kasları aynı anda kontraksiyonu için el sıkıca yumruk yapılması istenir. Omuz ve dirsek arasındaki en geniş noktadan ölçüm yapılır. Bacak çevresi ölçümü için, kişi ayakta dururken bacağın en geniş yerinden çevre ölçümü yapılır.

Boy ve çevre ölçümü için en yakın milimetrik değer kabul edilirken, biepikondiler ölçüm için en yakın 0,5mm, skinfold ölçümleri için en yakın 0,1mm veya en yakın 0,5mm lik değer kabul edilir.

2.3.1. Somatotipi belirlemede antropometrinin avantajları:

- Somatotipleme için objektif bir ölçüm sağlar.
- Fotoğraf alınması mümkün olmayan koşullarda somatotip ölçümü için en iyi değerleri verir.
- Somatotip tayini için hızlı ve ekonomik sonuçlar elde edilmesini sağlar.
- Soyunmak istemeyen denekler için güvenilir veriler elde edilebilir.
- Ölçümler somatotip tayini dışında, vücut yapısı ile ilgili diğer analizler ve değerlendirmeler için kullanılabilir.
- Antropometrik ölçümler, belirli bir denekte somatotip komponentlerindeki bölgesel farklılıkları belirlemeye imkan verir.

2.4. Heath-Catrer metoduna göre antropometrik somatotip hesaplaması

Antropometrik verilerle somatotip tayini için iki farklı yöntem belirtilmiştir. Birincisi, değişkenleri özel olarak hazırlanmış ölçüm formuna işlemektir (Şekil: 2-3), ikincisi ise ölçüm formundan elde edilmiş değerler kullanılarak formülisel olarak ondalık sistemde hesaplanmasıdır.

2.4.1. Heath-Carter ölçüm formuna göre antropometrik somatotipin hesaplanması;

HEATH-CARTER SOMATOTYPE RATING FORM																											
NAME	A.W.			AGE	20yr 5mo		SEX	M F		NO:	573																
OCCUPATION	Student			ETHNIC GROUP	Black		DATE	10 April, 1980		MEASURED BY:	E.C.																
PROJECT	Track sprinters																										
Skinfolds mm				SUM 3 SKINFOLDS (mm)																							
Triceps	=	6.4	Upper Limit	10.9	14.9	18.9	22.9	26.9	31.2	35.8	40.7	46.2	52.2	58.7	65.7	73.2	81.2	89.7	98.9	108.9	119.7	131.2	143.7	157.2	171.9	187.9	204.0
Subscapular	=	7.1	Mid-point	9.0	13.0	17.0	21.0	25.0	29.0	33.5	38.0	43.5	49.0	55.5	62.0	69.5	77.0	85.5	94.0	104.0	114.0	125.5	137.0	150.5	164.0	180.0	196.0
Supraspinale	=	4.6	Lower Limit	7.0	11.0	15.0	19.0	23.0	27.0	31.3	35.9	40.8	46.3	52.3	58.8	65.8	73.3	81.3	89.8	99.0	109.0	119.8	131.3	143.8	157.3	172.0	188.0
SUM 3 SKINFOLDS	=	18.1	$\times \left(\frac{170.18}{ht-170.3} \right) = 173mm$ (height corrected skinfolds)																								
Cell	=	5.2																									
Height cm	=	176.3																									
Humerus width cm	=	7.20																									
Femur width cm	=	9.75																									
Biceps girth	=	33.9																									
Calf girth	=	37.6																									
Endomorphy				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12																							
Mesomorphy				1 2 3 4 5 6 7 8 9																							
Ectomorphy				1 2 3 4 5 6 7 8 9																							
Weight kg	=	69.2	Upper limit	39.65	40.74	41.83	42.13	42.82	43.48	44.18	44.84	45.53	46.23	46.92	47.58	48.25	48.94	49.63	50.33	50.99	51.68						
III. / $\sqrt{Wt.}$	=	43.4	Mid-point	40.20	41.09	41.79	42.48	43.14	43.84	44.50	45.19	45.83	46.32	46.74	47.94	48.60	49.29	49.99	50.68	51.34							
Lower limit				below	39.65	40.75	41.44	42.14	42.83	43.49	44.19	44.85	45.54	46.24	46.93	47.59	48.26	48.95	49.64	50.34	51.00						
Anthropometric Somatotype				1 2 3 4 5 6 7 8 9																							
Anthropometric plus Photographic Somatotype				1 2 3 4 5 6 7 8 9																							
BY:																											
RATER:																											

Şekil 2-3: Heath-Carter antropometrik somatotip ölçüm formu (16)

Endomorfinin hesaplanması: Trisepts, subskapular ve supraspinal skinfold değerleri toplanır. Bu toplam değer 170 standart bir değer ile çarpılır ve elde edilen bu değer, santimetre cinsinden boy uzunluğuna bölünür. Ölçek aşağıdan yukarıya kolonlar halinde ayrıca sağdan sola üst limit, orta nokta ve alt limit olarak üç satır halinde

okunur. Elde edilen değer ölçekte verilen, üst limit veya alt limitte, tercihen orta nokta yani orta satırdaki en yakın değer işaretlenir. İşaretlediğimiz bu değer üzerinden çizilen dikey çizgi ile endomorfi kısmının en altındaki endomorfi adıyla başlayan satırdaki değerlerden hangisinin üzerine gelirse yada hangisine en yakın gelirse, o değer endomorfi değeri olarak kabul edilir ve işaretlenir.

Mezomorfinin hesaplanması: Endomorfi kısmında olduğu gibi, aşağıdan yukarıya kolonlar halinde ayrıca sağdan sola satırlar halinde değerler verilmiştir. Triseps skinfold değeri santimetre cinsine çevrilir, bulunan değeri biceps çevresi değerinden çıkarılır ve sağındaki satırda verilen en yakın değer işaretlenir. Medial kalf skinfold değeri santimetre cinsine çevrilir, bulunan değer kalf çevresi değerinden çıkarılır ve sağındaki satırdaki en yakın değer işaretlenir. Boy, humerus ve femur çapı için yazılan değerlerin hemen sağındaki satırdaki en yakın değerler işaretlenir. Boyun işaretli olduğu kolonun sağında kalan kolonlar (+) deviasyon (D), solunda kalan kolonlar da (–) D olarak kabul edilir. Deviasyonların cebirsel toplamı alınır ve işaretlenen dört değer toplamı deviasyonu verir. Deviasyon değeri 8'e bölünerek 4 ile toplanır. Mezomorfi= (D/8)+4 elde edilen değer mezomorfi adıyla başlayan satırdaki en yakın kesirli değer karşılığıdır. Bu değer mezomorfi değeridir.

Ektomorfinin hesaplanması: Kişinin kilosu ilgili yere yazılır, boy kilonun küp köküne bölününerek boy-kilo oranı (Height Weight Ratio/HWR) hesaplanır, elde edilen değer kaydedilir. Yine aşağıdan yukarıya kolonlar halinde ayrıca sağdan sola üst limit, orta nokta ve alt limit olarak üç satır halinde verilen değerler tabloda mevcuttur. Hesaplanan HWR değerine en yakın değer bu sütunlarda işaretlenir. Bu değer üzerinden çekilen dikey çizgi ile ektomorfi adıyla başlayan satırda verilen değerlerden hangisine en yakın geçiyorsa, bu değer ektomorfi değeri olarak kabul edilir.

Formun en altında bulunan antropometrik somatotip kısmına bulunan değerler sırasıyla yazılır.

2.4.2. Formüsel olarak ondalık sistemde somatotipin hesaplanması

Endomorfi:
$$\text{Endomorfi} = -0,7182 + 0,1451(X) - 0,00068(X^2) + 0,0000014(X^3).$$

X= Triseps, subskapular, supraspinal skinfold toplamlarıdır.

Boy'a göre düzeltilmiş endomorfi değeri için (X) değeri 170.18/santimetre cinsinden boy uzunluğuna bölünerek hesaplanır.

Merzomorfi: Mezomorfi = [(0,858 x humerus genişliği) + (0,601 x femur genişliği) + (0,188 x düzeltilmiş kol çevresi) + (0,161 x düzeltilmiş kalf çevresi)] – (boy x 0,131) + 4,50.

Ektomorfi: Ektomorfi = HWR x 0,732 – 28,58.

2.4.3. Somatotip değerinin somatokart alanındaki yerine göre kategorize edilmiş 13 somatotip adı tanımlanmıştır:

Dengeli endomorf; endomorfi komponenti dominant olup mezomorfi ve ektomorfi değerleri eşittir.

Mezomorfik endomorf; endomorfi dominant olup mezomorfi predominant komponenttir.

Mezomorf-endomorf; mezomorfi ve endomorfi eşit değerlerde olup ektomorfi en düşük değeri ifade eder.

Endomorfik mezomorf; mezomorfi dominant olup, endomorfi mezomorfiden küçüktür.

Dengeli mezomorf; mezomorfi dominant olup, endomorfi ile ektomorfi benzer değerlerde ve mezomorfiden küçüktür.

Ektomorfik mezomorf; mezomorfi dominant olup, ektomorfi mezomorfiden küçüktür.

Mezomorf-ektomorf; mezomorfi ve ektomorfi benzer değerlerde olup endomorfi değerinden yüksektir.

Mezomorfik ektomorf; ektomorfi dominant ve mezomorfi ektomorfiden sonra gelir.

Dengeli ektomorf; ektomorfi dominant olup, mezomorfi ile endomorfi benzer ve ektomorfiden küçüktür.

Endomorfik ektomorf; ektomorfi dominant olup, endomorfi ektomorfiden sonra gelir.

Endomorf-ektomorf; endomorfi ve ektomorfi benzer olup mezomorfiden yüksektirler.

Ektomorfik endomorf; endomorfi dominant olup ektomorfi endomorfiden sonra gelir.

Santral; tüm komponentler benzer değerleri göstermektedir (16).

2.4.4. Antropometrik ölçümlerin güvenilirliği

Antropometrik ölçümlerin sağladığı avantaj, ölçümlerin doğru ve güvenilir olmasına dayanır. Ölçüm teknikleri ve hesaplamalarını kusursuz bir şekilde yapmak gerekmektedir. Her ne kadar ilk bakışta antropometrik ölçüm kolay gibi görünse de güvenilirlik için oldukça fazla pratik gerektirir.

Heath-Carter antropometrik somatotip hesaplamaları, objektif bir uygulama olsa da hesaplamaların doğruluğu, ölçümlerin doğruluğuna dayanmaktadır. Araştırmacılar ölçüm, tekrar ölçüm güvenilirliğini rapor etmelidir. Aynı denek için yapılan iki bağımsız ölçüm için ortalamalar belirgin farklılık göstermemelidir. Özellikle boy ve ağırlık için ölçüm, tekrar ölçüm değerlerinin “r” değeri 0,92-0,98 aralığında olmalıdır (16).

2.5. Çocuklarda somatotip tayini

Büyüme çağında somatotipteki değişimler üç farklı dönemde olduğu söylenmiştir (83). İlki 3-4 yaş arası, ikincisi 8 yaş civarındadır. Bu değişimin nedeni muhtemelen subkutanöz adipoz dokunun yer değiştirmesi, kas dokusunun gelişimi ve gövdeye göre bacak boyunun uzamasıdır. Üçüncü değişim ise adolösan dönemde olur ve kızlarda kalça, omuz genişliği, adipoz doku gelişimi, erkeklerde ise kas ağırlığının artmasına bağlıdır.

Her ne kadar büyüme döneminde somatotip değerlerinde bir takım değişimler gözlenebilse de, bu değişiklikler bir çok çocukta dramatik değildir ve kişinin erişkin beden yapısı çocukluk çağında tahmin edilebilir (83). Çocuklarda somatotip tayini dış

görünüş, göreceli ve mutlak boyut ayrıca vücut kompozisyonunu kapsadığı için insandaki büyüme ve gelişme süresince meydana gelen değişikliklerin analizinde Heath-Carter metodu uygun olduğu kabul edilmektedir. Ancak altı yaş altındaki çocuklar için somatotip tayininin büyük oranda zor olduğu bilinmektedir. Heath (16), Gessel Enstitüsünde çocuklarla yaptığı çalışmalar sonucunda altı yaş altı çocuklarda somatotip tayini için fotoğrafların gerekli olduğuna karar vermiştir.

Yapılan çalışmalarda antropometrik ölçümlerin 10 yaş ve üzeri çocuklarda güvenilir olduğu görülmüştür. 6-10 yaş arası çocuklar için ise antropometrik somatotip metodu küçük değişiklikler ile uygulanabileceği vurgulanmıştır (16).

2.6. Futbolcularda somatotip

Futbol, uzun yıllardan beri dünyada ve ülkemizde en popüler spor dalıdır. On birer kişiden oluşan iki takımın da amacı birbirlerinin kalesine gol atmaktır. Futbolda, kriket ve ragbi gibi daha karmaşık takım oyunlarına kıyasla daha az kural bulunmaktadır. Dünyanın en popüler sporu olan futbol, hem kadınlar hem de erkekler tarafından dünya üzerindeki hemen hemen her ülkede şevkle oynanmakta ve izlenmektedir (87).

Futbol tarzı itibariyle dinamik, rastgele ve intermittant bir oyundur (13). Bugüne kadar yapılmış çalışmalarda futbolcularda en dominant somatotip komponentinin mezomorfi olduğu saptanmış, bir futbolcunun ortalama somatotip değerleri yaklaşık 3 – 5 – 2,5 olarak kabul edilmiştir (74, 85). Viviani (89) ve Malina (60) yaptıkları çalışmalarında, genç futbolcularda da mezomorfi dominant olarak saptanmış ancak ektomorfi değerleri yetişkinlerden yüksek bulmuşlardır. İtalyada 1593 çocuk ve gençte yapılan çalışmalar sonucunda, ortalama somatotip erkekler için 2,7 – 4,7 – 2,7, bayanlar için 3,6 – 3,7 – 2,8 olduğu ve tüm spor dallarında mezomorfinin diğer iki komponentten daha baskın olduğu ileri sürülmüştür. Cinsiyet açısından bakıldığında erkeklerin dengeli mezomorf, bayanların ise endo-mezomorf oldukları ve bazı spor dallarında performans arttıkça (topla oynanan sporlar ve uzak doğu sporları gibi) mezomorfinin belirgin bir şekilde arttığı belirtilmiştir (37).

2.7. Vücut kompozisyonu

Vücut kompozisyonunun belirlenmesi vücudun yapısal komponentlerinin ölçümüne dayanır. Vücut kompozisyonun belirlenmesi, vücut yağ ağırlığının tüm vücut ağırlığına oranı olarak yüzde yağ oranı şeklinde hesaplanmaktadır.

Vücut kompozisyonu temel olarak iki komponente ayrılır. 1. Vücut yağ ağırlığı. 2. Yağsız vücut ağırlığı

2.7.1. Vücut Yağ Ağırlığı (VYA)

Vücuttaki yağları, esansiyel ve depo yağlar olmak üzere iki ana başlık altında değerlendirmek gerekmektedir.

Esansiyel yağlar; kemik iliği, kalp, akciğer, karaciğer, dalak, barsaklar, merkezi sinir sistemi ve kaslarda bulunan yağlardır. Normal fizyolojik fonksiyonlar için gerekli olan yağlardır. Bayanlardaki cinsiyete özel yağ dokusu da esansiyel yağlara örnek olarak gösterilebilir.

Depo yağlar; adipöz dokuda biriken yağlardır. Bu besinsel stok yağlar, iç organları travmadan koruyan, yağlı dokular ile deri altında depolanan yağ dokusunu içerir. Klinikte yağ ağırlığı yerine yağ yüzdesi kullanılmaktadır. İnsanlarda minimum yağ yüzdesi için değerler erkeklerde %3-4, bayanlarda % 12-14 tür. Bu değerler fizyolojik fonksiyonların devamı için gerekli olan esansiyel yağ miktarının göstergesi olarak kabul edilmektedir (62). Dünya sağlık örgütü tarafından belirlenen vücut yağ oranı standartları kadınlar için %20-30, erkekler için %10-20'dir. Ancak sporcular için belirlenmiş standart değerler bulunmamaktadır. Manore ve Thompson (28) bir çok spor dalından katılımcılarla yaptıkları geniş çaplı araştırmada, erkek sporcuların yüzde yağ oranını %5-19 bayan sporcuların ise %7-20 olarak tespit etmişlerdir.

2.7.2. Yağsız Vücut Ağırlığı (YVA):

Ana bileşenleri kas ve kemik dokusudur. Adolosan dönemde büyümedeki hızlanmaya paralel (kızlarda ortalama 11-13 yaş, erkeklerde ortalama 13-15 yaş) olarak

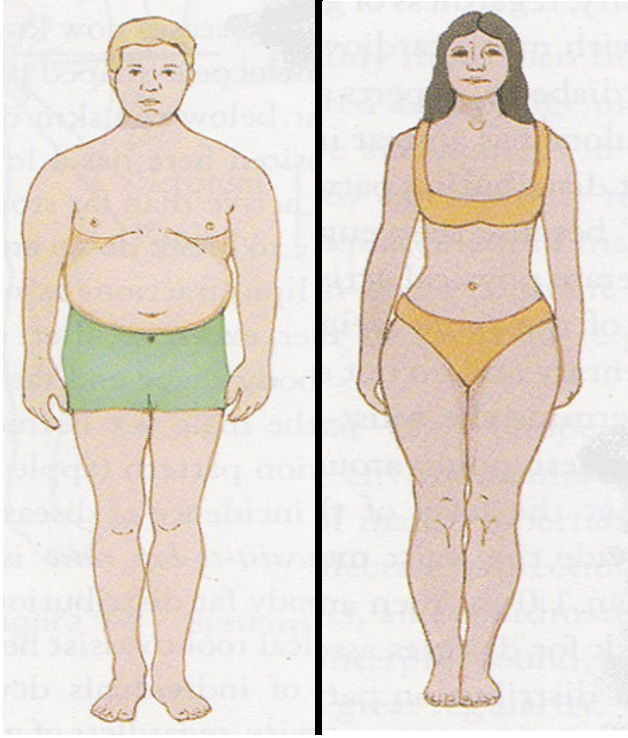
çocuklarda yağsız vücut ağırlığında artış olur. Kızlarda ortalama 7 kg olan bu artış erkek çocuklarda 14 kg'ı bulabilmektedir (4).

Yağsız vücut ağırlığı ve yağ ağırlığının sportif performans üzerinde, spor dalına göre pozitif ve negatif etkileri bulunmaktadır. Örneğin atletlerde yağ kütlesi fazla ağırlık nedenidir ve hızı azaltır. Yüzücülerde ise bunun tersine belli bir miktar yağın su üzerinde durabilmek için pozitif etkisi varken, yağsız vücut ağırlığının rölatif olarak fazla olması su üzerinde kalabilmek için harcanan enerji miktarını arttırarak negatif yönde etki ettiği bilinmektedir (31). Genel olarak vücut yağı, performansı mekanik ve metabolik olarak negatif etkiler. Mekanik olarak fazla vücut yağı vücudun vertikal veya horizontal olarak yer değiştirdiği hareketlerde performansı azaltıcı etki gösterir. Çünkü egzersiz esnasında sürat kazanma, güç üreten kas dokusu ile doğru, vücut kütlesi ile ters orantılıdır. Metabolik olarak ise fazla yağ tüm vücut ağırlığının hareketini gerektiren aktivitelerde enerji tüketimini arttırır. Böyle düşünüldüğünde vücut kütlesinin yer değiştirmesini gerektiren tüm spor dallarında yağ yüzdesinin az olmasının performansı arttırıcı etkisi olacağı bildirilmektedir.

2.7.3. Vücut tipi ve hastalıklar arasındaki ilişki

Araştırmalar özellikle endomorf kişilerde geniş bel çevresine sahip (elma vücut tipi) olanların veya karın bölgesindeki yağlanması olanların kalp hastalığı, stroke (inme), hipertansiyon ve diyabet açısından, vücut yağlanmasının kalça ve uyluk bölgesinde toplandığı vücut tipine (armut vücut tipi) sahip olanlardan daha riskli oldukları belirtilmiştir. Her iki cinsiyette aynı boy ve ağırlıkta olan armut vücut tipine sahip kişilerde, bu hastalıkların görülme oranı mezomorf ve ektomorfik mezomorf kişilerden fazla, ancak elma tipi endomorflardan daha azdır. Elma vücut tipli kişilerde karın bölgesindeki yağlanma abdominal derin dokularda depolanmıştır. Bu bölgedeki depolanan yağlar, diğer bölgelerdeki depolanan yağlardan daha kolay metabolize olduğu ve bu nedenle kolesterol kana daha kolay karışıp sağlık problemlerine neden olduğu bilinmektedir. Armut vücut tipli kişilerde kalça ve uylukta depolanan yağın ise metabolik turnover oranı daha az olduğu ve yıkımı ile kolesterolün kana karışmasının daha zor olduğu gösterilmiştir. Erkeklerde yüksek testosteron etkisi ile elma vücut tipi daha fazla görüldüğü ve buna bağlı hastalıkların erkeklerde görülme oranı daha fazla olduğu belirtilmiştir. Elma veya armut tipini belirlemek için “bel-kalça oranı” ölçümü kullanılmaktadır. Kalça genişliği, kalçaların en geniş kısmından, bel ise umblikus

seviyesinden ölçülür. Erkekler için bel-kalça oranı 1,0 üzeri, kadınlar için ise 0,9 üstündeki değerler kalp hastalığı, hipertansiyon, inme ve diyabet açısından riskli oldukları belirtilmiştir (15, 35).



Şekil 2-4: Solda elma tip, sağda armut tip endomorf görülmektedir (84)

2.8. Çocuk sporcuların fizyolojik özellikleri

Çocukluk döneminin temel özelliklerinden biri bu dönemde yaşanan büyüme ve gelişme sürecidir. Somatik büyüme ile doku kitlesinde düzenli artış, vücut boyutlarında ve oranlarında ciddi değişikliklere neden olur. Büyümeye bağlı fiziksel değişiklikler zamanla çocuğun becerisini, egzersiz toleransını ve yaralanma potansiyelini etkileyebileceği bildirilmiştir (57).

Adelösan dönemde koşu hızı, dayanıklılık ve kuvvet geliştiği, aynı şekilde entellektüel ve motor yeteneklerdeki gelişme, teknik, taktik ve fizyolojik yeteneklerde gelişmeye olanak sağladığı gösterilmiştir (59).

Adelösan futbolcularda iskelet maturasyonu yaşlarına göre ileride olduğu bildirilmiştir (33).

2.9. Çocuk ve adolosan sporcuların erişkin sporculardan farklılıkları

Erişkinliğe ulaşana kadar çocukların kemik yapısı (yaş'a, genetiğe, beslenmeye ve antrenman yoğunluğuna göre değişik derecelerde) daha gözenekli ve kırıkdaklıdır.

Erişkinle karşılaştırıldığında, kalp atım hacmi daha düşük, kalp ve solunum hızları daha yüksektir. Kilogram başına düşen oksijen tüketimi daha fazladır. Anaerobik kapasite daha düşüktür. Ek olarak puberta ve puberta sonrası dönemde, aerobik performans daha kolay artar. Özellikle çocuk ve adolosanlarda hareket verimi erişkinlerden daha azdır ve kilogram başına düşen oksijen tüketimi göreceli olarak fazladır. Çocuklarda kas dokusu erişkinlerden daha fazla miktarda su içerdiği bilinmektedir.

2.10. Futbolda performans

Bir futbol maçı yaklaşık her 90 saniyede bir 2-4 saniye süren sprint çıkışları, her 70 saniyede bir yüksek yoğunlukta koşular, 15 top kapma, 10 kafayla karşılama, 50 topla oynama, 30 pas ve hız değişimleri ile topu ve dengeyi korumak için gerekli kas aktivitelerini içerir (7, 24, 44, 73, 74, 92). Futbol oyunu, süresi ve içeriği nedeniyle çoğunlukla aerobik metabolizmaya bağlı bir spordur. 90 dakikalık bir futbol maçı süresince maksimum kalp hızı cinsinden hesaplanan ortalama egzersiz yoğunluğu anaerobik eşik değer'e (AT) yakındır. Laktat üretim ve temizlenmesinin eşit olduğu en yüksek egzersiz yoğunluğu, futbolcularda genellikle maksimum kalp atım hızının % 80-90'ına denk gelir (70). Hareketlerin çoğu top dışıdır ve takım arkadaşlarına yer açmak için veya karşı takımdan topu almak için koşuları içerir. Top ile oynanan bölümler is ağırlıklı olarak anaerobik bölümlerdir. Tipik olarak maç sırasında her 90 saniyede bir sprint ve 30 saniyede bir yüksek yoğunlukta efor dönemleri olur. Anaerobik aktivite maç sırasında kritik olarak öne çıkar ve top kazanma, gol atma gibi maçın sonucunu etkileyen durumlarda önemlidir (72).

90 dakikalık bir futbol maçı sırasında üst düzey futbolcuların mevkilerine göre yaklaşık 10,000m ile 13,500m mesafe katettikleri saptanmıştır (6, 9, 19).

Bu mesafeyi katetmek için orta yoğunlukta bir egzersiz yoğunluğu ile dahi oyuncu aerobik enerji sisteme çok fazla ihtiyaç duyar. Bir futbol maçı sırasında

$VO_2\text{max}$ ve maksimum nabzın yaklaşık %75-85'ni kullanan bir egzersiz yoğunluğu mevcuttur (23, 44, 46).

Kanda laktat birikimi nedeniyle daha yüksek bir ortalama egzersiz yoğunluğu fizyolojik olarak imkansızdır. Futbol maçları kanda laktat birikimi ile giden yüksek yoğunlukta egzersiz periyodları ve kaslardan laktatın temizlenmesine olanak sağlayan düşük yoğunlukta egzersiz periyotları içerir. Maç sırasında anaerobik sistem gereksinimlerini de düşündüğümüzde, tekrarlayan yüksek yoğunlukta anaerobik devreler arasında çabuk geri dönüşüm (recovery) için iyi gelişmiş bir aerobik sistem gereklidir (81).

Futbolcuların aerobik kapasitesinin profilini çıkarmak için bir çok bağımsız faktörü incelemek gereklidir. Bunlar; kronolojik yaş, biyolojik maturasyon, spor yılı, oyun mevkisi, vücut tipi ve vücut kompozisyonudur.

Her oyuncunun kalp atım hızı (KAH) ve oksijen volümü (VO_2) ilişkisini ortaya koyarak devamlı egzersizde enerji sarfiyatı hakkında fikir edinilebilir. Ancak intermittan egzersizde KAH- VO_2 ilişkisi ile ilgili sorular bulunmaktadır (70). Belirli bir VO_2 değerinde statik kontraksiyonlar, küçük kas grupları ile egzersiz, fizyolojik ve termal KAH'nı yükselterek, KAH ve VO_2 ilişkisini bozacağı düşünülmüştür. Buna karşılık yapılan bir çok çalışmada, laboratuvar ortamında koşu bandı üzerinde yapılan testlerle, kesikli ve devamlı egzersizde KAH- VO_2 çizgisinin geçerli olduğu gösterilmiştir (8, 46).

Her oyuncunun KAH ve VO_2 ilişkisini ortaya koyarak devamlı egzersizde enerji sarfiyatı hakkında fikir edinilebilir. Futbol büyük kas gruplarını çalıştıran bir spor olduğundan KAH- VO_2 çizgisinin enerji sarfiyatı için iyi bir ölçüm yöntemi olduğu kabul edilir. KAH- VO_2 çizgisini VO_2 'nin göstergesi olarak kabul edersek ortalama olarak maksimum KAH'ın %85'de bir egzersiz yoğunluğu $VO_2\text{max}$ 'ın %75'ne denk gelecektir (4).

Belirli bir egzersiz yoğunluğunda aynı $VO_2\text{max}$ 'a sahip olan futbolcuların VO_2 değerlerinde farklılıklar gözlenebilir. Bunun nedeni koşu ekonomisindeki farklılıktır. Aynı $VO_2\text{max}$ 'a sahip olan sporcuların koşu ekonomilerinde %20'ye varan farklar olabilir (79).

Üst düzey futbolcuların maksimum oksijen kullanım (VO_{2max}) değerleri 55-70 ml/kg/dk⁻¹ arasında değişmektedir (7, 45, 81). Futbolcuların VO_{2max} değerleri mevkilerine göre farklılıklar göstermektedir. En yüksek orta saha oyuncularında, en düşük ise kalecilerdedir. Futbolda üst düzeyde mücadele etmek için VO_{2max} 'ın 60 ml/kg/dk⁻¹ üzerinde olması beklenir (72). Aerobik kapasite yükselmesinde, kasta ve kanda laktat konsantrasyonu azalır ve laktatın uzaklaştırılma hızı artar (26, 33).

Her ne kadar futbol aerobik metabolizmanın dominant olduğu bir spor olsa da bir maç sırasında en önemli anlarda kullanılan anaerobik metabolizmadır. Kısa sprintler, top kapmalar ve zıplamalarda en iyi zıplayan veya en hızlı sprint atanı belirleyen anaerobik enerjidir (94).

Futbolda performansı etkileyen bir çok faktör vardır. Deneyim, taktik, motor ve kognitif yetenekler, antropometrik ve fizyolojik özellikler, maturasyon, aerobik güç, anerobik güç, koşu hızı, sıçrama kapasitesi gibi. Futbolda performansı etkileyen faktörlerden bazıları (örneğin. koşu hızı, aerobik kapasite ve sıçrama kapasitesi) kolaylıkla ölçülebilirken; teknik, taktik ve beceriyi ölçmek kolay değildir (19, 68).

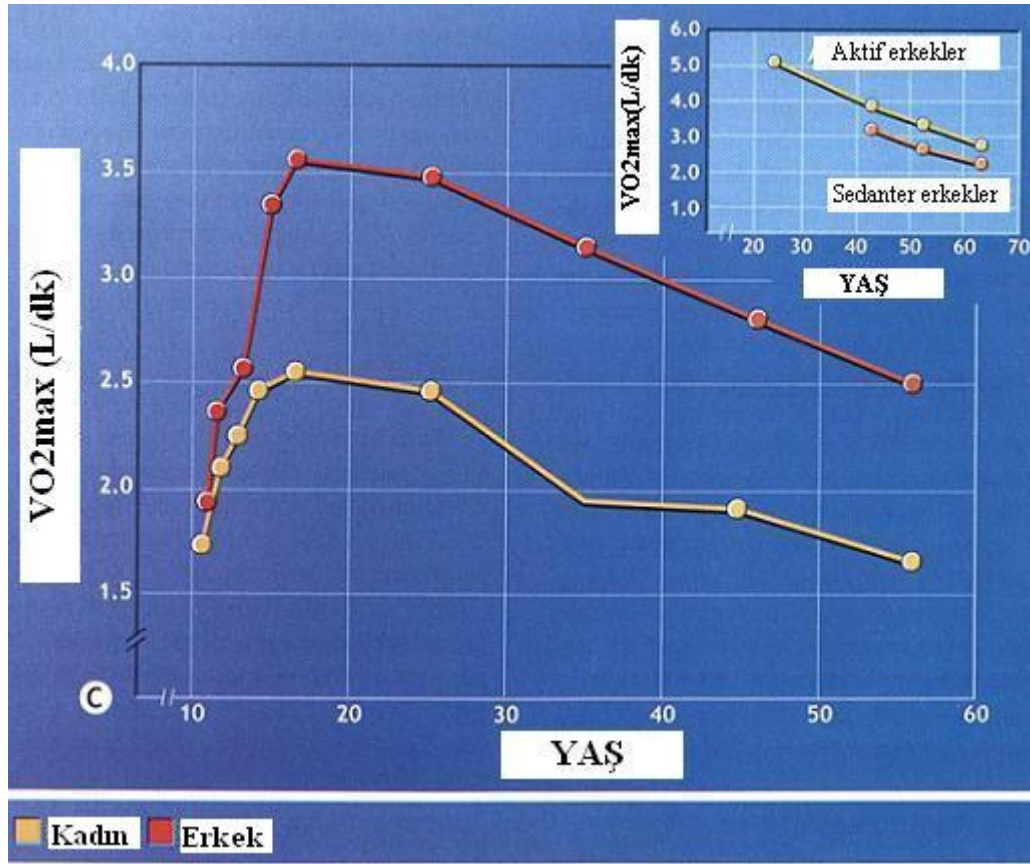
2.10.1. Genç Futbolcularda Maksimal Aerobik Kapasite

Genç erkek futbolcuların erişkinlere oranla daha düşük VO_{2max} değerlere (<60 mL/kg/dk⁻¹) sahip olduğu kabul edilir. Ancak yapılmış çalışmalarda özellikle üst düzey genç futbolcularda 73,9 ml/kg/dk⁻¹'lara varan VO_{2max} değerleri elde edilmiştir (2, 81). Helgerud ve ark. (44) 18 yaş altı genç erkek futbolcularda yaptıkları çalışmada, belirli bir aerobik antreman programı ile başlangıçta 58.1 ± 4.5 ml/kg/dk⁻¹ olan VO_{2max} değerini 64.3 ± 3.9 ml/kg/dk⁻¹'ya kadar yükseldiğini bulmuşlardır.

Çocuklarda vücut boyutundaki değişiklikler ve biyolojik gelişme, oksijen tüketimini etkileyen faktörleri ve dolayısıyla maksimal oksijen tüketimini etkilemektedir (10, 57).

Çocuklarda maksimal oksijen tüketimi değerleri her iki cinsiyette de yaşla beraber artmaktadır. Maksimal oksijen tüketim değerlerinde 9,5-13 yaşları arasında gözlenen hafif artış, ergenlik döneminde hızlanıp 14 yaşında tepe noktasına ulaştığı bilinmektedir (75). 12,8 yaş erkek çocuklarda 47.8 ml.kg.dak⁻¹, kızlarda 39.5 ml.kg.dak⁻¹ olarak gösterilmiştir. 16-19 yaş adölesan erkeklerde 51.7 ml.kg.dak⁻¹, kızlarda 40.0

ml.kg.dak⁻¹ aerobik güç değerleri verilmiştir (36). Kadın ve erkeklerde yaşa göre maksimal oksijen kullanım değerlerinin seyri (Şekil 2-5) da görülmektedir.



Şekil 2-5: Kadın ve erkeklerde farklı yaşlarda maksimal oksijen kullanım ortalamaları (62)

2.10.2. Çocuk sporcularda anaerobik güç ve kapasite

Çocukların anaerobik yollardan enerji elde etme kapasiteleri düşüktür (14, 62). Anaerobik performans mutlak ve göreceli değerler bakımından (vücut ağırlığı, uyluk kas kesit alanı, yağsız vücut ağırlığı) büyüme ve gelişmeye paralel olarak artar ve en yüksek değerlere 20-30 yaş arasında ulaşılır. Anaerobik performanstaki artışın en hızlı olduğu dönem, her iki cinsiyette de 9-15 yaşları arasındadır (67).

Çocuklarda düşük anaerobik performansın nedenleri, kas kitlesi, vücut boyutu, kas lifi tipi ve kontraktıl özellikleri, glikojen depoları, glikolitik enzim aktiviteleri ve nöromusküler gelişim düzeyindeki yetersizlikler şeklinde sıralanabilir. Büyüme sırasında, anaerobik performans iki cinsiyette de yağsız vücut ağırlığı ve çalışan kas kitlesi ile yüksek korelasyon göstermektedir.

Çocuklarda ve yetişkinlerde ATP miktarı farklılık göstermez. Çocukların fosfokreatin düzeyleri ile ilgili bilgiler ise çelişkilidir. Fosfokreatin ve ADP'den ATP yenilenmesini sağlayan keratin kinaz miktarı da çocuk ve yetişkinlerde aynıdır (47). Dolayısıyla alaktik enerji sisteminin kullanımı ile ilgili olarak çocuklarla yetişkinler arasında fark yoktur. Bununla birlikte, maksimal egzersiz sırasında , kas içi pH düzeyleri çocuklarda yetişkinlerden daha az düşer (14). Çocukluk ve ergenlik dönemlerinde belirlenen düşük fosfofruktokinaz-1 ve laktat dehidrogenaz aktivitesi ile düşük asidoz toleransı, çocuklarda glikolitik kapasitesinin düşük olmasını ve yetişkinlerle karşılaştırıldığında daha düşük laktat yanıtı verilmesini açıklayabilir (59). Çocuklarda düşük olan kas içi glikojen depoları, ergenlik döneminde yetişkinlerle aynı düzeye ulaşır (14). ATP sentezinde yenilenme ve glikolitik sistemde rol oynayan kas enzim aktiviteleri (keratin kinaz, heksoz fosfat izomeraz, aldolaz, pirüvat kinaz ve laktat dehidrogenaz) yaşa bağlı olarak 12-14 yaşlarında en yüksek seviyelere ulaşmaktadır (11). Maksimal kan laktat düzeyleri büyüme sırasında yaşla beraber artmaktadır (14). Cinsiyet açısından maksimal anaerobic performans düzeylerinde anlamlı farklılık 13 yaşından sonra ortaya çıkar (23).

Bu bulgular doğrultusunda, büyüme sırasında çocuklarda kas kitlesi, kas kuvveti, kuvvetle dayanıklılık, kas-sinir ve reaksiyon süresi gelişimi, kasın metabolik yapısı ve vücut boyutlarının artması nedeniyle, anaerobik performansın yaşla beraber arttığı görülmektedir. Bu gelişim kız çocuklarda ergenlik döneminde platoya ulaşp sonlanırken, erkeklerde 20'li yaşlara kadar devam etmektedir.

2.11. Futbolcularda fiziksel performansın değerlendirilmesi

Futbolda performans değerlendirmesi için VO_{2max} , anaerobik eşik değer, iş ekonomisi, maksimal aerobik performans, kuvvet, güç ve anaerobik enerji üretimini gösteren testler ve yetenek belirleme testleri kullanılır. Bu testler, sahada ve laboratuvar ortamında olmak üzere farklı protokoller ile farklı şekillerde değerlendirilebilmektedir. Futbola özgü performans testlerinin birçoğu bir futbol maçını taklit eden intermittant egzersiz içeren testlerdir (72, 81, 90).

2.12. Futbolda yaralanma

Futbol yaralanmaları ile ilgili genel, kabul gören bir tanımlama yapılması zordur (54). En çok kabul gören tanıma göre yaralanma, antreman veya maçtan alıkoyan, tıbbi tedavi gerektiren anatomik doku hasarıdır. Bazı yazarlar ise yaralanmayı antrenman veya maç sırasında meydana gelen ve futbolcunun en az bir maç veya antrenmana katılamamasına neden olan travmatik olay olarak tanımlamışlardır (21). FIFA MARC'a göre sportif yaralanmalar 6 kategoride sıralanmıştır.

FIFA MARC'a göre yaralanma sınıflaması:

-Minör akut yaralanma: Spordan 1 günden fazla, 1 haftadan az uzak kalmaya neden olan yaralanma,

-Orta akut yaralanma: Spordan 1 haftadan fazla, 4 haftadan az uzak kalmaya neden olan yaralanma,

-Ağır akut yaralanma: Spordan 4 haftadan uzun süre uzak kalmaya neden olan yaralanma,

-Minör kronik yaralanma: Spora katılımı engellemeyen ancak 2 haftadan uzun, 4 haftadan kısa süren, ağrıya neden olan yaralanma,

-Orta kronik yaralanma: Spora katılımı engellemeyen ancak 4 haftadan uzun süren ve ağrıya neden olan yaralanma,

-Ağır kronik yaralanma: Spora katılımı engelleyebilen yaralanmalardır. Ör. Stres kırıkları, olarak tanımlanmıştır (21).

Futbolda yaralanma insidansı:

Genç erkek futbolcularda yaralanma insidansı bir sezon boyunca 1000 saat başına 0.5-16.1'dir. Erişkin erkek futbolcularda ise insidans 1000 saat başına 10-35 olarak bildirilmiştir (21, 42). Görüldüğü gibi çocuk ve genç futbolcularda yaralanma insidansı erişkinlerden daha düşük bulunmuştur. Genç futbolcularda yaralanma insidansı yaşla beraber arttığı ve yetişkinlere yaklaştığı gösterilmiştir (48, 77). Çocuk ve genç futbolcularda yaralanma insidansı ve paterni farklı oyun mevkilerindeki futbolcularda değişiklikler gösterir ve üst düzey genç futbolcularda yaralanma insidansı, daha alt düzeydeki yaşlılarına göre iki kata kadar fazla olduğu rapor edilmiştir. Bu

farklılık üst düzey futbolda antrenmanların yoğunluğunun ve sayısının fazla olması ve maçların daha çekişmeli olması ile açıklanmıştır (48, 69).

Etyoloji:

En sık yaralanma nedeni, kontakt spor olması ve travma nedeniyle yaralanma, oyuncunun başka bir oyuncu ile veya saha ile kontağı sonucu meydana gelmektedir.

Genç futbolculardaki yaralanmaların çoğu akuttur. Aşırı kullanım (overuse) yaralanmaları ise bütün sportif yaralanmaların % 18'ni oluşturduğu belirlenmiştir (52, 53). Çocuk ve genç yaş futbolcularda en sık rastlanan yaralanmalar alt ekstremitte yaralanmalarıdır (%60). Yetişkin futbolcularda olduğu gibi, gençlerde diz ve ayak bileği en çok yaralanan bölgelerdir (42, 43, 49, 54, 55).

Tablo 2-1: Çocuk ve genç futbolcularda anatomik bölgelere göre yaralanma oranları

Diz	% 36
Ayak bileği	% 29
Üst ekstremitte	% 12
Uyluk	% 9
Alt bacak	%6
Gövde	%5
Baş-boyun	%3

Tablo 2-2: Çocuk ve genç futbolcularda yaralanma tipine göre oranları

Kontüzyon/abrazyon	%25-47
Sprain	% 20-35
Strain	% 8-25
Tendinit/sinovit	% 7
Fraktür/Subluksasyon	% 3-12
Kafa travması	% 1

Genç futbolcularda görülen yaralanmaların % 70'i hafif-orta derecede olduğu ve spordan uzun süre uzak kalmayı gerektirmediği bildirilmiştir (52, 53, 55).

Yüksek yaralanma insidansına sahip genç erkek futbolcuların diğerlerine göre daha uzun boylu oldukları ve kuvvetsiz kavrama gücüne sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Böylece iskelet maturasyonu tamamlanmış ancak muskuler açıdan zayıf genç futbolcuların, aynı yaştaki diğer futbolculara oranla yaralanmalara daha açık olabileceklerini öne sürülmüştür (52, 55). Çocuk ve genç futbolcularda yaralanmalar anatomik bölge ve yaralanma tipine göre görülme oranları (Table 2-1 ve Table 2-2) de görülmektedir (29).

2.12.1. Çocukluk ve ergenlik döneminde spor yaralanmaları

Çeşitli ülkelerde yapılan istatistiksel çalışmalar, yöntem açısından farklılıklar gösterdiğinden sağlıklı bir karşılaştırma yapılamamasına karşın, genellikle temas ve mücadele sporlarında yaralanma riski daha fazladır. Diz ve ayakbileği en sık yaralanan bölgelerdir. Yaralanma nedenleri birçok etkene bağlı ve her spor dalı ve cinsiyet için farklılıklar gösterebilmektedir (26). Jones ve ark. (51) 1983-1998 yılları arasında çocuk yaralanmalarında yaklaşık %54 oranında artış olduğu, bu durumun spora katılımın artmasına bağlı olduğu belirtmişlerdir.

Williams ve ark. (91) İskoç çocuklarda bir yıl süresince 11-15 yaşları arasında 4710 çocukta oluşan yaralanmaları retrospektif olarak incelemişlerdir. Bu çalışmada, olguların %42'sinde sağlık desteği gerektirecek yaralanma görüldüğü, yaralanmaların erkeklerde kızlardan daha sık görüldüğü ve alt ekstremitelerin üste göre daha sık

yaralandığı bildirilmiştir. Danimarka’da 6096 okul çağı çocuklarda yapılan bir araştırmada, 1000 olgunun 73’ünde sporla ilişkili yaralanma görüldüğünü saptamışlardır (80). Erkeklerle kızların yaralanma sıklığı benzer bulunmuştur, olguların %37’sinde kontüzyon, %22’sinde kırık görülmüştür. En sık yaralanma %2,1 futbol oynayanlarda görülmüş, bunların %1’inin ciddi yaralanmalar olduğu ve maçlarda meydana gelen yaralanmaların daha fazla olduğu saptanmıştır (63). Ülkar ve ark. (86) polikliniğe başvuran olgularla yaptıkları araştırmada, çocuk yaralanmalarının çoğunun futbol (%23,3), basketbol (%17,2), voleybol (%14,5) gibi takım sporlarında görüldüğünü bildirilmiştir. Ergen (25) tarafından 238 olguda yapılan araştırmada, çocuklarda en sık rastlanan spor yaralanmasının çekme (%47) olduğu, yaralanmaların 2/3’ünün kronik, 1/3’ünün akut yaralanmalar olduğu belirlenmiştir. Bir çok araştırmanın sonuçlarına göre çocuklarda en sık görülen yaralanma bölgeleri, ayakbileği, diz, el, dirsek, elbileği, baldır ön ve arka bölgesi, baş, boyun ve klavikula olarak bildirilmiştir (1). Yapılan bir çalışmada, yedi yıl içinde 12 spor dalında 14-20 yaşlarında 370,000 katılımcıya ait verilere göre diz sakatlıkları 3864 olgu ile ilk sırada olduğu gösterilmiştir (26). Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı Polikliniği’ne Haziran 1995-Aralık 2001 tarihleri arasında başvuruda bulunan, 10-17 yaşları arasındaki 1193 çocuk sporcuya ait verilerde diz yaralanmaları (%37,9) ve ayak-ayak bileği yaralanmaları (%24,5) ilk sıralarda yer almaktadır (86).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Türkiye süper liginde yarışan bir futbol kulübünün alt yapısında yetişen, 10-18 yaş aralığında randomize gönüllü 122 erkek futbolcu üzerinde yapıldı. Çalışmanın metodik kısmı İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı laboratuvarlarında ve Galatasaray spor kulübü Metin Oktay tesislerinde yapıldı. Çalışmanın yapılabilmesi için İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu'nun 24.09.2008 tarihli, 09 sayılı toplantısında onay alınmıştır ve "Helsinki Deklerasyonu'na" uygun olarak yapıldı. Uygulamalar başlamadan, gönüllü futbolcuların velilerine "Gönüllü Bilgilendirme Formu " okutulup yazılı izinleri alındı.

Çalışma, aynı futbolcularda dört ayrı ölçüm-değerlendirme yapıldı: 1- Tüm futbolcularda somatotip tayin edildi, 2- Tüm futbolcularda vücut kompozisyonu tayin edildi, 3- Tüm futbolculara performans tayini yapıldı, 4- Bu futbolcuların son bir yıl içerisindeki geçirdikleri yaralanma/sakatlanma bilgileri matematiksel olarak alındı. Katılımcılar hızlı büyüme döneminde ve geniş yaş aralığında oldukları için, üç farklı yaş grubuna ayırarak ayrıca değerlendirildi. 1.grup 10-12 yaş, 2. grup 13-15 yaş vet 3. grup 16-18 yaş olarak belirlendi.

3.1. Değerlendirme ölçümleri

1. Somatotip tayini

- Boy ölçümü
- Vücut ağırlığı ölçümü
- Deri kıvrımı kalınlığı ölçümü
- Çevre ölçümü
- Çap ölçümü
- Somatotipin hesaplanması

2. Vücut kompozisyonu tayini

3. Atletik performansın değerlendirilmesi

4. Son bir yıllık yaralanma bilgileri

3.1.1. Somatotip tayini

Somatotipi değerlendirmek için Heath-Carter (16) antropometrik somatotip yöntemi kullanıldı. Bu yönteme göre yapılan antropometrik ölçümler; boy ölçümü, ağırlık ölçümü, dört farklı bölgeden (supraspinal, subskapular, triseps ve medial kalf) deri kıvrım kalınlığı, diz ve dirsek eklem çapı ile kol ve bacak çevresi uzunluğu ölçümleri yapıldı. Tüm antropometrik lmler, İnternational Society for the Advancement Kinanthropometry (İSAK) kurallarına uyularak yapıldı (66).

3.1.1.1. Boy lm

Boy lm için 0,1 milimetre hassasiyete duyarlı Holtain® marka Stadiometre kullanıldı. Katılımcı dik bir pozisyonda topuk, kalça ve sırt stadiometre'nin dikey eksenine değecek şekilde, ba frakfurt düzleminde (kulak deliğinin st sınırı ile göz çukurunun alt sınırı paralel olduğu düzlem), topuklar birleşik durumda, denek dik durarak, derin nefes alıp ölçüm bitene kadar nefesini tutması istendi. Broca düzlemi vertex'e dokunana kadar aşağı kaydırılıp durduktan sonra okunan değer kaydedildi (ekil 3-1).



Şekil 3-1: Stadiometre ile boy lm

3.1.1.2. Vücut ağırlığı ölçümü

0,1 kilograma duyarlı Tanita TBF 300-Japon cihazı ile değerlendirildi (Şekil 3-2).



Şekil 3-2: Tanita TBF 300 ile vücut ağırlığı ölçümü, aynı zamanda vücut kompozisyonu ölçümü yapılmaktadır

3.1.1.3. Deri kıvrımı kalınlığı ölçümü

Deri kıvrımı kalınlığı için 0,2 mm hassasiyetle ölçüm yapan Holtain® marka skinfold kaliperi kullanıldı. Kaliperin uçları deri kıvrımını standart 10 mmHg basınçla sıkıştırır. Ölçüm yapılacak bölge açık (giyisi olmaksızın), ciltte ter olmadan, oda sıcaklığında ve katılımcının rahat olmasını sağlayacak bir ortamda yapıldı. Heath-Carter metoduna göre, dört farklı bölgeden ve vücudun sağ tarafından deri kıvrımı kalınlığı ölçümleri yapıldı.

Triseps deri kıvrımı ölçümü:

Katılımcı ayakta, üzerinde kıyafet olmadan, kollar serbest ve gövdeye paralel duruş pozisyonunu koruması istendi. Kol'un posteriorunun orta nokta seviyelerinde triseps'in en belirgin olduğu seviyeden ölçüm yapıldı. Sol elin baş parmağı ile işaret parmağı arasında deri kıvrımı ve altındaki subkutanöz doku sıkıca tutularak kaldırıldı ve alttaki kas dokusundan ayrıldı. Kaliper kollarının uçları parmak uçlarına 1cm mesafeden tatbik edilerek, değeri okumadan önce kaliperin tam basınçlarını uygulanması beklendi (Şekil 3-3). Ölçüm üç kez tekrarlanıp ortalama değer kaydedildi.



Şekil 3-3: Triseps deri kıvrımı kalınlığı ölçümü

Subskapular deri kıvrımı ölçümü:

Katılımcı ayakta, üzerinde kıyafet olmadan, kollar serbest gövdeye paralel duruş pozisyonunu koruması istendi. Skinfold, skapulanın inferior köşesinden oblik düzlemde

45 derece açı ile ölçüm yapıldı. Her denek için ölçüm üç kez tekrarlanıp ortalama değer kaydedildi (Şekil 3-4).



Şekil 3-4: Subskapula deri kıvrımı kalınlığı ölçümü

Supraspinal deri kıvrımı ölçümü:

Katılımcı ayakta, üzerinde kıyafet olmadan, kollar serbest gövdeye paralel duruş pozisyonunu bozmaması istendi. Spina İliaka Anterior Superior(SİAS)'ın 5-7cm yukarısından, anterior aksillar çizgi üzerinde aşağı ve içeri 45 derece oblik tutarak ölçüm üç tekrarla yapıp ortalama değer kaydedildi (Şekil 3-5).



Şekil 3-5: Supraspinal deri kıvrımı kalınlığı ölçümü

Medial kalf dri kıvrımı ölçümü:

Katılımcı, bacak dizden aşağısı açık sandalyede oturup, diz 90 derece fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Bacağın medial tarafından en geniş kısmından, skinfold vertikal tutularak ölçüm yapıldı. Ölçümler üç kez tekrarlandı ve ortalama değer kaydedildi (Şekil 3-6).



Şekil 3-6: Medial kalf deri kıvrımı kalınlığı ölçümü

3.1.1.4. Çevre ölçümü

Bu ölçümler için esnek olmayan bir mezura kullanıldı.

Fleksiyonda kol çevresi ölçümü:

Katılımcı, ayakta dik dururken, kol omuzdan 90 derece öne fleksiyon ve dirsek 45 derece fleksiyon yapıp pozisyonunu koruması istendi. Triseps ve biseps kasları aynı anda kontraksiyonu için el sıkıca yumruk yapılması istendi. Omuz ve dirsek arasındaki en geniş noktadan çevre ölçümü yapıp, aynı işlem iki kez tekrarlandı ve ortalama değer kaydedildi (Şekil 3-7).



Şekil 3-7: Fleksiyonda kol çevresi ölçümü

Kalf(bacak) çevresi ölçümü:

Katılımcı, ayakları omuz genişliğinde düz bir zeminde, ayakta duruş pozisyonunda iken her iki ayağı üzerine eşit yük verecek şekilde durması istendi. Mezura ile kalfın/bacağın en geniş yerinden çevre ölçümü yapıldı. Aynı işlem iki kez tekrarlandı ve ortalama değer kaydedildi (Şekil 3-8).



Şekil 3-8: Bacak (kalf) çevresi ölçümü

3.1.1.5. ap lümleri

Holtain® marka sürgülü kayan kaliper kullanıldı. Diz vet dirsek olmak üzere her katılımcıda iki ayrı çap ölçümü yapıldı.

Biepikondiler Femur apı lümü:

Katılımcı, dizleri açıkta kalacak şekilde sandalyede oturtulup, diz fleksiyon açısı 90 derece olacak şekilde pozisyon verildi ve sağ taraftan ölçüm yapıldı.. lüm Femur'un medial ve lateral kondillerinin en geniş olduğu yerden yapılp üç kez tekrarlandı ve ortalama değeri kaydedildi (Şekil 3-9).



Şekil 3-9: Biepikondiler femur çapı lümü

Biepikondiler Humerus apı lümü:

Katılımcı ayakta, ölçüm yapılan kolu açıkta olacak şekilde, sağ kolu omuzdan 90 derece fleksiyona ve dirsekten 90 derece fleksiyon pozisyonuna getirtilip ölçüm boyunca bu pozisyonunu koruması istendi. lüm Humerus'un medial ve lateral epikondillerinin en geniş olduğu kısımdan üç kez tekrarlanarak yapıldı, ortalama değeri kaydedildi (Şekil 3-10).



Şekil 3-10: Biepikondiler humerus çapı ölçümü

3.1.1.6. Somatotip'in hesaplanması

Ölçümler sonucunda elde edilen antropometrik veriler Heath-Carter metodunun dijital ortamdaki versiyonu olan “©2001 Sweat Technologies” somatotip ölçüm programında her futbolcu için veriler (boy, kilo, dört deri kıvrımı değerleri, kol ve bacak çevre uzunlukları, diz ve dirsek çapları) ayrı ayrı girilerek endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi değerleri hesaplandı.

3.2. Vücut kompozisyonu tayini

Vücut kompozisyonu ölçümü için Tanita TBF 300 M marka japon yapımı biyoelektrik impedans aleti kullanıldı (Şekil 3-2). Ölçüm için katılımcı minimum kıyafet (sadece şort) ile hazırlandı. Kıyafetin ağırlığı eksi değer olarak girildi, yaş yıl olarak ve boy uzunlukları santimetre cinsinden girildi. İletkenliği sağlamak için aletin metal levhaları nemli bir bezle silinip deneklerden ayakları levhaların üzerine gelecek şekilde basması ve 5 saniye hareketsiz kalması istendi. Ölçüm sonuçları alet tarafından kağıt üzerinde yazılı çıktı olarak alındı. Bu yöntemde katılımcının, kilogram cinsinden toplam vücut ağırlığı (TVA), vücut kitle indeksi, vücut yağ ağırlığı (VYA), vücut yağ yüzdesi (%YAĞ), yağsız vücut ağırlığı (YVA) elde edildi.

3.3. Atletik performans değerlendirmesi

Sporcuların performanslarını değerlendirmek için saha laktat koşu hız testi uygulandı. Sahada 400 metrelik parkur ve futbolcunun bu parkuru daha iyi görebileceği / algılayabileceği her 20 m mesafelerde renkli hunilerle işaretlendi. Parkurun başlangıç ve bitiş noktası olarak kabul edilen yerde saha kenarındaki ekip tarafında nabız ve kan laktat seviyeleri takip edildi. Nabız için her oyuncunun göğüs hizasında polar aleti (kalp hızı ölçeri) yerleştirildi, bu polarlardan nabız sayısını test esansında saha kenarından “Advanced polar” aleti ile anlık olarak takip edildi. Bir test süresinde aynı anda 6 katılımcının testi yapıldı. Test öncesinde 10 dakika hafif koşu ile ısınma yaptırıldı. Başlangıç noktasında 6 kişi, 3 adet ikişerli sıra halinde dizildi ve koşu esnasında bu sırayı bozamamaları istendi. Her turda, ikişerli sıralardaki katılımcılar, parkurun çizgisinin uzağından koşanlar ve parkur çizgisine yakın koşanlar eşit mesafeleri katetmeleri amacıyla yerleri değiştirildi. 400 metrelik mesafeyi saatte 8 kilometre hızla koşmaya başlayıp üçer dakikalık aralıklarla koşu hızı saatte 2 kilometre arttırılarak ve her koşu hızı seviyesinin sonunda “pro-lactate” cihazı ile parmak ucundan alınan kanda laktat seviyeleri ölçüldü. Öçülen laktat ve nabızları kaydedildi. Futbolculardan tükeninceye kadar koşmaları istendi. Laktat seviyesinin 4mmol’e ulaştığı noktadaki koşu hızı aerobik performansın göstergeleri olarak kabul edildi.

3.4. Son bir yıllık sakatlık bilgileri

Son bir yıl içerisinde sakatlık yaşayan futbolcuların sakatlık bilgileri kulüp doktoru tarafından temin edildi.

3.5. İstatistiksel analiz:

Araştırmamızın veri analizi için bilgisayar ortamında “SPSS (Statistical Package for Social Science) for Windows” istatistik programının 15.0 versiyonu kullanılmıştır. 122 katılımcının demografik özellikleri (yaş, boy, kilo, spor yılı), antropometrik özellikleri, koşu hızları, somatotip ve vücut kompozisyon değerleri ortalama ve standart sapma ile, sakatlanma oranı (%) sunuldu. Tüm sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olarak verildi. 55 katılımcının koşu hızı ortalama değerleri üstünde ve altında kalınaların somatotip ve vücut kompozisyon değerleri Independent samples t testi ile

karşılaştırıldı. Aynı şekilde sakatlık yaşayan ve sakatlık yaşamayanların somatotip ve vücut kompozisyon özellikleri arasındaki fark Independent samples t testi ile değerlendirildi. Koşu hızı ile somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri arasındaki ilişki Spearman's rho korelasyon katsayısı kullanılarak test edildi. Koşu hızı ortalama değerinin üstünde ve altında olanların sakatlanma % oranları ki kare testi ile değerlendirildi. Somatotip ve vücut kompozisyon özelliklerinin yaş grupları arasındaki farklılığını ANOVA post hoc Tukey HSD ile değerlendirildi. Tüm analizlerde $p \leq 0,05$ (iki yönlü) değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, Türkiye süper liginde yarışan bir futbol kulübünün alt yapısında yetişen 122 futbol oyuncusunda somatotip ve vücut kompozisyonu tayini yapılarak sonuçlar futbolcuların fiziksel performansları ve sakatlanma konumlarına etkisi incelendi. Futbolcuların yaş, boy, toplam vücut ağırlığı (TVA) ve spor yılı değerleri Tablo 4-1 de, antropometrik ölçüm değerleri Tablo 4-2 de, somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri de Tablo 4-3 te görülmektedir.

Tablo 4-1: 122 futbolcunun demografik özellikleri

	n	Ortalama	Std. Sapma
YAŞ	122	14,50	2,56
BOY	122	161,77	19,36
TVA	122	54,30	13,94
SPOR YILI	122	5,83	2,42

Tablo 4-2: 122 futbolcunun antropometrik ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

	n	Ortalama	Std. Sapma
B.E.FEMUR	122	9,37	,59
B.E.HUMERUS	122	6,18	,53
KALF ÇEVRESİ	122	33,50	3,50
KOL ÇEVRESİ	122	25,15	3,57
TRİSEPS	122	8,18	2,53
SUBSKAPULAR	122	7,30	1,83
SUPRASPİNAL	122	6,47	2,00
MEDİAL KALF	122	6,54	2,48

B.E.=Biepikondiler

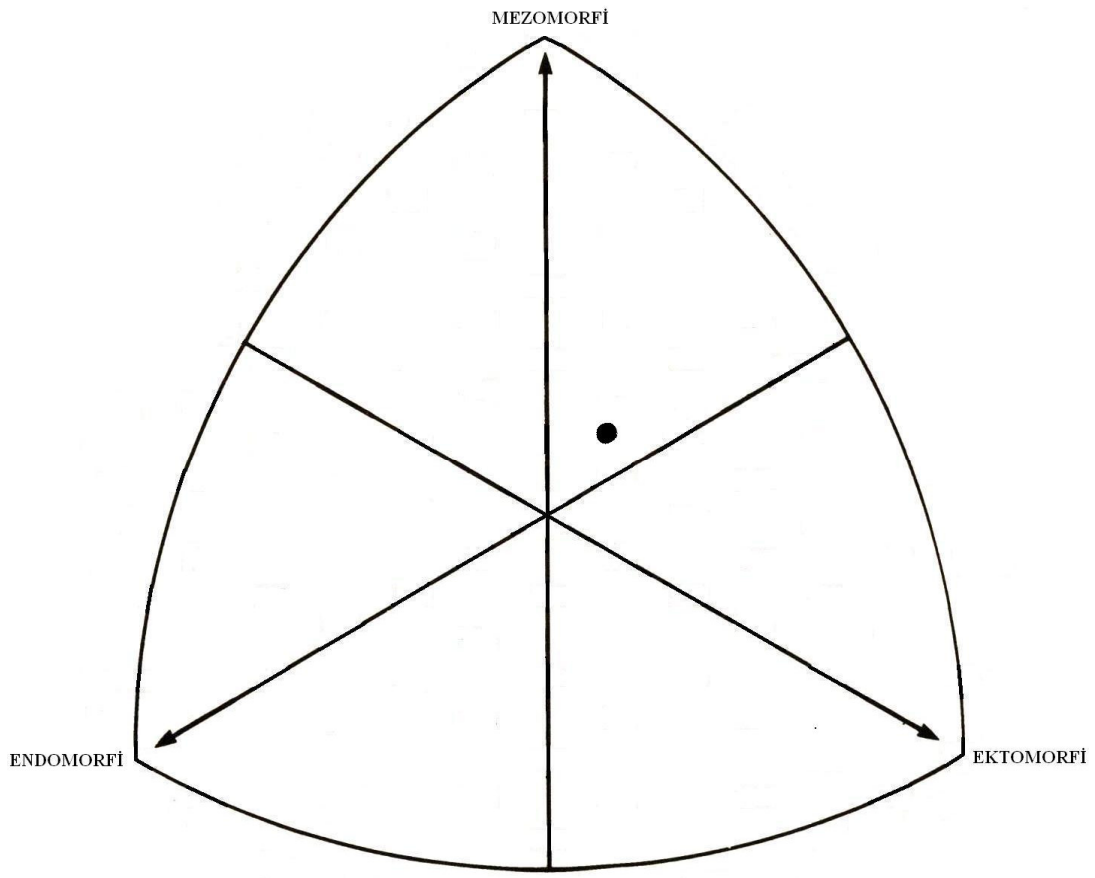
Tablo 4-2 de görüldüğü gibi futbolcuların biepikondiler femur eklem çapı $9,7\pm0,59$ cm, biepikondiler humerus eklem çapı $6,18\pm0,53$ cm bulundu. Çevre ölçümlerinde kalf çevresi $33,5\pm3,50$ cm, fleksiyonda kol çevresi $25,15\pm3,57$ cm olarak bulundu. Deri kıvrımı kalınlığı ölçümlerinde trisep $8,18\pm2,53$ mm, subskapular $7,30\pm1,83$ mm, supraspinal $6,47\pm2,0$ mm, medial kalf $6,54\pm2,48$ mm olarak bulundu.

Tablo 4-3: Futbolcunun somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri

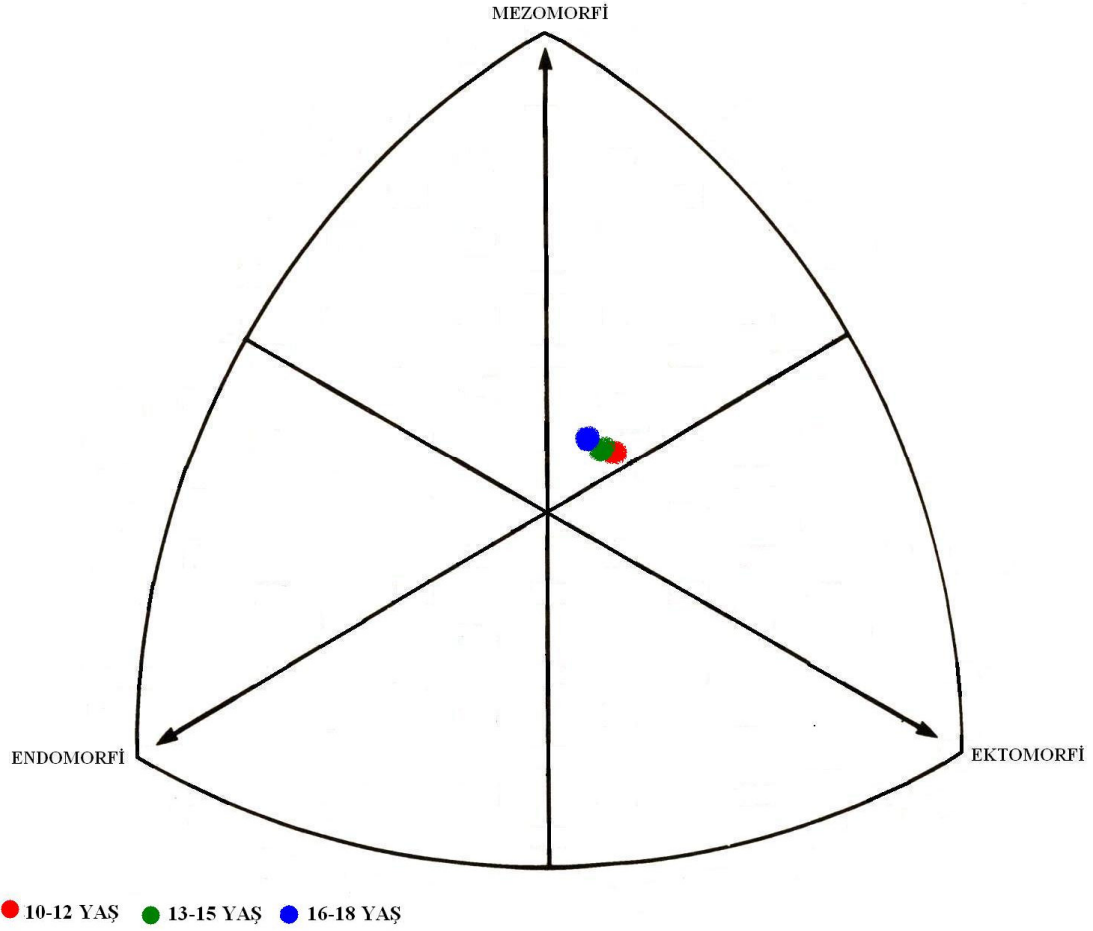
					Std.
	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Sapma
ENDOMORFİ	122	1,10	4,10	2,23	,62
MEZOMORFİ	122	2,10	6,20	4,14	,86
EKTOMORFİ	122	1,30	5,20	3,24	,86
%YAĞ	120	1,40	20,40	9,69	3,80
VYA/kg	120	,80	12,70	5,12	2,24
YVA/kg	120	21,40	72,80	48,86	13,05

Tablo 4-3 te görüldüğü gibi, 122 katılımcının Heath-Carter metodu ile tespit edilen; endomorfi ortalama değeri $2,23\pm0,62$, mezomorfi ortalama değeri $4,14\pm0,86$ ve ektomorfi ortalama değeri $3,24\pm0,86$ olarak saptandı (Şekil 4-1).

Vücut kompozisyonu değerlendirmesinde 120 katılımcının %YAĞ ortalama değeri $9,69\pm3,80$, VYA ortalama değeri $5,12\pm2,24$ ve YVA ortalama değeri $48,86\pm13,05$ olduğu tespit edildi (Tablo 4-3).



Şekil 4-1: 122 futbolcunun ortalama somatotip değerin somatokart alanındaki yeri



Şekil 4-2: Üç farklı yaş grubundaki futbolcuların somatotip ortalama değerinin somatokart alanındaki yerleri

Çalışmaya aldığımız 10-18 yaş aralığındaki 122 katılımcı, birinci grup 10-12 yaş 28 kişi, ikinci grup 13-15 yaş 44 kişi ve üçüncü grup 16-18 yaş 50 kişi olmak üzere üç farklı yaş grubuna ayrıldı ve tüm hesaplamalar her üç yaş grubu için ayrı ayrı yapıldı (Tablo 4-7).

Tablo 4-4'te birinci grup 10-12 yaş 28 katılımcının yaş, boy, TVA, antropometrik ölçüm (bicipikondiler femur, humerus, kalf, kol çevresi santimetre cinsinden, triceps, subskapular, supraspinal, medial kalf deri kıvrım kalınlıkları milimetre cinsinden elde edilen değerleri) ile somatotip ve vücut kompozisyon değerleri görülmektedir. Bu yaş grubundaki 28 katılımcının ortalama endomorfi değeri $2,13 \pm 0,82$, mezomorfi ortalama değeri $4,10 \pm 0,97$ ve ektomorfi ortalama değeri $3,42 \pm 0,98$ olduğu tespit edildi. Vücut kompozisyon değerlendirmesi için 28 katılımcının

%YAĞ ortalama değeri $12,25 \pm 3,71$, VYA ortalama değeri $4,43 \pm 1,85$ kg ve YVA ortalama değeri $31,01 \pm 5,32$ kg olduğu görülmektedir.

Tablo 4-4: 10-12 yaş grubu; yaş, boy, TVA, antropometrik ölçüm, somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri

					Std.
	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Sapma
YAŞ	28	10,00	12,00	10,82	,72
BOY	28	128,40	169,00	143,06	8,86
TVA	28	23,50	49,10	35,44	6,34
B.E.FEMUR(cm)	28	7,80	9,50	8,63	,52
B.E.HUMERUS(cm)	28	4,50	6,00	5,48	,40
KALF ÇEVRESİ(cm)	28	24,30	34,20	29,15	2,45
KOL ÇEVRESİ(cm)	28	18,00	25,00	20,59	1,70
TRİSEPS	28	4,40	15,00	8,91	2,82
SUBSKAPULAR	28	3,30	10,30	5,80	1,84
SUPRASPİNAL	28	3,20	10,20	5,38	2,15
MEDİAL KALF	28	3,00	16,00	7,46	3,13
ENDOMORFİ	28	1,10	4,10	2,13	,82
MEZOMORFİ	28	2,20	6,20	4,10	,97
EKTOMORFİ	28	1,30	5,20	3,42	,98
%YAĞ	28	6,90	20,40	12,25	3,71
VYA/kg	28	2,10	8,70	4,43	1,85
YVA/kg	28	21,40	45,60	31,01	5,32

İkinci grupta, 13-15 yaş arası 44 katılımcının yaş, boy, TVA, antropometrik ölçüm verileri ile somatotip ve vücut kompozisyon değerleri Tablo 4-5'te görülmektedir. Bu yaş grubu katılımcıların somatotip değerleri için; endomorfi ortalama

değeri $2,11 \pm 0,56$, mezomorfi ortalama değeri $4,09 \pm 0,79$ ve ektomorfi ortalama değeri $3,44 \pm 0,86$ olduğu görüldü. Vücut kompozisyonu için %YAĞ ortalama değeri $9,49 \pm 3,59$, VYA ortalama değeri $5,14 \pm 2,45$ kg ve YVA ortalama değeri $47,74 \pm 8,15$ kg olarak tespit edildi.

Tablo 4-5: 13-15 yaş grubu; yaş, boy, TVA, antropometrik ölçüm, somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri

	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std.
					Sapma
YAŞ	44	13.00	15.00	14.00	1.01
BOY	44	147.20	180.90	163.56	9.08
TVA	44	33.70	75.20	52.87	9.53
B.E.FEMUR(cm)	44	8.70	10.60	9.51	.43
B.E.HUMERUS(cm)	44	5.40	7.40	6.27	.43
KALFÇEVRESİ(cm)	44	29.00	39.70	33.67	2.51
KOL ÇEVRESİ(cm)	44	19.90	30.40	24.76	2.36
TRİSEPS	44	4.20	13.20	8.10	2.40
SUBSKAPULAR	44	4.30	11.10	6.83	1.47
SUPRASPİNAL	44	3.40	10.40	6.35	1.90
MEDİAL KALF	44	1.30	14.20	6.86	2.46
ENDOMORFİ	44	1.10	3.20	2.11	.56
MEZOMORFİ	44	2.60	5.90	4.09	.79
EKTOMORFİ	44	1.80	5.10	3.44	.86
%YAĞ	44	1.40	18.10	9.49	3.59
VYA/kg	44	.80	11.00	5.14	2.45
YVA/kg	44	32.10	65.30	47.74	8.15

Üçüncü gruptaki 16-18 yaş arası 50 katılımcının yaş, boy, TVA, antropometrik ölçüm değerleri ile somatotip ve vücut kompozisyon değerleri Tablo 4-6'da görülmektedir. Endomorfi ortalama değeri $2,38 \pm 0,51$, mezomorfi ortalama değeri

4,22±0,87 ve ektomorfi ortalama değeri 2,96±0,72 olup vücut kompozisyonu için %YAĞ ortalama değeri 8,38±3,34, VYA ortalaması 5,52±2,20 kg ve YVA ortalama değeri 60,30±5,44 kg olduğu saptandı.

Tablo 4-6: 16-18 yaş grubu; yaş boy, TVA, antropometrik ölçüm, somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri

					Std.
	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Sapma
YAŞ	50	16.00	18.00	17.00	.78
BOY	50	16.70	188.00	170.68	22.94
TVA	50	54.40	79.50	66.11	5.51
B.E.FEMUR(cm)	50	8.80	10.40	9.67	.34
B.E.HUMERUS(cm)	50	6.00	7.10	6.49	.27
KALFÇEVRESİ(cm)	50	25.60	39.60	35.78	2.30
KOL ÇEVRESİ(cm)	50	24.50	38.70	28.06	2.06
TRİSEPS	50	4.10	15.30	7.86	2.45
SUBSKAPULAR	50	6.40	11.20	8.55	1.20
SUPRASPİNAL	50	4.30	11.30	7.19	1.72
MEDİAL KALF	50	3.30	11.00	5.75	1.83
ENDOMORFİ	50	1.60	3.70	2.38	.51
MEZOMORFİ	50	2.10	5.70	4.22	.87
EKTOMORFİ	50	1.40	4.70	2.96	.72
%YAĞ	48	1.40	19.80	8.38	3.34
VYA(kg)	48	.90	12.70	5.52	2.20
YVA(kg)	48	47.20	72.80	60.30	5.44

Her 3 yaş grubundaki katılımcıların somatotip ve vücut kompozisyonu ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4-7’de ayrıca üç farklı yaş grubu katılımcıların somatotip değerleri somatokart alanındaki yerleri Şekil 4-2’de görülmektedir.

Tablo 4-7: Üç farklı yaş grubunda somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri

	10-12 YAŞ	13-15 YAŞ	16-18 YAŞ
n	28	44	50
ENDOMORFİ	2,13±0,82	2,11±0,56	2,38±0,51
MEZOMORFİ	4,10±0,97	4,09±0,79	4,22±0,87
EKTOMORFİ	3,42±0,98	3,44±0,86	2,96±0,72
%YAĞ	12,25±3,71	9,49±3,59	8,38±3,34
VYA/kg	4,43±1,85	5,14±2,45	5,52±2,20
YVA/kg	31,01±5,32	47,74±8,15	60,3±5,44

Futbolcuların son bir yıl içerisinde yaşadıkları sakatlanma oranları Tablo 4-8’de görülmektedir. Buna göre tüm futbolcuların 26 kişisi sakatlık yaşamış olup bir yıllık sakatlık oranı %21,3 olarak bulunmuştur. Yaş gruplarına göre ayrıca değerlendirdiğimizde birinci grupta sadece 1 kişinin sakatlanma geçmişi olduğu ve grup içi sakatlanma oranı %3,6 olduğu saptandı. İkinci grupta 11 kişi sakatlanma geçmişi olduğu ve grup içi sakatlanma oranı %25,0 olduğu bulundu. Üçüncü grupta 14 kişi sakatlık geçirmiş olup, grup içi sakatlanma oranı %28,0 olduğu tespit edildi.

Tablo 4-8: Sakatlık yaşayan ve yaşamayan futbolcuların % değerleri

	Sakatlık		Toplam
	0	1	
10-12 yaş gurubu	% 96,4 (n= 27)	% 3,6 (n=1)	% 100.0 (n=28)
13-15 yaş gurubu	% 75,0 (n=33)	% 25,0 (n=11)	% 100,0 (n=44)
16-18 yaş gurubu	% 72,0 (n=36)	% 28,0 (n=14)	% 100,0 (n=50)
Toplam	% 78,7 (n=96)	% 21,3 (n=26)	% 100,0 (n=122)

0= Sakatlık yaşamayan, 1=Sakatlık yaşayan

Çalışmaya katılan futbolculardan 55 kişinin koşu hızı tayini yapıldı ve koşu hızı ortalama değeri $11,79 \pm 1,37$ km/saat olarak tespit edildi. Koşu hızı ölçülen katılımcılar 15-18 yaş arasındaydı. 13-15 yaş grubunda 19 kişinin koşu hızı değerlendirildi ve ortalama $11,16 \pm 1,0$ km/saat olduğu tespit edildi. Bu yaş grubundaki futbolcuların tamamı 15 yaşından oluşuyordu. 16-18 yaş grubundan 36 katılımcının koşu hızı ölçüldü ve ortalama $12,12 \pm 1,40$ km/saat olarak tespit edildi (Tablo 4-9).

Tablo 4-9: Katılımcıların koşu hızı ortalama ve standart sapma değerleri

	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
10-12 yaş	0	0	0	0	0
13-15 yaş	19	9,50	13,50	11,16	1,100
16-18 yaş	36	8,50	14,50	12,12	1,405
Toplam	55	8,50	14,50	11,79	1,376

Tablo 4-10’da görüldüğü gibi 15-18 yaş 55 futbolcunun boy ortalaması $172,57 \pm 5,54$ cm, TVA ortalama değeri $64,43 \pm 6,51$ kg olduğu ve somatotip ortalama değeri $2,31 \pm 0,54$ – $4,05 \pm 0,86$ – $3,09 \pm 0,82$ iken, yüzde yağ oranı $\%8,29 \pm 3,37$, VYA ortalama değeri $5,34 \pm 2,19$ kg ve YVA ortalama değeri $59,02 \pm 6,43$ kg olduğu tespit edildi.

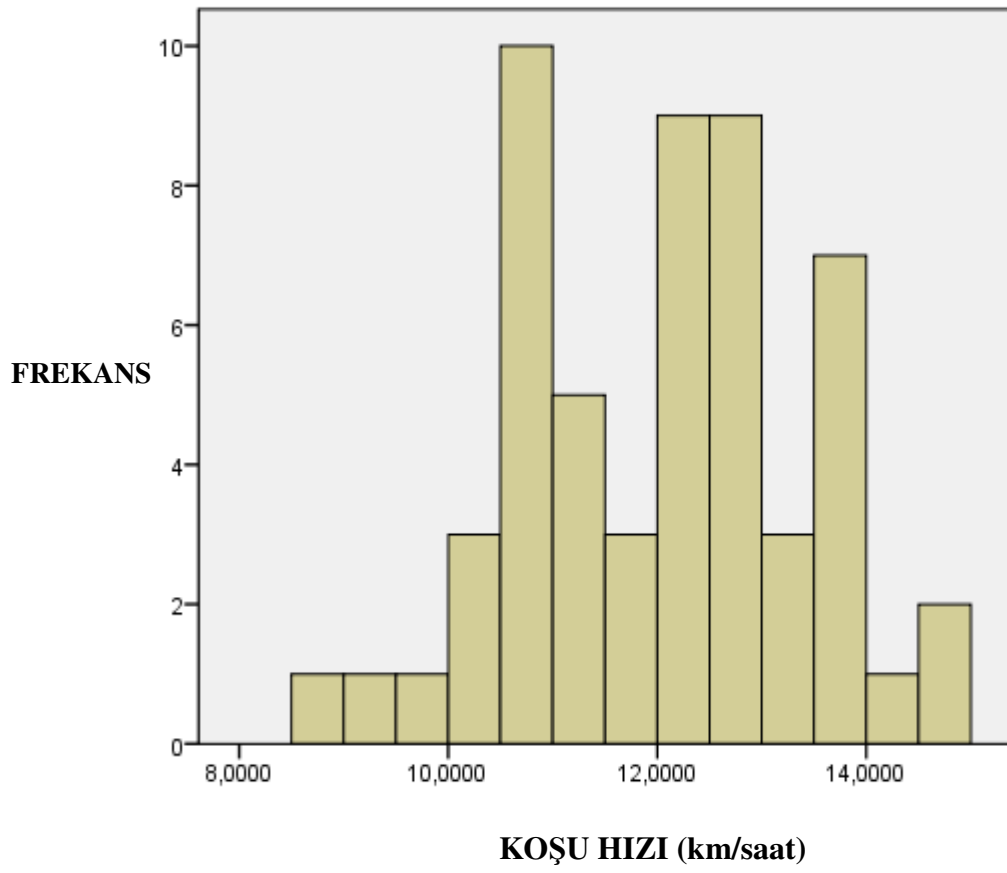
Tablo 4-10: 15-18 yaş 55 futbolcuya ait boy, TVA, somatotip ve vücut kompozisyonu ortalama ve standart sapma değerleri

	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
BOY	55	159,8	185,8	172,573	5,5404
TVA/kg	55	47,6	79,5	64,431	6,5152
ENDOMORFİ	55	1,2	3,7	2,318	,5488
MEZOMORFİ	55	2,4	5,9	4,085	,8691
EKTOMORFİ	55	1,4	5,1	3,098	,8276
%YAĞ	54	1	17	8,29	3,375
VYA/kg	54	,8	11,0	5,343	2,1985
YVA/kg	54	44,1	72,8	59,022	6,4359

Koşu hızı ölçülen 15-18 yaş arası 55 futbolcunun koşu hızı dağılım frekansı ve oranları Tablo 4-11 ve Grafik 4-1’de görülmektedir.

Tablo 4-11: 15-18 yaş 55 futbolcuya ait koşu hızı dağılımı

KOŞU HIZI (km/saat)	Frekan		%	kümülatif %
	s			
8,5000	1		1,8	1,8
9,0000	1		1,8	3,6
9,5000	1		1,8	5,5
10,0000	3		5,5	10,9
10,5000	9		16,4	27,3
10,7000	1		1,8	29,1
11,0000	5		9,1	38,2
11,5000	3		5,5	43,6
12,0000	9		16,4	60,0
12,5000	9		16,4	76,4
13,0000	3		5,5	81,8
13,5000	7		12,7	94,5
14,0000	1		1,8	96,4
14,5000	2		3,6	100,0
Total	55		100,0	



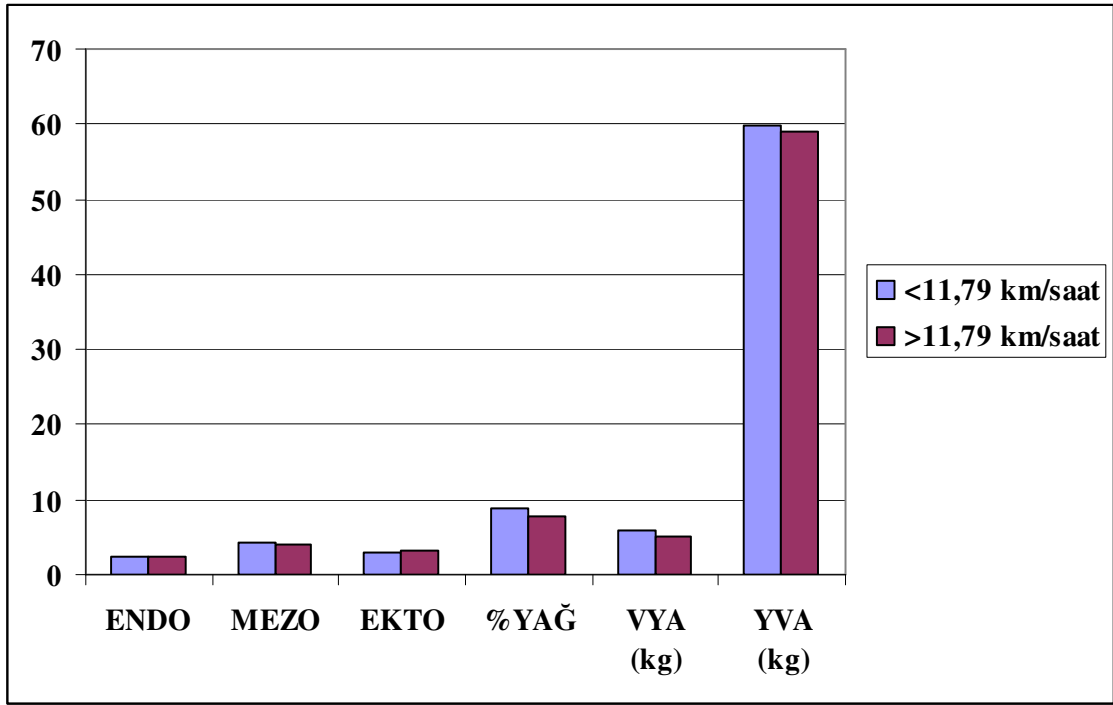
Grafik 4-1: 15-18 yaş futbolcuya ait koşu hızı dağılımı

Tablo 4-12’de görüldüğü üzere 55 futbolcunun koşu hızı ortalama değeri $11,79 \pm 1,37$ km/saat olduğu belirlendi. Bu değerin üzerinde kalan 31 futbolcu ile altında kalan 24 futbolcunun endomorfi, mezomorfi, ektomorfi, %YAĞ, VYA ve YVA ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p > 0,05$), (Grafik 4-2).

Tablo 4-12: 55 futbolcunun $11,79 \pm 1,37$ km/saat koşu hızı ortalama değerinin altında ve üzerinde olanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması

	KOŞU HIZI		n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
	(Km/saat)						
ENDOMORFİ	,00	24	2,333	,5888	,179	,859	
	1,00	31	2,306	,5253			
MEZOMORFİ	,00	24	4,229	,9276	1,081	,285	
	1,00	31	3,974	,8189			
EKTOMORFİ	,00	24	3,017	,9513	-,639	,525	
	1,00	31	3,161	,7279			
%YAĞ	,00	23	8,93	3,653	1,206	,233	
	1,00	31	7,82	3,129			
VYA(kg)	,00	23	5,822	2,4066	1,392	,170	
	1,00	31	4,987	1,9963			
YVA(kg)	,00	23	59,174	6,8617	,148	,883	
	1,00	31	58,910	6,2144			

,00= Koşu hızı değerleri $11,79$ km/saat altında olanlar, 1,00= $11,79$ km/saat üstünde olanlar.



Grafik 4-2: 55 futbolcunun $11,79 \pm 1,37$ km/saat koşu hızı ortalama değerinin altında ve üzerinde olanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması

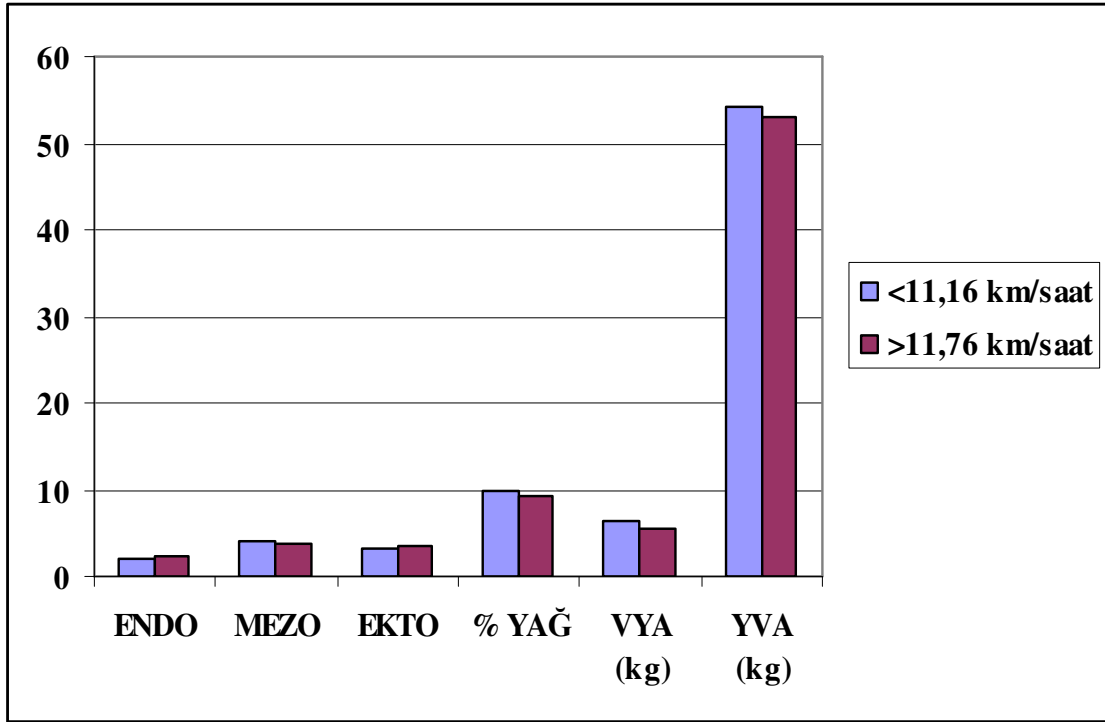
Birinci grupta koşu hızı olmadığı için ikinci ve üçüncü grupları ele alarak her iki grupta için ayrı ayrı değerlendirme yapıldı. Farklı yaş gruplarının kendi içinde ortalama koşu hızı değerinin altında kalanların performansı düşük, üstünde kalanların ise yüksek kabul edildi.

13-15 yaş grubu 19 katılımcının koşu hızı ortalama değeri $11,16 \pm 1,10$ km/saat olduğu saptandı. Ortalama koşu hızı değerinin üstünde ve altında olanların endomorfi, mezomorfi, ektomorfi komponenti ortalama değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$). Koşu hızı ortalama değerinin altında ve üstünde kalan %YAĞ, VYA ve YVA ortalama değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). (Tablo 4-13), (Grafik 4-3).

Tablo 4-13: 13-15 yaş grubunda ortalama koşu hızı $11,16 \pm 1,10$ km/saat altında ve üstünde olanların somatotip ve vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması.

	KOŞU HIZI (km/saat)				t	p
		n	Ortalama	Std. Sapma		
ENDOMORFİ	,00	12	2,12	0,44	-0,707	0,489
	1,00	7	2,30	0,64		
MEZOMORFİ	,00	12	3,97	0,82	0,596	0,559
	1,00	7	3,74	0,81		
EKTOMORFİ	,00	12	3,24	1,01	-0,860	0,402
	1,00	7	3,61	0,67		
% YAĞ	,00	12	10,00	4,56	0,331	0,744
	1,00	7	9,36	2,98		
VYA/kg	,00	12	6,27	3,14	0,594	0,560
	1,00	7	5,48	1,98		
YVA/kg	,00	12	54,95	5,11	0,691	0,499
	1,00	7	53,14	6,20		

.00= Koşu hızı değerleri $11,16 \pm 1,10$ km/saat altında olanlar, 1.00= $11,16 \pm 1,10$ km/saat Koşu hızı km/saat üstünde olanlar.



Grafik 4-3: 13-15 yaş grubunda ortalama 11,16±1,10 km/saat altında ve üstünde olanların somatotip ve vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması.

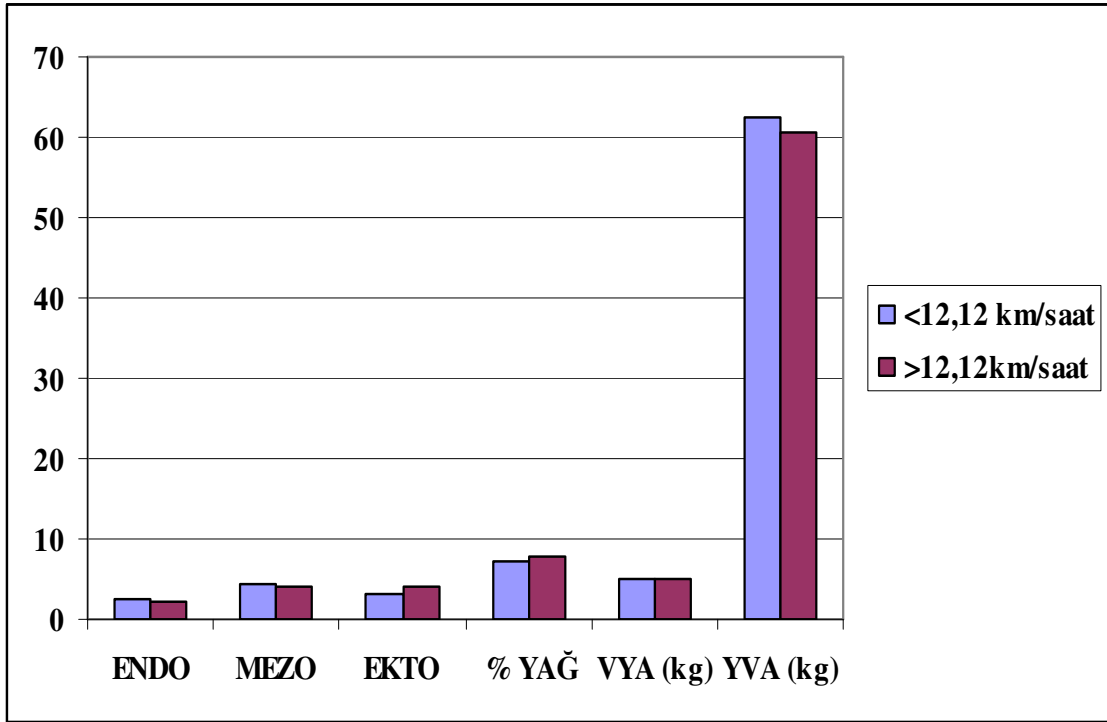
16-18 yaş grubu katılımcıların 36 kişinin koşu hızı ortalama değeri 12,12±1,40 km/saat altında kalan 18 ve üstünde kalan 18 katılımcı bulunmaktadır. Koşu hızı ortalama değerinin altında kalanların endomorfi, ektomorfi ve mezomorfi ortalama değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmedi ($p>0,05$).

Koşu hızı ortalama değerinin üstünde ve altında katılımcıların %YAĞ, VYA ve YVA ortalama değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$), (Tablo 4-14), (Grafik 4-4).

Tablo 4-14: 16-18 yaş grubunda ortalama 12,12±1,40 km/saat koşu hızı değerinin altında ve üstünde olanların somatotip ve vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması

	KOŞU HIZI		Ortalama	Std. Sapma	t	p
	(km/saat)	n				
ENDOMORFİ	,00	18	2,456	0,6382	,737	,466
	1,00	18	2,317	0,4817		
MEZOMORFİ	,00	18	4,233	1,0649	,249	,771
	1,00	18	4,144	0,7139		
EKTOMORFİ	,00	18	2,978	0,9717	,218	,830
	1,00	18	3,922	0,4797		
%YAĞ	,00	18	7,18	2,346	-,654	,518
	1,00	18	7,79	3,122		
VYA/kg	,00	18	4,853	1,5705	-,449	,656
	1,00	18	5,128	2,0070		
YVA/kg	,00	18	62,459	4,8731	,915	,367
	1,00	18	60,772	5,9437		

,00= 12,08 km/saat altında olanlar, 1,00= 12,08 km/saat üstünde olanlar



Grafik 4-4: 16-18 yaş grubunda, ortalama 12,12±1,40 km/saat koşu hızı değerinin altında ve üstünde olanların somatotip ve vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması

Çalışmaya katılan 122 katılımcıdan 15-18 yaş arası 55 futbolcunun 4mmol.L⁻¹ kan laktat konsantrasyonuna denk gelen koşu hızı ortalama değerleri ile endomorfi, mezomorfi, ektomorfi, %YAĞ, VYA, YVA değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ilişkisi bulunmadı. Ayrıca 13-15 ve 16-18 yaş gruplarına göre değerlendirdiğimizde, endomorfi, mezomorfi, ektomorfi, %YAĞ, VYA ve YVA ortalama değeri ile performans koşu hızı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ilişkisi bulunmadı (Tablo 4-15).

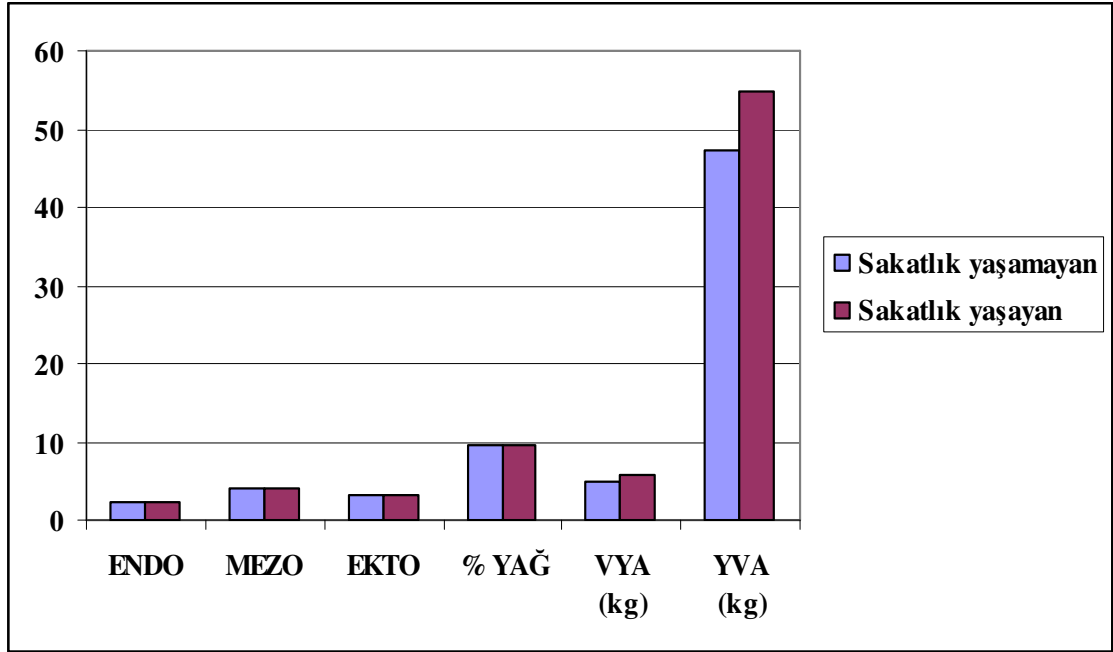
Tablo 4-15: Koşu hızı değerlendirilen 13-15 yaş ve 16-18 yaş grubu 55 futbolcunun koşu hızları ile somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri arasındaki korelasyon ilişkisi

		KOŞU HIZI		
		km/saat		
		Total	13-15 yaş	16-18yaş
ENDOMORFİ	p	,699	,497	,142
	n	55	19	36
	rs	-,053	,166	-,250
MEZOMORFİ	p	,751	,732	,193
	n	53	19	36
	rs	-,044	,084	-,222
EKTOMORFİ	p	,813	,978	,533
	n	55	19	36
	rs	,033	-,007	,107
%YAĞ	p	,353	,582	,770
	n	54	19	35
	rs	-,129	,135	-,051
VYA	p	,352	,785	,606
	n	54	19	35
	rs	-,129	,067	-,090
YVA	p	,466	,840	,179
	n	54	19	35
	rs	,101	-,050	-,233
KOŞU HIZI	p			
	n	55	19	36
	rs	1,000	1,000	1,000

122 katılımcının 26 kişisi son bir yıl içerisinde en az bir sakatlık yaşamış olduğu kaydedildi. Sakatlık yaşamış ve yaşamamış futbolcuların endomorfi, mezomorfi, ektomorfi özellikleri ile %YAĞ, VYA ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi. Sakatlığı olan ve sakatlığı olmayan katılımcıların sadece YVA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görüldü $p<0,001$ (Tablo 4-16), (Grafik 4-5).

Tablo 4-16: 122 futbolcuya ait sakatlığı olan ve olmayanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması

	Sakatlık	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
ENDOMORFİ	0	96	2,22	0,64	-,228	,820
	1	26	2,25	0,53		
MEZOMORFİ	0	96	4,18	0,85	,830	,408
	1	26	4,02	0,90		
EKTOMORFİ	0	96	3,25	0,85	,364	,717
	1	26	3,18	0,91		
%YAĞ	0	95	9,69	3,73	-,019	,985
	1	25	9,70	4,14		
VYA/kg	0	95	4,93	2,12	-1,916	,058
	1	25	5,88	2,56		
YVA/kg	0	95	47,29	13,69	-3,543	,001***
	1	25	54,82	7,99		



Sakatlık yaşamayan; Son bir yıl içerisinde sakatlık yaşamayan.

Sakatlık yaşayan; Son bir yıl içerisinde sakatlık yaşamış.

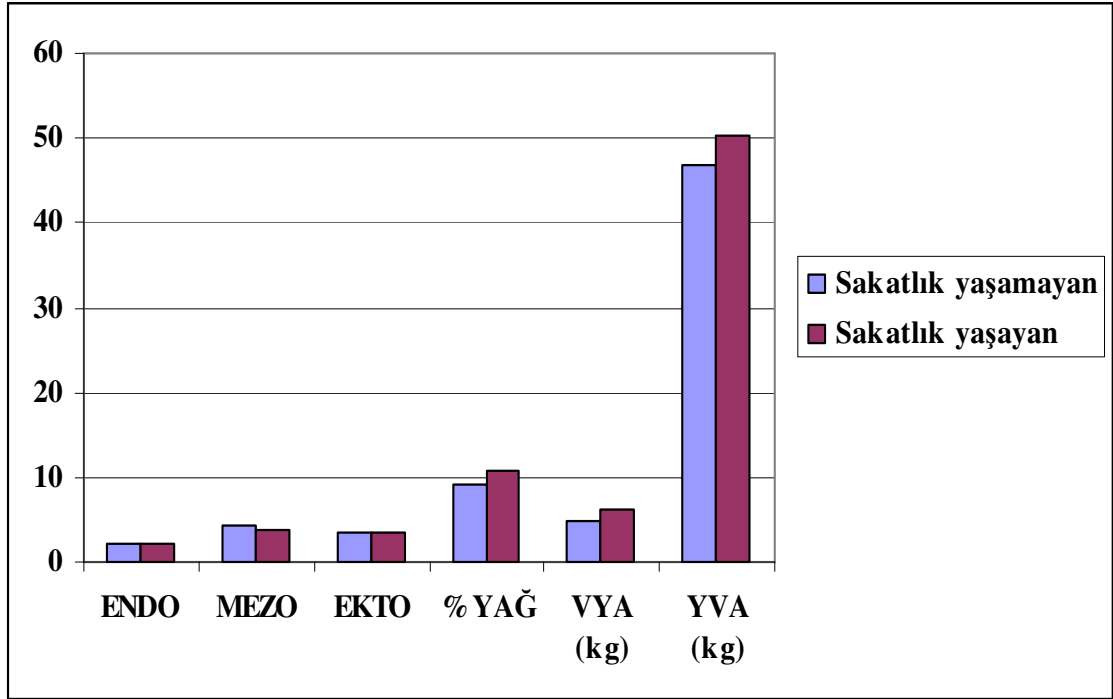
Grafik 4-5: 122 futbolcuya ait sakatlığı olan ve olmayanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması

10-12 yaş grubu katılımcılarda, son bir yıl içerisinde sakatlık yaşayan sayısı 1 olduğu için bu grup değerlendirmeye alınamadı. 13-15 yaş grubu katılımcılarda 11 kişi sakatlık yaşamıştı. Bu grup katılımcılarda sakatlığı olan ve olmayan futbolcuların endomorfi, mezomorfi, ektomorfi, %YAĞ, VYA ve YVA ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4-17), (Grafik 4-6).

Tablo 4-17: 13-15 yaş grubu sakatlık yaşayan ve yaşamayanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması

	SAKATLIK (n)	Ortalama	Std. Sapma	t	p
ENDOMORFİ	,00	(33) 2,09	,53	-,418	,678
	1,00	(11) 2,17	,66		
MEZOMORFİ	,00	(33) 4,19	,78	1,472	,148
	1,00	(11) 3,79	,78		
EKTOMORFİ	,00	(33) 3,39	,84	-,657	,515
	1,00	(11) 3,59	,94		
%YAĞ	,00	(33) 9,04	3,19	-1,445	,156
	1,00	(11) 10,83	4,51		
VYA(kg)	,00	(33) 4,79	2,30	-1,663	,104
	1,00	(11) 6,18	2,71		
YVA(kg)	,00	(33) 46,87	8,97	-1,234	,224
	1,00	(11) 50,35	4,23		

.00= Sakatlık yaşamayanlar, 1.00= Sakatlık yaşayanlar.



Sakatlık yaşamayan; Son bir yıl içerisinde sakatlık yaşamayan.

Sakatlık yaşayan; Son bir yıl içerisinde sakatlık yaşamış.

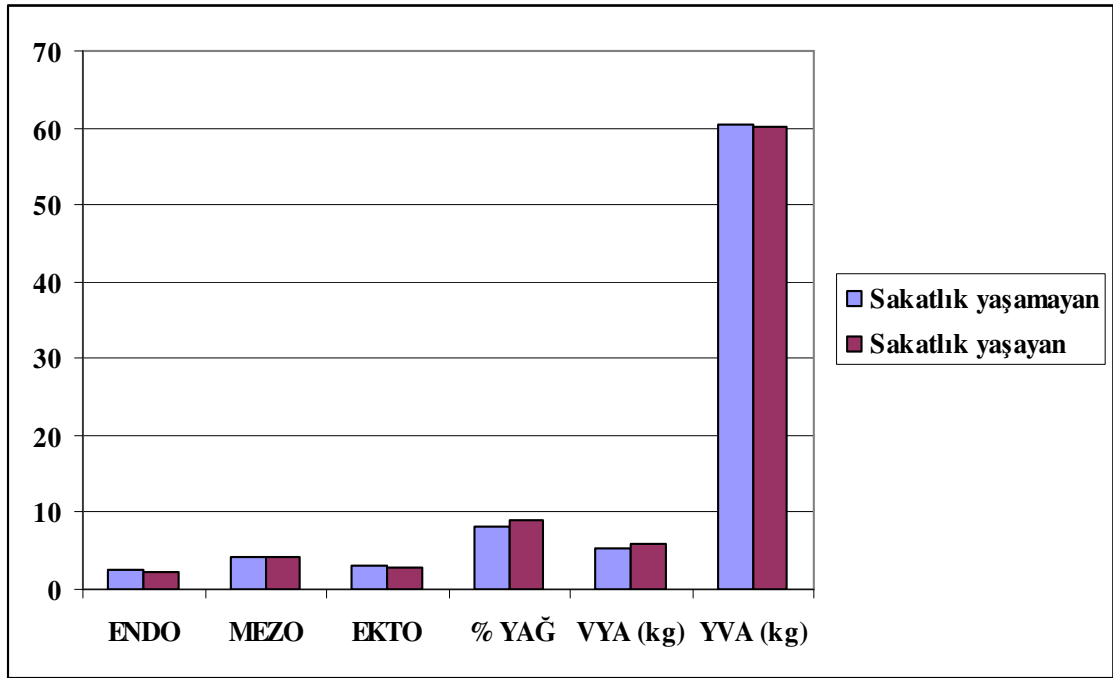
Grafik 4-6: 13-15 yaş grubunda sakatlık yaşayan ve yaşamayanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması

16-18 yaş grubunda sakatlık yaşayan ve yaşamayan katılımcıların endomorfi, mezomorfi, ektomorfi, %YAĞ, VYA ve YVA ortalama değerleri arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 4-18), (Grafik 4-7).

Tablo 4-18: 16-18 yaş grubunda sakatlık yaşayan ve yaşamayanların somatotip ve vücut kompozisyonu ortalama değerlerinin karşılaştırılması

	SAKATLIK	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
ENDOMORFİ	,00	36	2,39	,55		
	1,00	14	2,36	,39	,196	,846
MEZOMORFİ	,00	36	4,23	,82		
	1,00	14	4,17	1,00	,225	,823
EKTOMORFİ	,00	36	3,01	,71		
	1,00	14	2,81	,77	,874	,386
% YAĞ	,00	35	8,17	3,15		
	1,00	13	8,97	3,88	-,738	,464
VYA	,00	35	5,39	2,11		
	1,00	13	5,88	2,46	-,685	,497
YVA	,00	35	60,37	5,43		
	1,00	13	60,12	5,68	,140	,889

.00= Sakatlık yaşamayanlar, 1.00= Sakatlık yaşayanlar.



Sakatlık yaşamayan; Son bir yıl içerisinde sakatlık yaşamayan.

Sakatlık yaşayan; Son bir yıl içerisinde sakatlık yaşamış.

Grafik 4-7: 16-18 yaş grubunda sakatlık yaşayan ve yaşamayanların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 4-19’da görüldüğü gibi, 55 futbolcunun $11,79 \pm 1,37$ km/saat olan koşu hızı ortalama değerinin altında kalan 24 kişiden 7 kişi sakatlık yaşamış olup, koşu hızı ortalamasının altında kalanlarda sakatlık oranı %29,2 olduğu belirlendi. Koşu hızı ortalamasının üstünde kalan 31 kişiden 10 kişisi sakatlık yaşamış olup, koşu hızı ortalamasının üstünde kalan futbolcuların sakatlanma oranı %32,3 olduğu belirlendi.

Tablo 4-19: 55 futbolcuya ait $11,79 \pm 1,37$ km/saat koşu hızı ortalama değerinin üzerinde ve altında olanların sakatlanma oranları

SAKATLIK				
KOŞU HIZI (km/saat)		,00	1,00	Total
	<11,79±1,37	(n=17)	(n=7)	(n=24)
	%	70,8%	29,2%	100,0%
	>11,79±1,37	(n=21)	(n=10)	(n=31)
	%	67,7%	32,3%	100,0%
	Total	(n=38)	(n=17)	(n=55)
	%	69,1%	30,9%	100,0%

,00= Sakatlık yaşamayanlar, 1,00= Sakatlık yaşayanlar.

Tablo 4-20 de koşu hızı değerlendirilen 55 katılımcı 13-15 ve 16-18 yaş gruplarına göre ayırdığımızda, 13-15 yaş grubunda koşu hızı ortalaması $11,16 \pm 1,10$ km/saat altında kalanlarda sakatlanma oranı %33,3, koşu hızı ortalama değerinin üzerinde kalanlarda sakatlanma oranı %57,1 olarak belirlendi.

16-18 yaş grubunda, koşu hızı ortalama değeri $12,12 \pm 1,40$ km/saat altında kalanlarda sakatlanma oranı %22,2 ve koşu hızı ortalama değerinin üzerinde kalanlarda sakatlanma oranı %27,8 olduğu tespit edildi.

Tablo 4-20: 55 futbolcunun yaş gruplarına göre koşu hızı ortalama değerinin üzerinde ve altında olanların sakatlanma yüzdeleri

		SAKATLIK		
KOŞU HIZI km/saat		,00	1,00	Total
		(n=8)	(n=4)	(n=12)
13-15 yaş grubu	<11,16±1,10 km/saat			
	%	%66,7	%33,3	%100,0
	>11,16±1,10 km/saat	(n=3)	(n=4)	(n=7)
	%	%42,9	%57,1	%100,0
	Total	(n=11)	(n=8)	(n=19)
	%	%57,9	%42,1	%100,0
16-18 yaş grubu	<12,12±1,40 km/saat	(n=14)	(n=4)	(n=18)
	%	%77,8	%22,2	%100,0
	>12,12±1,40 km/saat	(n=13)	(n=5)	(n=18)
	%	%72,2	%27,8	%100,0
	Total	(n=27)	(n=9)	(n=36)
	%	%75,0	%24,0	%100,0

,00= Sakatlık yaşamayanlar, 1,00= Sakatlık yaşayanlar

Üç farklı yaş grubu arasında somatotip ve vücut kompozisyon değerleri arasındaki ilişki post hoc Tukey HSD testi ile değerlendirildi. Ektomorfi komponenti için ikinci ve üçüncü yaş grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görüldü ($p<0,05$). %YAĞ değeri için birinci ve ikinci yaş grubu arasında $p<0,01$, birinci ve üçüncü yaş grubu arasındaki fark istatistiksel olarak oldukça anlamlı bulundu ($p<0,001$). YVA değeri için birinci ve ikinci yaş grubu arasındaki fark ile birinci ve üçüncü yaş grubu arasındaki fark ve ikinci ile üçüncü yaş grubu arasındaki fark istatistiksel olarak oldukça anlamlı bulundu, sırasıyla ($p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$) (Tablo 4-21, 4-22).

Tablo 4-21: Somatotip ve vücut kompozisyonu parametrelerinin yaş grupları arasındaki farklılıkları

	f	p
ENDOMORFİ	2,730	,069
MEZOMORFİ	,299	,742
EKTOMORFİ	4,804	,010*
%YAĞ	10,782	$p<0,001$ ***
VYA	2,147	,121
YVA	178,235	$p<0.001$ ***

Tablo 4-22: Ektomorfi, % YAĞ ve YVA parametrelerinde yaş grupları arasındaki farklılık

	Yaş grupları	p
EKTOMORFİ	1-2	,994
	1-3	,053
	2-3	,016*
% YAĞ	1-2	,004**
	1-3	p<0,001***
	2-3	,293
YVA	1-2	p<0,001***
	1-3	p<0,001***
	2-3	p<0,001***

1= 10-12 yaş grubu, 2= 13-15 yaş grubu, 3= 16-18 yaş grubu

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, Türkiye Süper Ligi takımlarından birinin alt yapısında yetişen 10-18 yaş arası 122 genç erkek futbolcunun vücut kompozisyonu ve somatotip tayinleri yapıldı. Sonuçlar, literatürlerde yer alan farklı futbolcuların değerleri ile karşılaştırıldı. Ayrıca futbolcuların fiziksel performansları ve sakatlanma konumları ile somatotip ve vücut kompozisyonu değerleri karşılaştırılıp incelendi. Bizim çalışmamızda, katılımcıların yaş ortalaması $14,50 \pm 2,56$, boy ortalamaları $161,77 \pm 19,36$ cm, toplam vücut ağırlığı ortalama değerleri $54,30 \pm 13,94$ kg olup spor yılı ortalamaları ise $5,83 \pm 2,42$ yıl olarak belirlendi (Tablo 4-1).

Sonuçlarımıza göre 122 erkek futbolcuda bulduğumuz antropometrik veriler Tablo 4-2 de görülmektedir. Yaptığımız değerlendirme sonucunda katılımcılarımızın somatotip ortalaması $2,23 \pm 0,62$ - $4,14 \pm 0,86$ - $3,24 \pm 0,86$ olarak bulundu (Tablo 4-3), (Şekil 4-1). Futbolcuların dominant somatotip komponentinin mezomorfi ve predominant komponentin de ektomorfi olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, futbolcuların ortalama somatotipi, somatokart alan analizine göre, ektomorfik mezomorf olduğunu söyleyebiliriz (Şekil 4-1). Bu bulgumuz genç futbolcularda yapılan literatür çalışma sonuçları ile uygunluk göstermektedir (32, 33, 71).

Çalışma sonuçlarına göre, genç erişkin futbolcularda mezomorfi komponentinin dominant olduğu, predominant komponentin ise endomorfi ve/veya ektomorfi olarak farklı şekillerde bulunduğu çeşitli çalışmalarda bildirilmektedir (71).

Gil S. M ve ark. (32) 2007 yılında 14-21 yaş arası, yaş ortalaması $17,31 \pm 2,64$ olan 241 futbolcuda yaptıkları çalışmada dominant somatotip komponentinin mezomorfi olduğunu ve ektomorfi değeri genç futbolcularda yetişkinlerden yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Ramanlı ve ark. (71) 1991 yılında ülkemizde yaptıkları bir çalışmada 1., 2. ve 3. ligde oynayan dokuz futbol takımında, 132 erkek futbolcu üzerinde, çalışmışlardır. 1.lig yaş ortalaması $24,4 \pm 3,78$ olan 41 futbolcunun ortalama somatotip değerleri $1,62 \pm 0,31$ – $3,52 \pm 0,90$ – $2,76 \pm 0,79$, 2. lig yaş ortalaması $24,7 \pm 4,40$ olan 47 futbolcunun ortalama somatotip değerleri $1,76 \pm 0,30$ – $2,97 \pm 1,10$ – $2,64 \pm 0,64$ ve 3. lig yaş ortalaması $24 \pm 4,81$ olan 44 futbolcunun ortalama somatotip değerleri ise $1,75 \pm 0,34$ – $3,03 \pm 0,90$ –

2,73±0,61 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonuçlarına göre, yine mezomorfik komponentin dominant olduğu ve ektomorfi komponentinin endomorfiden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Koca ve ark. (56) yaptıkları çalışmada, yaş ortalaması 24,63 olan bir Türkiye süper lig takımında, 21 futbolcunun somatotip değerini 2,3 – 4,5 – 2,4 ve yaş ortalaması 23,32 olan 1.amatör 3. grup futbol takımından 16 kişinin ortalama somatotip değerini 1,6 – 4,2 – 2,3 olarak tespit etmişlerdir. 2. lig yaş ortalaması 23,24 olan futbolcularda somatotip değeri 2,33 – 5,05 – 2,33 (dengeli mezomorf) olduğu belirtilmiştir.

Bandyopadhyay (5) 2007 yılında 20-24 yaş arası Hırvatistan'lı genç erkek futbol ve voleybol oyuncularında (46 futbol, 82 voleybol) yaptığı çalışmada, futbolcuların dominant komponentin mezomorfi olduğunu ve ektomorfi değerinin endomorfi değerinden düşük olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda, genel olarak, genç erişkin futbolcuların dominant somatotip komponentinin mezomorfi olduğu, genellikle somatotip değerinin 3 – 5 – 2,5 civarında bulunduğu belirtilirken, buna karşın Avrupa genç erişkin futbolcularında somatotip dağılımının 2,5 – 5 – 2,5 civarında (dengeli mezomorf) olduğu bildirilmektedir (56).

Bu çalışmada 10-18 yaş tüm futbolcuların genel somatotip komponentlerini inceledikten sonra, geniş bir yaş aralığı olduğu düşünülerek, futbolcular üç ayrı yaş grubuna ayırarak daha homojen gruplarda değerlendirme yapıldı. Bulgularımıza göre 10-12 yaş grubunda 28 futbolcunun somatip ortalama değerleri 2,13±0,82 – 4,10±0,97 – 3,42±0,98 olarak bulundu. Bu ortalama değerlere göre dominant komponentin mezomorfi ve predominant komponentin ektomorfi olduğu saptandı (Tablo 4-4). Tablo 4-5 ve 4-6 da görüldüğü gibi; 13-15 yaş grubunda 2,11±0,56 – 4,09±0,79 – 3,44±0,86 ve 16-18 yaş grubunda 2,38±0,51 – 4,22±0,87 – 2,96±0,72 olup her üç yaş grubunda da mezomorfinin dominant komponent olduğu ve ektomorfinin predominant komponent olduğu saptandı. Bu bulgularımızın katılımcıların tümünün sonuçları ile uyumlu olduğu görülmektedir (Tablo 4-7). Üç farklı yaş grubunda futbolcuların somatotip komponentlerinin somatokart üzerindeki dağılımı görülmektedir (Şekil 4-2).

Gil ve ark. (33) 14-17 yaş grubunda yaptıkları çalışmada, 14-15 yaş genç futbolcularda bir üst takıma seçilen oyuncuların, dominant komponentinin mezomorfi ve predominant komponentin ektomorfi olduğunu bulmuşlardır. 17 yaşındaki futbolcularda ise dengeli mezomorfi (2,4 – 4,8 – 2,4) somatotipine ulaştıkları

bildirilmektedir. Bu sonucun futbolcuların hızlı büyüme döneminde olmaları ve düzenli spor yapmaları ile yaşlarına göre daha uzun ve ağır olmaları ile açıklamışlardır. Yaşları 15-17 arasında olan Türk milli futbol takımlarında yapılan çalışma sonuçları, uluslar arası yapılan çalışma sonuçları ile karşılaştırıldığında, Türk futbolcularının mezomorfi yönünden düşük olduğu gözlenmiştir (50). Bizim katılımcılarımızın mezomorfi komponenti ortalama değerinin, Gil ve ark. (33) mezomorfi değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Ülkemizde; Ankaragücü, Ankarademirspor ve Petrolofisi takımlarında 14-16 yaş gurubunda yapılan somatotip çalışmalarında, Ankarademirspor 1,9 – 3,4 – 3,4, Petrolofisi oyuncularında 2,4 – 3,1 – 3,1 (mezomorfi-ektomorfi) ve Ankaragücü 1,6 - 2,9 - 3,1 (mezo-ektomorfi) değerlerini bulunmuştur (71). Bu çalışmalardaki mezomorfi değerleri, bizim mezomorfi sonuçlarımıza göre daha düşük olduğu görülmektedir. Harmandar ve ark. (41) yaş ortalaması $12,7 \pm 1,0$ olan, haftada 2 saat beden eğitimi ve spor derslerine katılan erkek çocuklarda yaptıkları çalışmada; somatotip değerlerinin $1,9 \pm 1,0$ – $1,7 \pm 1,7$ – $3,1 \pm 2,3$ olarak daha az endomorfik ve mezomorfik bulmuşlardır. Literatürlere göre, 17-18 yaşlarındaki futbolcularda, genç erişkin futbolcularda kabul gören 2–5–2 somatotip profiline yakın değerlerde olabileceği bildirilmiştir (33).

10-18 yaş aralığında bulunan futbolcuların üç ayrı yaş grubu somatotip değerlerine baktığımızda; aynı somatotip özelliklerine sahip olmalarına rağmen; Tablo 4-21 ve Tablo 4-22’de görüldüğü gibi ektomorfi değeri 2. yaş grubu değerine göre 3. yaş grubu değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulundu ($p < 0,05$). Bu sonuç, 16-18 yaş grubunda, ektomorfik komponentindeki azalma değerinin daha da belirginleştiğini göstermektedir. Burada erkek çocuklarda, 13 yaşından itibaren boy uzamasındaki hızlanmanın etkili olduğunu söyleyebiliriz. Sonuçlarımıza göre, katılımcılarımızın yaş ile birlikte yağsız vücut ağırlığındaki artış ile daha ağır ve daha uzun boylu oyuncular olduklarını söyleyebiliriz. Türkiye’de yapılmış bu yaş gurubu futbolcularında somatotip sonuçlarına göre, bu çalışmadaki oyuncuların mezomorfik özelliklerinin daha belirgin olduğunu, oysa benzer yaş guruplarında Avrupadaki çalışma sonuçlarına göre mezomorfi özelliklerinin daha düşük olduğunu görmekteyiz.

Bu çalışmada, 122 futbolcunun %YAĞ oranı ortalama değeri $9,69 \pm 3,80$, vücut yağ ağırlığı ortalama değeri $5,12 \pm 2,24$ kg ve yağsız vücut ağırlığı ortalama değeri $48,86 \pm 13,05$ kg olarak bulundu. Bu değerler genç futbolcularda yapılan çalışma

sonuçları ile uyumluluk göstermektedir (5, 17, 32). Genç erişkin futbolcuların yağ yüzdeleri %7-19 arasında değiştiği; ortalama değer olarak, %10 değeri kabul edilebileceği, çeşitli literatür çalışmalarında kabul görmektedir (32, 93). Bizim sonuçlarımızda bu değerler arasında bulunmaktadır.

Çalışmamızda üç farklı yaş grubunda yüzde yağ oranını incelediğimizde; 10-12 yaş grubu %YAĞ oranı ortalaması $12,25 \pm 3,71$, 13-15 yaş grubunda $9,49 \pm 3,59$ ve 16-18 yaş grubunda $8,38 \pm 3,34$ olarak bulundu (Tablo 4-4, 4-5, 4-6). Yaş büyümesi ile yağ yüzdesindeki bu azalmanın fiziksel aktivite artışına, yani futbolcuların yaş ve seviye yükselmesi ile birlikte haftalık antrenman sayısı, antrenman şiddeti ve süresinin artmasına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Gall ve ark. (30) 2008 yılında yaptıkları bir çalışmada yaş ortalaması $13,6 \pm 0,4$ olan 56 profesyonel futbolcuların %YAĞ oranı $12,5 \pm 2,6$, yaş ortalaması $14,5 \pm 0,4$ olan 54 profesyonel futbolcunun $13,0 \pm 5,0$ ve yaş ortalaması $15,4 \pm 0,4$ 57 olan profesyonel futbolcunun yüzde yağ oranı $12,6 \pm 2,3$ olarak tespit etmişlerdir. Bu değerler, bizim bu yaş gruplarındaki %YAĞ değerlerine göre yüksek olduğu görülmektedir.

Moreno ve ark. (67) 2004 yılında, İspanya’da, 9-14 yaş arası haftada 1 maç ve 3 antrenman yapan futbolcu ve kontrol gruplarında yaptıkları bir çalışmada; 9, 11, 12, 13 ve 14 yaş grubu futbolcuların yağ yüzdesinin sırasıyla ($14,97$), ($15,67$), ($14,78$), ($15,89$), ($15,87$) olduğunu ve bu değerlerin kontrollere göre anlamlı derecede düşük olduğunu göstermişlerdir. Çalışmamızda 10-12 yaş gurubu futbolcuların yağ yüzdesi ortalaması $12,25 \pm 3,71$ ve 13-15 yaş gurubunda $9,49 \pm 3,59$ bulundu (Tablo 4-4, 4-5). Bizim değerlerimiz, Moreno ve ark. (67) buldukları değerlerinden daha düşük olduğu dikkati çekmektedir.

Godina ve ark (34). 2005 yılında farklı okullarda okuyan 12-17 yaş arası kız ve erkek Moskova’lı adolosan çocuklarda yaptıkları çalışmada, kız ve erkekleri fiziksel aktivite düzeylerine göre üç farklı gruba ayırmışlardır. Vücut kompozisyonunda farklı oranlarda değişiklikler görülürken, her iki cinsiyette de yağsız vücut ağırlığında anlamlı artış ve vücut yağ ağırlığında anlamlı azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürlere göre, 16-18 yaş grubundaki farklı takım ve ülkelerde, farklı yöntemlerle yapılan çalışma sonuçlarına göre, yüzde yağ oranı $9,3-12,1$ arasında olduğu gösterilmiştir. Silvestre ve ark. (78) 2006 yılında yaptıkları bir çalışmada, yaş

ortalaması $19,9 \pm 1,3$ olan futbolcularda vücut yağ oranını $\%13,9 \pm 5,8$, vücut yağ ağırlığı $10,6 \pm 5,8$ kg ve yağsız vücut ağırlığı $63,2 \pm 4,9$ kg olduğunu göstermişlerdir. Bu araştırmacılar, vücut %YAĞ oranının, farklı yaş gruplarında birbirine benzer veya farklı bulunmasının sebebini, kullanılan metotların farklı olmasına, verilerin farklı zamanlarda toplanmasına ve futbol takımlarının antrenman programlarındaki farklılığa bağlı olabileceğini söylemişlerdir. Tahara ve ark. (82) 16-18 yaş Japon futbolcularda yaptıkları çalışmada, yüzde yağ oranı $\%9,3 \pm 3,0$ olduğunu bildirilmiştir. Arnason ve ark. (3) 16-38 yaş arasında 306 futbolcuda yaptıkları çalışmada, futbolcuların % YAĞ oranını $\%10 \pm 4,2$ bulmuşlardır. Bu çalışmada, 16-18 yaş grubu futbolcularda %YAĞ oranı $\%8,38 \pm 3,34$ olması futbolcuların antrenmanlı olmalarına ve ölçüm metotlarının farklı olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Tablo 4-3'te görülen bulgularımıza göre, 122 futbolcumuzun YVA ortalama değeri $48,86 \pm 13,05$ kg olduğu, aynı zamanda yaş gruplarına göre 10-12 yaş grubu futbolcularında $31,01 \pm 5,32$ kg (Tablo 4-4), 13-15 yaş grubunda $47,74 \pm 8,15$ kg olduğu bulundu (Tablo 4-5). 10-12 ve 13-15 yaş gurubu sonuçlarımız Moreno ve ark. (67) aynı yaş guruplarıyla yaptıkları çalışma sonuçları ile desteklenmektedir. 16-18 yaş grubunda $60,3 \pm 5,44$ kg olarak bulundu (Tablo 4-6). Tahara ve ark. (82) yaptıkları bir çalışmada 16-18 yaş arası 23 futbolcuda bir yıl ara ile iki kez yaptıkları vücut kompozisyon ölçümlerinde, YVA 1. ölçümde 58,0 kg, 2. ölçümde 59,8kg olduğunu belirtmişlerdir. İkinci ölçüm ile bizim çalışmamızdaki aynı yaş grubundaki bulgular benzerlik göstermektedir. Ayrıca 20-22 yaş grubu ile yapılan çeşitli çalışma sonuçları, bizim 16-18 yaş grubu futbolcularımızın YVA değerleri ile benzer olduğunu görmekteyiz (5, 78, 88,). Diğer anlamda futbolcularımızın bu yaş grubundaki yağsız vücut ağırlığı değerlerinin erişkinlere yakın olduğunu söyleyebiliriz. 18 yaş itibari ile hızlı büyümenin yavaşlamaya başlaması, yağsız vücut kitlesi gelişiminin, 18-20 yaş arasında çok fazla farklılık göstermemesinde etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Bulgularımıza göre (Tablo 4-7) 10-18 yaş aralığındaki futbolcuların, yaşı büyüdükçe yüzde yağ oranının azaldığını, yağsız vücut ağırlığının da arttığını gözlemledik (Tablo 4-3). Bunun, hızlı büyümenin etkisi ile birlikte, antrenman süresi, sıklığı ve şiddetinin artmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Sonuçta katılımcıların yağsız kas kitlesi artmış bir genç futbolcu gurubu olduğunu söyleyebiliriz. Sonuç olarak, bulgularımıza göre, yüzde yağ oranı düşük ve yağsız vücut ağırlığı yüksek

bulduğumuz katılımcıların, yüksek mezomorfik ve düşük endomorfik olmaları bu veriler ile desteklendiğini söyleyebiliriz.

Araştırmacılar tarafından somatotipin her üç komponentinde de belirgin genetik alt yapıları, hızlı büyüme döneminde bile stabil olarak korunduğu bildirilmektedir (88). Bu çalışmada her üç yaş gurubu futbolcuların somatotipi, ektomorfik mezomorf olduğunu bulmamıza rağmen, bu yaş gruplarındaki ektomorfi ortalama değerlerini yaş grupları arasında karşılaştırdığımızda 13-15 ile 16-18 yaş arasındaki farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulduk ($p<0.05$) (Tablo 21-22). Bu 13-15 ile 16-18 yaş gruplarındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılık, erkek çocuklarda 15 yaş hızlı büyümenin başlangıç yaşı olması, dolayısıyla hızlı büyümenin somatotipin ektomorfi komponentinde daha belirgin değişiklikler meydana getirdiğini görmekteyiz. Bu sonucun fiziksel aktivite ile birlikte hızlı büyümenin de etkisi ile meydana geldiğini düşünmekteyiz (Tablo 21,22).

Reilly ve ark (72) elit ve elit olmayan futbolcularda en önemli ayırıcı faktörlerin çeviklik, koşu seviyesi, oryantasyon ve sezgi gücü olduğunu; ancak yağ oranı, aerobik güç, yorgunluğa tolerans ve top sürme yeteneğinin de etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca $VO_2\max$ ve maksimum koşu hızının futbolcular için önemli olduğunu göstermişlerdir.

Futbol sakatlanmalarının insidansı ile ilgili çalışmaların çoğunda farklı metot ve kriterler kullanılmıştır. Bu da çalışmaların sonuçlarının karşılaştırılmasını ve bu sonuçlar ile ilgili doğru açıklamalar getirmeyi zorlaştırmaktadır (26, 54, 91). Sakatlıklar ile ilgili yapılmış çalışmalarda, genel olarak 1000 oyun saati başına sakatlanma sayısı gibi değerlendirme kriterleri kullanılmıştır. Biz çalışmamızda son bir yıl içerisindeki sakatlanma sayısını değerlendirdik. Bulgularımıza göre 122 erkek futbolda, son bir yıl içerisinde kaydedilmiş sporcu sakatlıkları oranı % 21,3 olduğu saptandı. 10-12 yaş grubunda %3,6, 13-15 yaş grubunda %25,0 ve 16-18 yaş grubunda %28,0 olarak bulundu (Tablo 4-8). 122 katılımcının sakatlanma yüzdesi, Ülkar ve ark. (86) çocuk futbolcularda yaptıkları araştırmada futbolcuların sakatlanma oranını %23,3 olarak buldukları değerden bizim bulgumuzun daha düşük olduğu görülmektedir. Aradaki bu farkı, Ülkar ve ark. (86) polikliniğe başvuran farklı takımlarda oynayan çocuk futbolcularda yaptıkları bir değer olmasına karşın, bizim futbolcularımız imkan ve olanakları ile tam donanımlı büyük bir takımın alt yapısında yetişen ve düzenli

antrenman programına katılan futbolcular olmalarına bağlayabiliriz. Williams ve ark. (91) 11-15 yaş düzenli spora katılan okul çocuklarını 12 ay boyunca izlenmiş, formal olarak spor yapan erkek çocuklarda sakatlanma oranı % 29,1 kız çocuklarda ise %19,8 olarak bulmuşlardır. Yaşa göre sakatlanma oranının arttığını göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da sporcularda yaş büyümesi ile sakatlanma oranının arttığını gördük (Tablo4-8). Bu sonucu, adolosan-hızlı büyüme döneminde olmaları ve yaşla antrenman programlarının sıklığı ve şiddetindeki artış nedeni ile olduğunu söyleyebiliriz.

Sonuçlarımıza göre, Tablo 4-16'ya bakıldığında, 122 katılımcının somatotip ve vücut kompozisyon değerleri ile sakatlanma oranları arasındaki ilişkiyi değerlendirdiğimizde; sadece YVA ile sakatlık yaşayan ve yaşamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu ($p<0,001$). Burada sakatlanan futbolcuların YVA sakatlanmayanlara göre anlamlı olarak yüksekti. Yaş gruplarına göre değerlendirdiğimizde bu anlamlı farklılığı bulamadık (Tablo 4-17, 4-18). Bu sonucun, genelde 122 kişi gibi geniş yaş aralığında olmaları ve standart sapmalarının yüksek olması ile açıklayabiliriz. Bu çalışmada, son bir yıl içerisinde 26 futbolcu sakatlık yaşamıştır. Sakatlanan 26 futbolcudan 23'ü 15 yaş ve üzerinde olduğunu, bunun da 14 kişisi 16-18 yaş grubunda olduğunu saptadık. Buna göre futbolcuların hem kronolojik yaşlarının büyümesi hem de spor yılının yükselmesi ile orantılı olarak sporcu sakatlanma sayısının arttığı görülmektedir. Bu bulgumuz literatür ile desteklenmektedir (77, 91). Bulgularımıza göre YVA'nın sakatlanan oyuncularda anlamlı olarak daha yüksek olmasının, hızlı büyümeye bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

13-15 ve 16-18 yaş guruplarında futbolcularda somatotip ve vücut kompozisyonunun sakatlanma oranı üzerinde etkisi olup olmadığını incelediğimizde; endomorfi, mezomorfi, ektomorfi, %YAĞ, VYA, ve YVA değerleri ile sakatlanma ve sakatlanmama sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı (Tablo 4-17, 4-18). Salokon ve ark. (76) Nijerya futbol oyuncularında yaptıkları çalışmada; takıma futbolcular somatotip profiline göre seçilirse, sakatlanma oranının azalacağını ileri sürmüşlerdir. Seçilecek futbolcuların somatotip profilinin de dengeli mezomorf veya ektomorfik mezomorf olmasını önermişlerdir. Bizim çalışmamızda da futbolcuların somatotip profillerinin bütün yaş gruplarında ektomorfik mezomorf olması sakatlanma oranının düşük olmasında etkili olduğunu düşünmekteyiz.

122 futbolcudan sakatlık yaşayan 26 futbolcunun 14 kişisi 16-18 yaş grubunda bulunduğunu göz önüne alırsak, literatürde de belirtildiği gibi, (91) yaş artışı ile sakatlanma oranı arasında ilişki olduğunu görmekteyiz (77, 91). Buna karşın, futbolcu sakatlanmasında oyuncunun somatotipi etkili bir faktör olmasına karşın (76), sakatlanmada etkili diğer faktörleri (kas kuvveti ve esnekliği, endurans performans, oyuncunun mevkii, spor yılı, oyun becerisinin gelişimi, kullanılan spor malzemeleri, fiziki çevre koşulları, kontak ve aşırı kullanım gibi) göz ardı edilmemelidir.

Çalışmada 122 futbolcunun 4mmol/L^{-1} laktat kan konsantrasyonunda koşu hızı ortalama değerinin $11,79 \pm 1,37$ km/saat üstünde koşu hızına sahip olan 31 kişiden 10 kişi sakatlık yaşamış olduğu (%32,3) halde, ortalama koşu hızı değerinin altında koşu hızına sahip olan 24 kişiden 7 kişi (%29,2) sakatlık yaşamıştır. Koşu hızı ortalama değerinin üstünde ve altında kalan koşu hızlarında koşan futbolcuların sakatlanma oranları arasında anlamlı bir ilişki görülmedi (Tablo 4-19). Aynı şekilde 13-15 yaş ve 16-18 yaş gruplarında koşu hızı ortalamasının üstünde ve altındaki koşu hızları ile sakatlanma yüzdeleri arasında da anlamlı bir ilişki saptanmadı (Tablo 4-20). Bu çalışma sonuçlarını değerlendirdiğimizde, aerobik kapasitenin göstergesi olarak kabul ettiğimiz, 4mmol.L^{-1} kan laktat konsantrasyon seviyesindeki koşu hızlarının, son bir yıl içerisindeki sakatlanma insidansı üzerinde negatif bir etkisi olmadığı görülmektedir. Bunun beklenebilir bir sonuç olduğunu söyleyebiliriz. Arnason ve ark. (3) çalışmalarında sakatlanma günleri ile takım başarısı arasında, azalma yönünde anlamlı bir ilişkiye doğru eğilim olduğunu gözlemişlerdir. Buna rağmen sakatlanmanın takım performansı ile direk olarak ilişkisinin daha az olduğunu oysa sakatlanmanın daha çok finansal bir konu olarak değerlendirildiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, futbolcuların 4mmol.L^{-1} düzeyine karşılık gelen koşu hızları saptandı. 55 katılımcının yaş, boy, somatotip ve vücut kompozisyonu özellikleri Tablo 4-10'da görülmektedir. 15-18 yaş aralığında 55 futbolcunun koşu hızı dağılımına göre ortalama koşu hızı değeri $11,79 \pm 1,37$ km/saat olarak bulundu (Tablo 4-11, Grafik 4-1). 13-15 yaş grubunda koşu hızı ölçülen futbolcuların tamamı 15 yaşında idi. Bu futbolcuların koşu hızı ortalama değeri $11,16 \pm 1,16$ km/saat ve 16-18 yaş grubunda ortalama koşu hızı $12,12 \pm 1,40$ km/saat olarak saptandı (Tablo 4-9). Yaşla birlikte koşu hızlarının da yükseldiği görülmektedir. Hızlı büyüme döneminde ve düzenli antrenmanlı olan bu futbolcularda, kas kitlesindeki artış ve yağ yüzdesindeki azalmayı

göz önüne aldığımızda, yaşla birlikte koşu hızı ortalama değerindeki artış beklenen bir sonuçtu. Güner ve ark. (39) 15-17 yaş Türkiye süper liginde bir takımın alt yapısında oynayan genç erkek futbolcularda, laboratuvar ortamında yaptıkları koşu bandı testi sonucuna göre, 4 mmol.L^{-1} laktat seviyesindeki koşu hızı $14,91 \pm 1,53 \text{ km/saat}$ olduğunu bulmuşlardır. McMillan ve ark. (64) yaş ortalaması 18,3 olan genç elit futbolcularda koşu bandı testinde, 4 mmol.L^{-1} kan laktat seviyesindeki koşu hızı ortalaması yarışma sezonunun başında $14,67 \pm 0,24 \text{ km/saat}$ olduğu bildirilmiştir. Güner ve ark. (39) laboratuvar ortamında koşu bandında yaptıkları bir çalışmada profesyonel 19 yaş ve daha genç 20 futbolcunun 4 mmol.L^{-1} kan laktat seviyesindeki koşu hızı ortalamasını $15,53 \pm 1,65 \text{ km/saat}$ olduğunu göstermişlerdir. Casajús (17) İspanyada yaş ortalaması $25,8 \pm 3,19$ olan 14 profesyonel futbolcudaki sezonun başında, laboratuvar ortamında yaptığı koşu bandı testinde, anaerobik eşik değere denk gelen koşu hızı ortalamasını $12,4 \pm 1,5 \text{ km/saat}$ olduğunu belirtmiştir. Denadai ve ark. (20) yaş ortalaması $21,5 \pm 1,0$ olan 12 elit futbolcudaki laboratuvar ortamında koşu bandında yaptıkları testlerde $3,5 \text{ mmol.L}^{-1}$ kan laktat konsantrasyon seviyesine denk gelen koşu hızı ortalama değerini $13,62 \text{ km/saat}$ olduğunu bildirmişlerdir. Kunduracıoğlu ve ark. (58) bir grup elit futbolcuya laboratuvar ortamında koşu bandında ve sahada yaptıkları performans testlerine ait koşu hızı sonuçlarını karşılaştırdıklarında; saha testindeki değerlerin laboratuvar testlerindekiyle göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunduğunu belirtmişlerdir.

Benzer yaş gruplarında yerli ve yabancı literatür bulgularına göre; bu çalışmada, koşu hızı ortalama değerlerinin daha düşük olduğu görünmesine rağmen; diğer araştırmacıların testleri çoğunlukla laboratuvar ortamında yaptıklarını göz ardı etmemeliyiz. Yukarıdaki çeşitli çalışma sonuçlarına baktığımızda, aerobik kapasitenin ağırlıklı olarak laboratuvar testleri ile yapıldığı ve koşu bandı testlerinde farklı test protokolleri kullanıldığı dikkati çekmektedir. Yapılan çalışmalarda performans değerlendirmesinin saha testleri ile yapılmasına göre laboratuvar ortamında yapılan test sonuçları karşılaştırıldığında; laboratuvar test sonuçlarının daha yüksek çıktığı bildirilmektedir (22, 58, 65). Ayrıca bu sonuçlardaki farklılıklarda, futbolcuların antrenman şiddetlerinin farklılığın etkili olabileceği gibi, testlerde kullanılan metodik farklılıklar, daha küçük yaşlardaki futbolcuların saha testine adapte olabilmemesindeki zorlukları, komutları zamanında takip edebilme yetenekleri, sporcu motivasyonu ve

sahadaki fiziksel koşulların değişkenliği gibi faktörlerin de sonuçlar üzerinde etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Koşu hızları değerlendirilen 55 futbolcunun, endomorfi, mezomorfi, ektomorfi, %YAĞ, VYA ve YVA parametreleri ile koşu hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon ilişkisi görülmedi (Tablo 4-15). Yaş guruplarına göre ele aldığımızda yine koşu hızı ile endomorfi, mezomorfi, ektomorfi, %YAĞ, VYA, YVA parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon ilişkisi saptanmadı (Tablo 4-15). Bu konuda yapılan çalışma sonuçları çelişkilidir. Atletlerin somatotip özelliklerinin endurans performanslarını anlamlı olarak etkilediği bazı çalışmalarda tarafından gösterilmiştir (18, 12). Bununla beraber, Rienzi ve ark. (74) 2000 yılında yaptıkları çalışmada, Güney Amerika Ulusal Futbol Takımından 17 oyuncunun 90 dakikalık maç süresince, kat ettikleri toplam mesafe kamera kayıtları ile, yürüme, jog, koşu ve sprint olmak üzere dört kategoriye ayırarak, ölçülmüş ve kat edilen toplam mesafe ile somatotip komponentleri ($2,2 \pm 0,7$ – $5,4 \pm 1,0$ – $2,2 \pm 0,6$) karşılaştırılmış ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ergen ve ark. (27) antrenmanlı kişilerde maksimal alaktik anaerobik güç ile somatotip komponentleri arasında korelasyon bulamamışlardır. Vücut yağ ağırlığı ve yüzde yağ oranı ile kardiyorespiratuvar kapasite arasında negatif yönlü korelasyon olduğunu tespit edilmiş buna karşın üst düzey sporcularda vücut kompozisyonu ile performans arasındaki ilişki gösterilememiştir (3, 78).

Güner ve ark. (40) genç (15-17) yaş ve süper lig futbolcularda yaptıkları iki ayrı çalışma sonuçlarına göre; 4 mmol.L^{-1} laktat kan konsantrasyon seviyesindeki koşu hızlarını, futbolcuların lig / oyun düzeyi ve yaş farklılığına rağmen, birbirine çok yakın bulmuşlardır. Bazı çalışmalarda futbolda oyuncunun bir üst seviye veya bir üst lig'e yükseltildiğinde fiziksel özelliklerdeki değişikliklerin anlamlı derecede belirgin olduğu belirtilmektedir (33, 56). Bu çalışma sonuçları, farklı yaş guruplarında yaş büyümesi ve bir üst lige yükselme ile yağsız vücut ağırlığında artış ve yağ oranında belirgin azalma olması, futbolculara özgü bir gelişim olduğunu göstermektedir. Buna rağmen koşu hızı ile somatotip ve vücut kompozisyonu özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ilişkisi bulunmadı. Futbolda aerobik performans, sadece vücut kompozisyonu ve kas kitlesine bağlı olmadığını; kas lifi kompozisyonu gibi yapısal özellikler, intrasellüler enzim aktiviteleri ve genetik faktörlerin de rol oynadığı

bilinmektedir. Ayrıca futbolcuların somatotip ve vücut kompozisyonu değerlendirilmesi sezonun ikinci yarısında yapıldığı, buna karşın saha laktat hız testlerinin sezon başında yapıldığı göz önüne alınırsa; geçen sürede katılımcıların fiziksel kondisyonlarının pik seviyeye yükselmiş olması çok kuvvetli bir olasılıktır. Sezonun ilk yarısı sırasında futbolcuların %YAĞ oranının azalması, anaerobik eşik değerin yükselmesi gibi, fiziksel kondisyon faktörlerinde gelişim değişiklikleri olduğu bildirilmiştir (17).

SONUÇ:

Sonuç olarak, 10-18 yaş arası genç futbolcularda somatotip ve vücut kompozisyonu özelliklerine baktığımızda, somatotip açısından futbolcuları hem geneli hem de yaş guruplarına göre değerlendirdiğimizde benzer somatotip özelliklerinde oldukları görülmektedir. Yaş artışıyla birlikte ektomorfideki istatistiksel olarak anlamlı azalma ve endomorfi ile mezomorfideki istatistiksel olarak anlamlı olmasa da artış olması; genel olarak mezomorfik özelliklerin Türkiye'deki benzer yaş futbolcuların mezomorfi değerlerine göre daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Futbolcu başarısında kas yapısının gelişmesi beklendiği göz önüne alınırsa; futbolcularımızın uluslar arası düzeyde, kendi yaş gurupları kadar erişkin futbolcu guruplarının ideal kaslı yapısına (dengeli mezomorfi) ulaşmaları için, daha planlı antrenman programlarının uygulanmasını öneriyoruz.

Bu çalışmada, somatotip ve vücut kompozisyon özelliklerinin yaş ile beraber fiziksel aktivite düzeylerindeki artış ile değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Başarılı futbolcuların beklenen somatotip ve vücut kompozisyon özelliklerine sahip olmaları için, erken yaşta futbola başladığı ve düzenli antrenman ile uygun beslenme programları yapıldığı takdirde, hedeflenen vücut tipine ulaşılabilceğini düşünmekteyiz.

Somatotip ve vücut kompozisyonu ile laktat eşik değerdeki koşu hızları arasında anlamlı bir ilişki görülmedi. Futbolda, atletik performansı; aerobik ve anaerobik kapasite ve kas kuvvet ve dayanıklılığı kadar oyun tekniği ve taktiği ile sporcunun motor beceri ve motivasyonu gibi faktörler belirlemektedir. Somatotip ile atletik performans arasındaki ilişkiyi belirlemek için daha sistematik çalışmalar yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Sakatlık yaşayan ve sakatlık yaşamayan futbolcuların somatotip komponentleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı. Ancak, sakatlık yaşayan oyuncuların çoğunluğu daha büyük yaş guruplarında olması, sakatlanmada, yaş ile antrenman ve maç sıklığındaki artışın etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Futbolda başarı için, oyuncu seçiminde somatotip tayininin yapılmasını önerebileceğimiz gibi; kişiye özel düzenli ve devamlı fiziksel aktivite ile futbola özgü somatotip ve vücut kompozisyon özelliklerini kazanılabileceklerini söyleyebiliriz. Somatotip ile performans ve sakatlık etkileşimini incelemek için daha ileri çalışmalar yapılması gerekliliğini önerebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Adrim T.A., Cheng T.L. Overview of injuries in the young athlete. *Sports Med* 2003;**33**:75-81.
2. Apor P. Successful formulae for fitness training. In: Reilly T, Lees A, Davids K, et al., editors. *Science and football*. London: E&FN Spon; 1988. pp. 95-107.
3. Arnason A, Sigurdsson S.B., et al. Physical Fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med. Sci. Sports Exerc* 2004;**36**:278-285.
4. Astrand M, Rodahl K. *Textbook of work Physiology, Physiological Bases of Exercise*. 3. Ed. International Edition. London; 1986.
5. Bandyopadhyay A. Anthropometric and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India. *J Physiological Anthropology* 2007;**26**(4):501-505.
6. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal Sports Science* 2006; **24**:665-674.
7. Bangsbo J, Norregaard L, Thorsoe F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sports Sci* 1991;**16**:110-6.
8. Bangsbo J. The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand* 1994; 619:1-156.
9. Barros et al. Analysis of the distances covered by First Division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine* 2007; **6**:233-242.
10. Baxter-Jones A, Goldstein H, Heluz P. The development of aerobic power in young athletes. *J Appl. Physiol* 1993; **75**:1160-67.
11. Berg A, Keul J. *Biochemical changes during exercise in children*. In Malina RM, editor. *Young athletes: Biological, Psychological and Educational Perspectives*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers; 1988. pp.61-74.
12. Berg K, Latin RW, Coffey CH. Relationship of somatotype and physical characteristics to distance running performance in middle age runners. *J Sports Med Phys Fitness* 1998;**38**:253-257.

13. Bloomfield J, Polman RCJ, Butterly R, and O'Donoghue PG. An analyss of quality and body composition of four European soccer leagues. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2005; **45**:58-67.
14. Boisseau N, Delamarche P. Metabolic and hormonal responsens to exercise in children and adolescents. *Sports Med* 2000; **30**:405-22.
15. Brown SP, Miller WC, Eason JM. *Physiology of Health, Fitness and Performance, Exercise physiology*. Part2. Lippicott Williams & Wilkins; 2006. pp. 310-333.
16. Carter JE, Heath BH. *Somatotyping Development and Applications*. ©Cambridge University Press; 1990.
17. Casajus JA. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 2001; **41**:463-469.
18. Chaouachi M, Chaouachi A, Chamari K, Chtara M, Feiki Y, Amri M, Trudeau F. Effects of dominant somatotype on aerobic capacity. *Br J Sports Med* 2005;**39**:954-959.
19. Davids K, Lees A, Burwitz L. Understanding and measuring coordination and control in kicking skills in soccer: implications for talent identification and skill acquisition. *J Sports Sci* 2000; **18**: 703-714.
20. Denadai BS, Gomide EBG, Greco CC. The relationship between onced of blood lactate accumulation, critical velocity, and maximal lactate steady state in soccer players. *J Strength Con Res* 2005;**19**(2):364-368.
21. Dvorak J, Junge A. Football injuries and physical symptoms: a review of the literature. *Am J Sports Med* 2000; **28**: 3-9.
22. Edis AŞ, Hazır T, Şahşn Z, Hazır S, Aşçı A, Açıkada C. Genç futbol oyuncularında saha ve laboratuvar koşullarında submaksimal ve maksimal egzersiz şiddetlerine verilen fizyolojik cevaplar. *Spor Bilimleri Dergisi* 2007;**18**(2):57-67.
23. Eisenmann JC, Malina RM. Age and sex associated variation in neuromuscular capacities of adolescent distance runners. *J Sports Sci* 2003;**21**:551-557.
24. Ekblom B. Applied physiology of soccer. *Sports Med*. 1986; **3**: 50-60.
25. Ergen E., Çocuklarda görülen spor yaralanmaları. In: 8. *Ulusal Spor Hekimliği Kongres, kongre kitabı*; 2001. syf. 25-27. İstanbul, Türkiye.

26. Ergen E. Çocukluk ve ergenlik döneminde spor yaralanmalarının nedenleri, epidemiyolojisi, risk faktörleri. *Acta orthop traumatol turc* 2004; **38**: 27-31.
27. Ergen E, Sardella F, Dal Monte A. The relationship of maximal alactacid anaerobic power to somatotype in trained subjects. *Br J Sports Med* 1985;**19**(4):121-123.
28. Fink HH, Lisa A. *Practical Applications in Sports Nutrition*. Jones&Better Pub; 2005.
29. Foss ML., Keteyian SJ. *Fox's Physiological Basis for Exercise and sport*. 6. Ed. WCBI Mc Graw Hill, Singapore; 1998.
30. Gall le F, Carling C, Williams M, Reilly T. Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *J Sci Med Sport*. 2008;07.004.
31. Garret WE., Kirkendall DT. *Exercise and Sport Science*. 1.Edition. Lippincott Williams and Wilkins; 2000.
32. Gil SM, Gil J, Ruiz F, İrazusta A, İrazusta J. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the selection process. *J Strength Con Res* 2007; **21**(2): 438-445.
33. Gil S, Ruiz F, Irazusta A, Gil J, Irazusta J. Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *J Sports Med Phys Fitness* 2007; **47**: 25-32.
34. Godina E, Khomyakova I, Purundzhan A, Treytak A, Zadorozhanya L. Effect of physical training on body composition in moscow adoloscents. *J Physiol Anthropol* 2007;26(2):229-234.
35. Gravina L, Gil SM, Ruiz F, Zubero J, Gil J, İrazusta J. Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 years at the beginning and of the season. *J Strength Con Res* 2008;**22**(4):1308-1314.
36. Grisogono V. *Children and Sport; Fitness İnjuries and Diet* by John Murray Ltd. London; 1991.
37. Gualdi-Russo E, Graziani I. Aanthropometric somatotype of italian sport participants. *J Sports Med Physical Fitness* 1993; **33**; 282-91.
38. Gualdi-Russo E, Zaccagni L. S omatotype, role and performance in voleyball players. *J Sports Med Phys Fitness* 2001;**41**:256-262.

39. Güner R, Kunduracıoğlu B, Ülkar B, Ergen E. Running velocities and hearth rates at fixed blood lactate consantrations in elite soccer players. *Advanced in Therapy* 2005;**22**(6):613-620.
40. Güner R, Ülkar B, Kunduracıoğlu B, Kudaş S, Ergen E, Başöz İ. Süper lig futbol oyuncularının laktat seviyelerinin saptanması. 7. *Uluslararası Spor Biimleri Kongersi Seminer kitab*;2002.syf. 27-29. Antalya.
41. Harmandar D, Gelen E, Uçar D, Saygın Ö. Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 2007;**4**:2-9.
42. Hawkins R, Fuller C: A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *Br J Sports Med* 1999; **33**: 196-203.
43. Hawkins R, Hulse M, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med* 2001; **35**: 43-47.
44. Helgerud J, Engen LC, Wisløff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc* 2001; **33**: 1925- 31.
45. Hoff J, Engen LC, Helgerud J, Wisloff U: Soccer specific testing of maximal oxygen uptake. *J Sports Med Phys Fitness* 2006;46:515-519.
46. Hoff J, Wisloff U, Engen LJ, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med* 2002; **36**:218-21.
47. Inbar O, Bar-Or O. Anaerobic characteristics in male chidren and adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 1986;**18**:264-269.
48. Inklaar H, Bol E, Schmikli S. Injuries in Male Soccer players: Team risk analysis. *Int J Sports Med* 1996; **17**: 229-234.
49. Inklaar H: Soccer injuries I: Incidence and severity. *Sports Med* 1994; **18**: 55-73.
50. İşleğen Ç, Karamızrak O, Ertat A, Varol R. 15-17 yaş genç milli futbol takımlarının bazı sağlık muayene sonuçları, vücut kompozisyonu ve fiziksel uygunluk özellikleri. *Spor Hek Der* 1989;**24**:71-77.
51. Jones SJ, Lyons RA, Sibert J, Evans R, Palmer SR. Changes in sport injuries to children between 1983 and 1998: comparison of case series. *J Public Health Med* 2001;**23**: 268-71.
52. Junge A, Chomiak J, Dvorak J. Incidence of football injuries in youth players. *Am J Sports Med* 2000; **28**: 47-57.

53. Junge A, Rosch D, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Prevention of soccer injuries: A prospective intervention study in youth amateur players. *Am J Sports Med* 2002; **30**: 652-659.
54. Kakavelakis KN, Vlazakis S, Vlahakis I, Charissis G. Soccer injuries in childhood. *Scand J Med Sci Sports* 2003; **13**: 175-536.
55. Kibler W. Injuries in adolescent and preadolescent soccer players. *Med Sci Sports Exerc* 1993; **25**:1330-1332.
56. Koca B, Özder A, Gültekin T, Akın G. Farklı kategorideki futbolcuların somatotip özellikleri. *Antropoloji dergisi* 2002;**15**:91-102.
57. Koşar NŞ, Demirel HA. Çocuk sporcuların fizyolojik özellikleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004; **38**: 1-15.
58. Kunduracıoğlu B, Güner R, Ülkar B. Koşu bandında ve sahada yapılan laktat testlerinin karşılaştırılması. *IX. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi. Kongre kitabı*; 2003, syf. 24-26. Nevşehir.
59. Malina RM, Bouchard C Bar-Or O. *Growth, maturation and physical activity*. Champaign IL: Human kinetics; 1991. pp. 83-99.
60. Malina RM, Pena Reyes ME, Eisenmann JC, Horta L, Rodrigues J, Miller R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *J Sports Science* 2000; **18**:685-693.
61. Malliaras P, Cook JL, Kent PM. Anthropometric risk factors for patellar tendon injury among volleyball players. *Br J Sports Med* 2007;**41**:259-263.
62. Mc Ardle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise physiology*. Sixth edition. Lippincott Williams and Wilkins; 2007.
63. McCrory P. Does second impact syndrome exist?. *Clin J Sport Med* 2001;**11**(3):144-149.
64. McMillan K, Helgerud J, Grant SJ, Newell J, Wilson J, Macdonald R, Hoff J. Lactate threshold responses to a season of professional British youth soccer. *Br J Sports Med* 2005;**39**:432-436.
65. Metaxas TI, Koutlianos NA, Koudi EJ, Deligiannis AP. Comparative study of field and laboratory test for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *J Strength Con Res* 2005;**19**(1):79-84.

66. Mike Marfell-Jones. Kinanthropometric Assesment. Web page for New Zealand Anthropometry. [web page on the Internet] . Erişim 15.02.2009. http://www.ljmu.ac.uk/ECL/ECL_docs/2.08_KinanthrEometric_Asses.pdf.
67. Moreno LA, Leon JF, Seron R, Mesana MI, Fleta J. Body composition in young male football (soccer) players. *Nutrition Research* 2004;**24**:235-242.
68. Morris T. Physchological characterictics and talent identification in soccer. *Journal Sports Science* 2000; **18** :715-726.
69. Nilsson S, Roaas A. A soccer injuries in adolescents. *Am J Sports Med* 1978; **6**: 358-361.
70. Ogushi T, Ohashi J, Nagahama H, et al. *Work intensity during soccer match-play*. In: Reilly T, Clarys J, Stibbe A, editors *Science and football II*. London: E&FN Spon; 1993. pp. 121-3.
71. Ramanlı F, Müniroğlu S. Farklı liglerde mücadele eden profesyonel futbol takımları sporcularının somatotip özellikleri üzerine bir inceleme. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi* 2002;**13**(4)32-40.
72. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences* 2000;**18**:669-683.
73. Reilly T, Thomas V. A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *J Hum Mov Stud* 1976; **2**: 87-97.
74. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JE, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2000; **40**:162-169.
75. Rowland TW. Development aspects of physiological function relating to aerobic exercise in children. *Sports Med* 1990; **10**:255-66.
76. Salokun SO. Minimizing injury rates in soccer through preselection of players by somatotypes. *J Sports Med Phys Fitness* 1994;**13**(1):64-69.
77. Schmidt-Olsen S, Jorgenesen U, Kaalund S, Sorensen J. Injuries among young soccer players. *Am J Sports Med* 1991; **19**:273-275.
78. Silvestre R, West C, Maersh C.M, Kraemer W.J. Body composition and physical performance in men's soccer: A study of a National Collegiate Athletic Association Division I team. *J Strength Con Res* 2006;**20**(1):177-183.
79. Sjodin B, Svedenhag J. Applied physiology of marathon running *Sports Med*. 1985;**2** (2): 83-99.

80. Sorensen L, Larsen SE, Rock ND. The epidemiology of sports injuries in school-aged children. *Scand J Med Sci Sports* 1996;**6**:281-286.
81. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer. An update. *Sports Medicine* 2005; **35**:501-536.
82. Tahara Y, Moji K, Tsunawake N, Fukuda R, et al. Physique, Body Composition and maximum oxygen consumption of selected soccer players of Kunumi High School, Nagasaki, Japan. *J Physiological Anthropology* 2006;**25**(4):291-297.
83. Tanner JM, Whitehouse RH. *Atlas of Children's Growth: Normal Variation and Growth Disorders*. New York:Academic Press; 1982.
84. Thibodeau GA, Patton KT. *Organization of the Body. Anatomy and Physiology*. Fourth Edition. By Mosby; 1999. pp. 4-37.
85. Tomlin DL, Wenger HA. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity exercise. *Sports Med* 2001; **31**: 1-11.
86. Ülkar B, Güner R, Ergen E. Fiziksel olarak aktif çocuk ve ergenlerde yaralanma özellikleri. In: 7. *Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, kongre kitabı*; 2002. syf. 27-29. Antalya. Türkiye.
87. Ünlü C, İleri N, Dinçer ME, Vardar D, Kence K, Çetinbaş G, Özbek A, Bulut E. *Spor kitabı*. Ntv yayınları; 2008.
88. Ventrella AR, Sempoli S, Jürimae J, Toselli S, Claessens AL, Jürimae T, Brasili P. Somatotype in 6-11 year-old italian and Estonian schoolchildren. *Journal of Comparative Human Biology* 2008;**59**:383-396.
89. Viviani F, Casagrande G, Toniutto T. The morphotype in a group of peripubertal soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 1993; **33**:178-183.
90. Williams AM, Reilly T. Talent identification and development in soccer. *J Sports Sci* 2000;**18** (9): 657-67.
91. Williams JM, Wright P, Currie CE, Beattie TF. Sports related injuries in Scottish adolescents aged 11-15. *Br J Sports Med* 1998;**32**:291-6.
92. Withers RT, Maricic Z, Wasilewski S. et al. Match analysis of Australian professional soccer players. *J Hum Mov Stud* 1982; **8**: 159-76.
93. White JE, Emery TM, Kane JL, Groves R, Risman B. Preseason profiles of professional soccer players. In: *Science and football*. Reilly T, Lees A, Davis K, Murphy W, eds. London: E. & F.N. Spon; 1998. pp. 164-171.

94. Wragg CB, Maxwell NS, Doust JH. Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability. *Eur J Appl Physiol* 2000; **83**: 77-83.

HAM VERİLER

Çalışmaya katılan 122 katılımcıdan, son bir yıl içerisinde sakatlık yaşamış olanların sakatlık bilgileri, kulüp doktoru tarafından temin edildi.

FORMLAR

SOMATOTİP VE VÜCUT KOMPOZİSYONU ÖLÇÜM VERİ GİRİŞ FORMU

NO:	/ /2009
------------	---------

Ad-Soyad:	Doğum tarihi: / /
Boy:	Spor yılı:
Adres:	Telefon: E-mail:
Deri kıvrımı kalınlığı ölçümü	Vücut kompozisyonu
Triceps:	TVA:
Subscapular:	VYA:
Supraspinale:	YVA:
Medial kalf:	%YAĞ:
ÇAP ÖLÇÜMÜ:	
Biepidikondiler humerus çapı:	Biepidikondiler femur çapı:
ÇEVRE ÖLÇÜMÜ:	
Fleksiyonda kol çevresi:	Bacak (Kalf) çevresi:
Not:	



**İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
YEREL ETİK KURUL TUTANAĞI**

Toplantı Tarihi : 24/09/2008

Toplantı Yeri : Behçet Kütüphanesi Etik Kurul Toplantı Salonu

Toplantı Sayısı : 9

Sorumlu araştırmacılığını Fakültemiz Spor Hekimliği Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof.Dr. Safinaz YILDIZ'ın üstlendiği ve Fizyoterapist Adnan APTI'nin yürüteceği 2008/2463 protokol numaralı "10-18 yaş arası erkek futbolcularda somatotip vücut kompozisyonunun atletik performans ve yaşanan sportif yaralanmalar ile ilişkisinin değerlendirilmesi" başlıklı tez çalışması kurulumuzda incelendi etik yönden bir sakınca taşımadığı görüldü, uygulamaya konulabileceğine karar verildi.

Prof.Dr. Zafer ARI
Etik Kurul Başkanı (Dekan Yardımcısı)

Prof.Dr. A.Yağız ÜRESİN
Farmakoloji ve Kli.F. A.D

Prof.Dr. Ahmet GÜL
İç Hast. A.D, Romatoloji Bilim Dalı

Prof.Dr. Berrin UMMAN
Kardiyoloji A.D.

Prof.Dr. Kamil PEMBEÇİ
Anesteziyoloji A.D.

Prof.Dr. Sevinç EMRE
Çocuk Sağ. Ve Hast. A.D

Prof.Dr. Nuran YILDIRIM (Katılmadı)
Deontoloji ve Tıp Tarihi A.D.

Prof.Dr. Oğuzhan ÇOBAN
Nöroloji A.D.

Prof.Dr. Pınar SAİP
İ.Ü. Onkoloji Enstitüsü

Prof.Dr. Ümit TÜRKÖĞLU
Biokimya A.D

Prof.Dr. Çiçek BAYINDIR (Katılmadı)
Patoloji A.D., Nöropatolojik B.D

Prof.Dr. Yeşim ERBİL (Katılmadı)
Genel Cerrahi A.D.

Prof.Dr. Neşe ÇOLAK
İç Hast.A.D. End. Ve Metabolizma Hast. B.D.

Prof.Dr. Nurhan ENGİNAR (Katılmadı)
Farmakoloji ve Kli.F. A.D

Fatma Ceyda DÖNMEZER
Sivil Toplum Örgütü Üyesi

Av. Dilek TEMİZ ÖZBEK (Katılmadı)
Hukukçu

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	ADNAN	Soyadı	APTİ
Doğ.Yeri	YUNANİSTAN	Doğ.Tar.	20/11/1983
Uyruğu	YUNAN	TC Kim No	
Email	adnanapti@yahoo.com	Tel	0539 568 71 11

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.		
Lisans	İstanbul Üniversitesi,Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O.	2007
Lise	Bursa Çınar Lisesi	2001

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.			-
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	Orta	Orta	Orta		
Yunanca	Orta	Orta	Orta		

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı	46.578	38.979	27.047
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office	İyi
SPSS	Orta

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri):

