



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Fizyoloji Anabilim Dalı
Egzersiz Fizyolojisi Programı**

**BİREYSEL SPORCULARDA ELEKTRODERMAL AKTİVİTE
VE FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİNİN
BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Osman ÖZOCAK**

**Danışman
Prof.Dr.Sami AYDOĞAN**

**Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Egzersiz Fizyolojisi Programı**

Yüksek Lisans Tezi



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Fizyoloji Anabilim Dalı
Egzersiz Fizyolojisi Programı**

**BİREYSEL SPORCULARDA ELEKTRODERMAL
AKTİVİTE VE FİZİKSEL UYGUNLUK
PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

**Hazırlayan
Osman ÖZOCAK**

**Danışman
Prof. Dr. Sami AYDOĞAN**

Yüksek Lisans Tezi

**Haziran 2015
KAYSERİ**

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
TYL:2014-5483 kodlu proje ile desteklenmiştir**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığının 2014/445 nolu kararı ile onaylanmıştır. Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından TYL2014-5483 No'lu proje ile desteklenmiştir. Çalışmamızın fiziksel uygunluk parametreleri ile ilgili bölümleri TYL 2014-5494 kodlu proje ile ortak yapılmıştır.

Adı Soyadı: Osman ÖZOCAK

İmza:



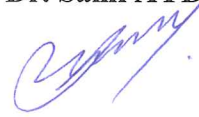
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI

Bireysel Sporcularda Elektrodermal Aktivite ve Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Belirlenmesi adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesine uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Osman ÖZOCAK



Tezi Yöneten (Danışman)
Prof. Dr. Sami AYDOĞAN



Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Asuman GÖLGELİ

Prof.Dr. Sami AYDOĞAN danışmanlığında **Osman ÖZOCAK** tarafından hazırlanan "**Bireysel Sporcularda Elektrodermal Aktivite ve Fiziksel Uygunluk Parametreleri**" konulu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Fizyoloji** Anabilim Dalı, Egzersiz Fizyolojisi Yüksek Lisans Programı'nda **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

.../ ... / 2015

imza

JÜRİ :

Üye : Prof. Sami AYDOĞAN

(Erciyes Üniversitesi Tıp Fizyoloji ABD)

Üye : Prof. Dr. Nazan DOLU

(Erciyes Üniversitesi Tıp Fizyoloji ABD)

Üye : Yard. Doç.Dr. Aynur OTAĞ

(Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi)

.....
.....
.....

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.../ ... / 2015

Enstitü Müdürü Prof.
Prof. Dr. Saim ÖZDAMAR

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim dalında yapılmıştır. Bilim dalı olanaklarından yararlanmamı sağlayıp; bilimsel yardımlarıyla, çalışmamın her safhasında beni yönlendirip sabır ve desteğini, bilgi, birikim ve eleştirilerini esirgemeyen, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Beyin Dinamiği Ünitesi'nde, çalışmamın deneysel kısmını yürütmeme izin veren, sabır ve desteğini esirgemeyen, çok değerli hocam, tez yöneticim Sayın Prof. Dr. Sami AYDOĞAN'a

Uyumlu bir çalışma ortamı sağlayarak her zaman destekte bulunan değerli hocam Prof. Dr. Nazan DOLU' ya

Çalışmamın deneysel kısmını yürütmeme izin ve destek veren Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Asuman GÖLGELİ' ye ve öğretim üyesi Prof. Dr. Nazan DOLU'ya, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalında rahat ve huzur içinde çalışmamı sağlayan Fizyoloji Anabilim Dalı'nın değerli öğretim üyelerine ve asistan arkadaşlarıma,

Çalışmamıza katılan sporcu deneklerin bize ulaşmasını sağlayan değerli hocam Sayın Hasan AKSOYAK'a,

Tez çalışma saatlerimde idari olarak anlayış, destek ve yardımlarını esirgemeyen Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalının tüm personeline,

Çalışmamın istatistiksel değerlendirme aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen değerli mesai arkadaşım Esin ERDOĞAN a,

Çalışmamın deneysel kısmına gönüllü olarak katılan, Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu'ndaki öğrenci arkadaşlara,

Ve hayatımın her aşamasında yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

BİREYSEL SPORCULARDA ELEKTRODERMAL AKTİVİTE VE FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Osman ÖZCAK

ÖZET

Elektrodermal aktivite (EDA); ekrin ter bezlerinin aktivitesi olup, sempatik sinir sistemi aktivasyonunu yansıtır. Deri iletkenlik seviyesi (SCL); ekrin ter bezlerinin dinlenme durumundaki aktivitesi olup, dikkat düzeyini yansıtan sempatik deri cevabıdır. Deri iletkenlik cevabı (SCR) ise; bir uyarı dizisine karşı oluşan iletkenlik değişimidir. Fiziksel uygunluk ise, günlük aktivite performansının verimli ve sağlıklı bir şekilde vücut sistemleri tarafından yerine getirilmesi yeteneğidir. Çalışmamızda; dört farklı bireysel sporcu grubu ile sedanterlerde deri iletkenlik seviyeleri ile cevaplarını ve fiziksel uygunluk parametrelerini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Çalışmaya; dominant eli sağ el olan Erciyes Üniversitesi BESYO' da öğrenim gören, yaşları 18-25 arasında, aktif bireysel sporcu grubu (yüzme, kayak, tenis ve tekvando) ile aynı yaş grubunda olan sedanter bireyler olmak üzere her grupta 10 olacak şekilde toplam 50 erkek öğrenci katılmıştır. SCL ve SCR kayıtları, her iki elin 2. ve 3. parmaklarının distal falankslarına yerleştirilen elektrotlarla MP30 sistemi yardımıyla alınmış, sağ ve sol el tonik ve fazik SCL ile fazik SCRm değerleri değerlendirilmiştir. Gruplar arası SCL ile SCL'lerin karşılaştırmasında eşleştirmeli t-testi kullanılmıştır. Fiziksel uygunluk parametrelerinden vücut kompozisyonu değerleri tanita cihazında ölçülmüştür. Antropometrik ölçümlerden ise; deri kıvrım kalınlıkları, çap, çevre ve uzunlukları ölçülerek değerlendirilmiştir. Antropometrik ölçümlerden faydalanılarak Vücut Yağ Yüzdesi ve Somatotip değerleri hesaplanmıştır. Gönüllülerin somatotip özellikleri ve izdüşümleri Heat-Carther metoduna göre hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmelerinde SPSS 21 windows paket programı kullanılmıştır.

Bireysel sporcuların SCL ve SCR değerleri sedanterlerle karşılaştırıldığında, sedanterlere göre yüzücülerin sağ ve sol el tonik ve fazik SCL ile fazik SCL'leri daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Gruplar arası karşılaştırmada ise; yüzücülere göre sadece tekvandocuların sol el tonik ve fazik SCL'leri anlamlı oranda düşüktü ($p<0.05$). Sağ ve sol elin SCL ve SCR değerleri grup içi olarak eşleştirmeli t-testi ile karşılaştırılmıştır. Sağ ve sol elin SCL ve SCR değerleri kendi içinde karşılaştırıldığında; sedanterlerde

dominant olan sağ elin hem tonik hem fazik SCL'leri, tekvandoculara ise sadece tonik SCL'leri sol ele göre daha yüksekti. Kayakçılarda ise sağ elin fazik SCL değerleri sol ele göre daha düşüktü($p<0.05$).

Vücut kompozisyon parametreleri açısından; sedanterlere göre Vücut Kitle İndeksi (VKİ), Vücut Yağ Yüzdesi (VYY) ve Vücut Yağ Kitle (VYK) değerleri bireysel sporcu gruplarında daha düşük bulunmuş olsa da, tüm parametreler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Segmental analizde ise; sedanterlere göre bireysel sporcularda alt ekstremité parametrelerinde anlamlı bir fark tespit edilmezken, üst ekstremité ile ilgili tüm parametrelerde anlamlı oranda daha düşük bulundu($p<0.05$). Sağ ve sol üst ekstremité yağ yüzdeleri, bireysel sporculara göre sedanterlerde anlamlı olarak yüksekti ($p<0.05$). Sağ kol yağ kitle ise sedanterlere göre sadece yüzücülerde düşük iken, sol kol yağ kitle sedanterlere göre (tekvandocular hariç) diğer bireysel sporcularda daha düşük bulundu ($p<0.05$). Sedanterler ile bireysel sporcu grupları arasında somatotip özellikleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p<0.05$).

Çalışmamız, vücut yağ yüzdesi ile üst ekstremité yağ yüzdesi ve yağ kitle değerlerinin sedanterlere göre bireysel sporcu gruplarında daha düşük olduğunu, bireysel spor grupları arasında ise anlamlı bir farkın olmadığını işaret etmektedir.

Heat-carter sınıflamasına göre; kayakçıların ektomorfik-endomorfi (5-2-4), tekvandocuların mezomorfik-endomorfi (6-4-3), tenisçilerin dengeli enfomorfi (5-2-2), yüzücülerin ektomorfik-endomorfi (5-2-3), sedanterlerin ise mezomorfik endomorfi (6-3-2) özelliğinde oldukları saptanmıştır

VKİ,VYY,VKY gibi parametreler ile üst ekstremité yağ yüzdeleri ve yağ kitle arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunurken, EDA parametreleri ile vücut kompozisyonu arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

Sonuç olarak, deri iletkenlik seviyesi ile cevaplarının sedanterlere göre yüzücülerde daha yüksek olması, yüzücülerde sempatik deri cevabının ve buna bağlı olarak da dikkatin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Bireysel sporcu, Sedanterler, Elektrodermal Aktivite(EDA), Deri İletkenlik Seviyesi (SCL), Deri İletkenlik Cevabı (SCR), Vücut Kompozisyonu, Antropometrik Ölçümler, Somatotip Özellik , Vücut Kitle İndeksi (VKİ), Vücut Yağ Yüzdesi(VYY), Vücut Yağ Kitle(VYK)

DETERMINATION OF ELECTRODERMAL ACTIVITY AND PHYSICAL PARAMETERS IN INDIVIDUAL ATHLETES

Osman ÖZCAK

ABSTRACT

Electrodermal activity (EDA), being activity of eccrine sweat glands, reflects sympathetic nervous system' activation. Skin conductance level (SCL), being activation of situation of relaxation of eccrine sweat glands is sympathetic skin response. Skin conductance response (SCR) is the change of conductivity against a serious of warning. As for, physical fitness is a skill of body system performing body activation performance productively and healthy. In our work, we aim to compare skin conductance level and response with physical fitness parameters in sedentary. Totally between 18-25 year-old 50 male students whose right hands are dominant and studying at Physical Education and Sports High School, Erciyes University have joined the study. There have been five groups consisting of 10 students each from four different sports branches (swimming, skiing, tennis, taekwondo) and the sedentary from the same age group. Recording of SCL and SCR are taken from 2nd and 3rd fingers of each hand by the aid of electrodes which are placed distal phalanx of fingers and MP30 system. Tonic and phasic SCL of right and left hand and phasic SCR parameters have been evaluated. SCL and SCR of right and left hand have been compared with in-group matching t-test.

In physical fitness parameters, value of body composition is measured by tanin device. However, antropometrik measurement is evaluated by measuring skin loop thickness, sphere and length. By the help of antropometrik measurement, percent of body fat and somatotype are measured. Volunteers somatotype features and projection are evaluated by Heat- Carther method. SPSS 21 windows packet program is used in statistical consideration..

When SCL and SCR values of individual athletes have been compared with the sedentary, it is detected tonic and phasic SCL and phasic SCR of swimmers' right and left hands have been more than the sedentary ($p < 0,05$). When the groups are compared, tonic and phasic SCLs of taekwondo players' left hands are quite less than swimmers' ($p < 0,05$). When SCLs of right hands and left hands are compared, sedentary, whose right hands are dominant, tonic and phasic SCL of them and taekwondo players'

right hand SCL values are higher than left ones. Skiers' right hands phasic SCL values are lower than left ones ($p < 0,05$).

In terms of body composition parameters, although value of body mass index, body fat percentage, body fat mass is lower for individuals athletes, there is not obvious difference in groups in terms of all parameters. ($p > 0,05$) . However in segmental analysis an obvious difference is not confirmed in extreme parameters for individual athletes but all parameters about upper extreme are lower ($p < 0,05$). Right and left upper extreme fat percentage in sedentary is higher than individuals athletes ($p < 0,05$). However right arm fat mass in swimmers is lower than sedentaries, left arm fat mass is lower for other individuals athletes. ($p < 0,05$). In terms of somatotype features, an obvious difference is not determined between sedentary and individuals athletes. ($p < 0,05$)

Our research shows that value of body fat percentage and upperextreme fat percentage and fat mass are lower in individuals athletes than sedentary and there is not obvious difference between individual athletes groups.

According to Heat Carter classification it is detected skiers' ectomorphic-endomorphy as(5-2-4), taekwondo players' mesomorphic-endomorphy as (6-4-3), tennis players' balanced endomorphy as(5-2-2), swimmers' ectomorphic-endomorphy as(5-2-3) and the sedentary mesomorphic-endomorphy as (6-3-2).

There is a positive relation between parameters like BMI,FAT,FFM with üst extremity fat percentage and fat mass but there isn't any relation between EDA parameter and body composition.

As a conclusion, swimmers' SCL and SCR values are higher than the sedentary, which proves that swimmers' sympathetic SCR and accordingly their attention are higher.

Key Words:, Individual Athletes, Sedentaries, Electrodermal activity (EDA), Skin conductance level(SCL) Skin conductance response(SCR), Body Composition, Anthropometric Measurements, Somatotype Features, Body Mass Index(BMI), Body Fat Percentage (FAT), Body Fat Mass(FFM).

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	I
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	II
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	III
KABUL VE ONAY SAYFASI	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VIII
İÇİNDEKİLER	X
KISALTMALAR	XVI
TABLO LİSTESİ.....	XVIII
ŞEKİL LİSTESİ.....	XIX
RESİM LİSTESİ.....	XXI
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2- GENEL BİLGİLER:	4
2.1. BİREYSEL SPORLAR VE FAYDALARI	4
2.1.1.Bireysel sporların dikkat ve öğrenmeye etkisi	4
2.1.2.Bireysel sporculara ve dikkat düzeylerine yönelik yapılan çalışmalar	6
2.2. ELEKTRODERMAL AKTİVİTE	8
2.2.1.Elektrodermal Aktivitede Temel Olarak Derinin Fizyolojisi	10
2.2.1.1 Epidermis	12
2.2.1.2. Dermis (Kutis/Koriyum) ve Hipodermis	13
2.2.1.3.Deri (Epidermis) Ekleri	14
2.2.1.3.1. Apokrin Tip Ter Bezi	14
2.2.1.3.2. Ekrin Tip Ter Bezi	15
2.2.1.3.3. Yağ Bezleri:	18

2.2.2. TERLEME	18
2.2.2.1. Terleme Çeşitleri.....	20
2.2.2.2. Ter Bezi Aktivitesinin Fonksiyonel Yönleri	20
2.2.3. EDA Ölçüm Yöntemleri	22
2.2.3.1. DC Akımlı Ekzosomatik Yöntem	22
2.2.3.2. AC Akımlı Ekzosomatik Yöntem	23
2.2.3.3. Endosomatik Yöntem:	23
2.2.4. EDA' nın Biyofizik Temeli	24
2.2.5 EDA Parametreleri	26
2.2.5.1.Tonik aktiviteler	26
2.2.5.2.Fazik Aktiviteler	26
2.2.6. EDA' ya Uyarının Etkisi.....	27
2.2.7. EDA' nın Kontrolü	28
2.2.7.1. Spinal Kontrol	28
2.2.7.2. Supraspinal Kontrol	29
2.2.7.2.1. Sudori-sekretuar Kontrol: (Limbik-hipotalamik kaynaklı ipsilateral Efferent yol (EDA1):.....	29
2.2.7.2.2. Premotor ve Bazal Gangliyonlardan Kaynaklanan Kontralateral Efferent Yol (EDA 2).....	31
2.2.7.2.3. Retiküler Formasyon ve Retiküler Aktive Edici Sistem (Bilateral retiküler modülatör kaynaklı yol(EDA3)	31
2.2.7.2.4. Uyanıklık-Arousal (Uyanma İşlgeleri)	32
2.2.7.2.5. Merkezi Sinir Sistemi İle İlgili Diğer Merkezler	33
2.2.8. EDA' yı Etkileyen Sistemler	34
2.2.8.1.Fizyolojik Faktörler	34
2.2.8.2.Hormonal Faktörler	34

2.2.8.3. Çevresel Faktörler	35
2.2.8.4. Kişisel Faktörler	35
2.2.8.5. Ölçüm Sistemine Ait Faktörler	35
2.2.9. EDA'nın Klinikte Kullanımı	36
2. 3. FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ.....	38
2.3.1. FİZİKSEL UYGUNLUĞUN TEMEL BOYUTLARI	39
2.3.2. VÜCUT KOMPOZİSYONU	39
2.3.2.1. Vücut kompozisyonunu etkileyen faktörler	40
2.3.2.2. Vücut Yağı	41
2.3.2.2.1. Deri Altı ve Depo Yağlar	42
2.3.2.2.2. Esansiyal Yağlar (Öz Yağlar)	44
2.3.2.3. Vücut Yağ Yüzdesi	45
2.3.2.4. Vücut Yağ Oranı:	46
2.3.2.4.1. Yağsız Vücut Kütlesi (YVK)	46
2.3.2.4.2. Toplam Vücut Suyu (TVS)	47
2.3.2.5. Vücut Kitle İndeksi (VKİ) (kg/boy ²).....	47
2.3.2.6. VÜCUT YAĞ ORANINI ÖLÇME YÖNTEMLERİ	49
2.3.2.6.1. Saha Yöntemleri.....	49
2.3.2.6.2. Laboratuvar Yöntemleri	52
2.3.3. ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER.....	54
2.3.4. FİZİKİ YAPI (SOMATOTİP) VE SINIFLANDIRILMASI.....	57
2.3.4.1. Viola Sınıflaması.....	58
2.3.4.2. Kretschmer Sınıflaması.....	59
2.3.4.3. Cureton'un Sınıflandırması	60
2.3.4.4. Parnell Sınıflaması	60
2.3.4.5. Sheldon Sınıflaması	60
2.3.4.5.1. Endomorf.....	61
2.3.4.5.2. Mezomorf.....	62
2.3.4.5.3. Ektomorf	63

2.3.4.6. Heath-Carter Sınıflaması.....	64
2.3.4.7. Somatokart Verilerinin Analizi.....	66
3) GEREÇ VE YÖNTEM.....	68
3.1. DENEY GRUPLARI	68
3.1.2. ELEKTRODERMAL AKTİVİTE KAYDI	69
3.1.2.1. Uyarandan Bağımsız Parametreler (Tonik EDA) Kaydı	70
3.1.2.2.Uyarana Bağımlı Parametreler (Fazik EDA) Kaydı	70
3.1.3. DENEY YÖNTEMİ.....	70
3.1.4. VERİ ANALİZİ	71
3.1.5. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME	71
3.2. FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ	72
3.2.1. Ölçüm Aletleri.....	72
3.2.1.1- Vücut Kompozisyonu Testleri İçin;	72
3.2.1.2. Antropometrik ölçümler İçin;	73
3.2.1.2.1. Skinfold (Deri Kıvrım Kalınlığı:DKK) Ölçümleri	73
3.2.1.2.2. Çap Ölçümleri:	74
3.2.1.2.3.Çevre Ölçümleri:	75
3.2.1.2.4. Uzunluk Ölçümleri:.....	75
3.2.2. Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Ölçüm Yöntemleri ve	

Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar	75
3.2.3. Antropometrik Ölçüm Noktaları	80
3.2.3.1. Skinfold Ölçümleri (Deri Kıvrım Kalınlığı:DKK)	80
3.2.3.2. Çap Ölçüm Noktaları	82
3.2.3.3. Çevre Ölçümleri Ölçüm Noktaları	84
3.2.3.4. Uzunluk Ölçümleri Ölçüm Noktaları.....	87
3.2.4.Vücut Yağ Yüzdesi Hesaplama Yöntemleri	89
3.2.4.1.Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümlerinden Yararlanarak VYY Hesaplama....	89
3.2.4.2. Çevre Ölçümü İle Vücut Yağ Yüzdesinin Hesaplanması.....	90
3.2.4.3. BKİ- YAŞ-CİNSİYETE GÖRE VYY HESAPLAMA	:90
3.2.5. SOMATOTİP ÖLÇÜMLERİ:	92
3.2.6. VERİLERİNİN ANALİZİ	92
3.2. 7. VERİLERİN İSTATİKSEL DEĞERLENDİRMESİ	92
4.BULGULAR	93
4.1. ELEKTRODERMAL AKTİVİTE.....	93
4.1.1. Deri İletkenlik Seviyesi ve Cevaplarının Analizleri	93
4.1.2. Deri İletkenlik Seviyesi ve Cevaplarının Grup İçi Karşılaştırılması.....	95
4.2. FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ:.....	98
4.2.1. Vücut Kompozisyonu ve Demografik Özellikler	98
4.2.1. Segmental Analizler	99
4.2.2. Antropometrik Ölçüm Sonuçları.....	104
4.2.2.1. Deri Kıvrım Kalınlığı (DKK) Ölçümleri	104
4.2.2.2. Çap Ölçümleri:	104
4.2.2.3. Çevre Ölçümleri	107
4.2.2.4. Uzunluk Ölçümleri:.....	109
4.2.3. Vücut Yağ Yüzdeleri Hesaplamaları	109

4.2.4. Somatotip Ölçümleri	113
5. TARTIŞMA	117
5.1. ELEKTRODERMAL AKTİVİTE	117
5.1.1.BİREYSEL SPORLARDA SCL PARAMETRELERİ	119
5.1.2. BİREYSEL SPORCULARDA SCR _m DEĞERLERİ:	122
5.1.3. BİREYSEL SPORCULARDA DERİ İLETKENLİK SEVİYESİ VE CEVAPLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	123
5.2. FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ.....	124
5.2.1. Vücut Kompozisyonu Parametreleri	125
5.2.2. Antropometrik Ölçümler:.....	131
5.2.3. Vücut Yağ Yüzdeleri Hesaplama:.....	135
5.3. Somatotip Özellikler	141
SONUÇ:	143
6-KAYNAKLAR:	145
7- EKLER	163
EK-1: Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü olur Formu (BGOF) (Bireysel Sporcular İçin).....	164
EK-2 Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü olur Formu (BGOF) (Kontrol Grubu İçin	165
EK-3	166
Bireysel Sporcularda ve Sedanterlerde Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçüm Formu	166
Bireysel Sporcularda ve Sedanterlerde Çap Ölçüm Formu	166
Bireysel Sporcularda ve Sedanterlerde Çevre Ölçüm Formu	167
Bireysel Sporcularda ve Sedanterlerde Uzunluk Ölçüm Formu	167

KISALTMALAR

EDA :	Elektrodermal Aktivite
SCL -DİS:	Deri İletkenlik Seviyesi
SCFr :	Uyaranla İlişkısız Dalgalanma Oranı
SCR -DİC:	Deri İletkenliği Cevabı
SCRm:	Deri iletkenliği Cevabı Genliği
SP	Deri Potansiyeli
µmho(umho) :	Mikromho
MSS:	Merkezi Sinir Sistemi
OSS:	Otonom Sinir Sistemi
St. :	Stratum
CCM :	Sabit Yaygın Metot
CVM :	Sabit Voltaj Metot
EDR :	Elektrodermal Cevap
EEG :	Elektroensefalogram
Ag / AgCl :	Gümüş / Gümüş klorür
GSR :	Galvanik Skin Response
SCFr :	Deri İletkenliği Dalgalanma Sıklığı
SPL :	Deri Potansiyeli Seviyesi
SPRs :(DPY)	Deri Potansiyeli Yanıtı
SPFr :	Deri Potansiyeli Dalgalanma Sıklığı
SRFr :	Deri Direnci Dalgalanma Sıklığı
SRL :(DDS)	Deri Direnci Seviyesi
DDC(SRR)	Deri Direnci Cevabı

NaCl:	Sodyum Klorür
DC	Direct Akım
BKİ(VKİ):	Beden Kitle İndeksi/ Vücut Kitle İndeksi
VYY:	Vücut Yağ Yüzdesi
VYK	Vücut Yağ Kitlesi
YVK	Yağsız Vücut Kitlesi
TVS	Toplam Vücut Suyu
YY	Yağ Yüzdesi
YK	Yağ Kitlesi
KY	Yağsız Kitle
KK	Kas Kitlesi
kg/m2:	kilogram/metrekare
BİA:	Body İmpedans Analyzer
DKK:	Deri Kıvrım Kalınlığı
cm:	Santimetre
Mm	Milimetre
HAT	Hidrostatik ağırlık tayini

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. Cevabın oluşma zamanı, vazomotor bileşenleri ve kalp hızı ölçümlerinde, EDA, kayıt bölgeleri, SCR iyileşme zamanları karşılaştırılarak oryantasyon cevabı ve savunma reaksiyonu arasındaki farklılıklar	38
Tablo 2.2. Erkeklerde ve bayanlarda vücut yağ değerleri norm tablosu	45
Tablo 2. 3. Dünya Sağlık Örgütüne Göre Yetişkinlerde BKİ Sınıflaması	49
Tablo 4.1. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Deri İletkenlik Seviyesi (SCL) ($\mu\text{mho}/\text{cm}^2$) ve Deri İletkenlik Cevabı Genliği (SCRm (μmho) Değerleri	94
Tablo 4.2. Sedanter ile Bireysel Sporcuların grup içi sağ ve sol el tonik- fazik SCL ve SCRm değerlerinin karşılaştırılması	96
Tablo 4. 3. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Demografik ve Vücut Kompozisyonu Özellikleri.....	98
Tablo 4. 4. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Alt Ekstremit Segmental Analizleri.....	100
Tablo 4.5. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Gövde Segmental Analizleri	100
Tablo 4. 6. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Üst Ekstremit Segmental Analizleri ...	101
Tablo 4. 7. Sedanter ile Bireysel Sporcularda Çap Ölçüm Değerleri (cm)	104
Tablo 4. 8. Sedanterler ve Bireysel Sporcu Gruplarının Deri Kıvrım Kalınlığı (DKK) Değerleri (mm).....	105
Tablo 4. 9. Sedanterler ve Bireysel Sporcuların Çevre Ölçüm Değerleri (cm).....	107
Tablo 4. 10. Sedanterler ve Bireysel Sporcuların Uzunluk Ölçüm Değerleri (cm)	109
Tablo 4. 11. Sedanterler ile Bireysel Sporcuların Vücut Yağ Yüzdesi Değerleri (%).....	110
Tablo 4. 12. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Vücut Yağ Yüzdelerine Göre Kilo Sınıflandırması	111
Tablo 4 .13. Sedanter ile Bireysel sporcuların somatotip özellikleri	113

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Epidermal yapıları ve ekrin ter bezini gösteren palmar derinin şematik yapısı	12
Şekil 2. 2. Ekrin ve apokrin ter bezlerinin anatomik yapısı	17
Şekil 2.3. Ter kanalı ve glomerül yumak.....	18
Şekil 2.4. Eksitator ve inhibitör terleme merkezleri.	20
Şekil 2.5. Ter bezi aktivitesinin sinirsel kontrolü	21
Şekil 2.6. DPY' nın (SPR) farklı monofazik, bifazik ve polifazik formları.....	24
Şekil 2. 7. Deri ve ter bezi içinden geçen rezistif yolların seri ve paralel dirençlerle şematik gösterimi.	25
Şekil 2. 8. DC akımlı ekzosomatik yöntemle EDA ve parametrelerin elde edilmesi	27
Şekil 2. 9. Termoregülatör yolun temelinde olan sudomotor fonksiyon	30
Şekil 2. 10. EDA'nın MSS'deki kaynakları.....	31
Şekil 2. 11. Elektrodermal arousal sırasında kognitif effort	33
Şekil 2. 12..EDA ölçümlerinde elektrot yerleşimi.....	36
Şekil 2. 13. Vücut yapısını oluşturan bölümler	40
Şekil 2. 14. Beden Kitle İndeksinin değerlendirilmesi	49
Şekil. 2. 15. Endomorf	62
Şekil 2. 16. Mezomorf	63
Şekil 2. 17. Ekdorf	64
Şekil 2. 18. Somatotip kartı.....	67
Şekil 4. 1. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Fazik ve Tonik DİS Değerleri	95
Şekil 4. 2. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda SCRM (μ mho) Değerleri	95
Şekil 4. 3. Sedanterlerin grup içi sağ ve sol el tonik ve fazik SCL karşılaştırması	96
Şekil 4. 4. Tekvandoculara sağ ve sol el tonik SCL ve Kayakçılarda sağ ve sol el fazik SCL karşılaştırılması.	97
Şekil 4. 4. Sedanterlerde ile Bireysel Sporcularda Vücut Yağ Yüzdesi Oranları	99
Şekil 4. 6. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Üst Ekstremité Yağ Yüzdeleri (YY- %). 102	
Şekil 4. 7. Sedanter ile Bireysel Sporcularda Üst Ekstremité Yağ Kütlesi (YK-kg).....	102

Şekil 4. 8. Sedanterlerle Bireysel Sporcularda Üst Ekstremité Yağısız ve Kas Kitleleri (kg).	103
Şekil 4. 9. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Bi-acromial ve Bi-trokanterik Çap Değerleri (cm)	106
Şekil 4. 10. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Femur Bicondiller, Ayak Bileği ve El Bileği Çapları	106
Şekil 4. 11. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Boyun ve Omuz Çevre Ölçüm Değerleri.....	108
Şekil 4. 12. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Baldır ve Fleksiyonda Biceps Çevre Ölçüm Değerleri (cm)	108
Şekil 4. 13. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Ön kol ve El Bileği Çevre Ölçüm Değerleri (cm)	109
Şekil 4. 14. Sedanterlerin somatokart izdüşümü.....	114
Şekil 4. 15. Kayakçıların somatokart izdüşümü	114
Şekil 4. 16. Tekvandocuların somatokart izdüşümü.....	115
Şekil 4. 17. Tenisçilerin somatokart izdüşümleri.	115
Şekil 4. 18. Yüzücülerin somatokart izdüşümü	116

RESİM LİSTESİ

Resim 3.1. a) MP30 sistemi ile kayıt alınan bilgisayar Resim 3. 1. b) EDA kaydı için izole odada gönüllüye elektrot yerleşimi ve MP30 Sistemi.....	69
Resim 3.2. Bir gönüllüden alınan tonik EDA kaydı örneği.....	74
Resim 3. 3. a) Tanita (BIA) b) Boy ölçer.....	74
Resim 3. 4; Deri Kıvrım Kalınlığı ölçümünde kullanılan sürgülü kaliper	75
Resim 3. 5. a) Küçük b) Büyük Çap ölçüm cihazları (Sürgülü kaliper)	76
Resim 3. 6. Çevre ve uzunluk ölçümlerinde kullanılan mezura	77
Resim 3.7-a) Abdominal DKK b) Suprailiac DKK	81
Resim 8- a) Triceps DKK b) Biceps DKK.....	81
Resim 3. 9. a) Göğüs DKK b) Supscapular DKK.....	82
Resim 3.10. a) Uyluk DKK b) Baldır DKK.....	82
Resim 3.11. a) Bi-iliac Çap b) Biiliac Çap c) Bitrokanterik Çap	83
Resim:3-12.a) Femur Bicond. b) Ayak Bileği c) Humerus Bicondiller. d) El Bileği ..	84
Resim 3. 13. a) Baş b) Boyun c) Abdomen d) Kalça Çevresi.....	85
Resim 3. 14.a) Uyluk b) Diz c) Baldır d) Ayak Bileği Çevresi	86
Resim 3. 15. a) Omuz b) Fleksiyonda Biceps c) Ekstansiyonda Biceps Çevresi	86
Resim 3. 16.a) Önkol b) El Bileği Çevresi.....	87
Resim 3. 18.a) Kulaç b) Büst Uzunluğu	87
Resim 3. 17.a) Toplam Üst extremité b) Üst Kol c) Ön kol Uzunluğu.....	88
Resim 3. 19.a) Alt extremité uzunluğu b) Uyluk c) Bacak Uzunluğu	89

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Spor, kişinin kendisini ya da rakibini aşmasını hedefleyen, rekabet içeren, belirli kurallarla sınırlanan, bireysel veya takım olarak yapılan kurallarla yönetilen fiziksel aktivitelerdir. Spor, aynı zamanda insanın kendisini disipline etmesinde karşılaşacağı psikolojik ve fizyolojik sorunların üstesinden gelmesine de yardım eder. Spor, sadece fiziksel bir takım faaliyetler bütünü olarak düşünülmemelidir. Aynı zamanda zihinsel, duygusal ve sosyal yönden gelişimlerini de sağlayan bilgi, beceri ve liderlik yeteneklerini geliştiren bir araçtır (1).

Bilişsel fonksiyonlar; uyanıklık ve dikkat, karmaşık dikkat ve eksekütif (yönetici/yürütücü) işlevler, planlama, soyutlama, akıl yürütme, bellek, dil becerileri, aritmetik, dikkatin mekâna yönelimi, karmaşık görsel algısal işlevler (vizüo-spasyal/görsel-mekânsal beceriler), yapılandırma (vizüo-konstrüktif beceri), praksiyen oluşmaktadır (2).

Sporcular tarafından dikkat ve karar verme stratejileri, sporda iyi performansa ulaşmak için gerekli önemli özelliklerdendir. Bu durum, özellikle kısa sürede çok fazla bilginin işlenmesinin gerektiği spor becerilerinde daha da önem kazanır. Neye dikkat edileceğini, gerekirse dikkatin başka bir alana nasıl kaydırılacağını ve dikkatin nasıl yoğunlaştırılacağını bilmek, uygun performans sergilemek için gerekli temel becerilerdendir. Dikkat, insan bilgi işlem sisteminin temel bir bileşenidir. İnsanın bir defada ortamda bulunan tüm bilgileri işleyememesi kendi kapasitesinin sınırlı olmasına neden olur. Dikkat, bu sınırlı kapasitedeki işlemciye bilgi sağlamak için gereklidir (3).

Dikkat, herhangi bir durumda içerden ve dışardan gelen uyarıcıların korteksi bilgi bombardımanına tutması ile sağlanır ve kişi bu uyarıcıların sadece belli miktarını çözümleyebilir. Bu nedenle sadece birkaç uyarının işleme girmesi için seçicilik

gereklidir. Uygun uyarana dikkati yönlendirme ve dikkat etmeyi sürdürme becerisi sporda başarı için önemli bir etkidir. Bu noktada sporcunun dikkat ve konsantrasyon yeteneğini değerlendirmenin önemi de ortaya çıkmaktadır (4).

Spor, seçici dikkat ile ilgili çalışmaların ilgi odağı olmuştur. Psikomotor becerileri başarılı bir şekilde sergilemek için bireyler, seçici olarak dikkat edebilmeli ve ilgili olmayan uyaranları gözardı ederken ilgili uyaranlara konsantre olabilmelidirler (5).

Spor ve egzersiz psikolojisinde dikkat olgusunu daha iyi anlayabilmek için en az üç analiz düzeyi kullanılmaktadır. Bunlar; davranışsal, bilişsel ve biyolojik/fizyolojik analiz düzeyleridir. Davranışsal analiz düzeyi, bilişsel ve nörofizyolojik süreçlerin göstergeleri olarak doğrudan gözlenebilir davranışların ölçümünü kapsar (6). Fizyolojik/biyolojik analiz düzeyi, beyin aktivitesinin elektroansefalografik ve manyetoensefalografik ölçümleri, elektrodermal aktivite, uyarılma potansiyelleri, hemisferik farklılıklar gibi elektrofizyolojik ölçümleri kapsamaktadır. Bu yöntemler bilişsel görevler için yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen, spor ile ilgili çalışmalarda daha az kullanılmıştır. Bilişsel analiz düzeyi ise bilgi işlem süreçlerinin ölçümleri ile ilgilidir (7).

Türkiye’de sporda dikkat ile ilgili çalışmalar oldukça azdır. Sporda dikkat ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu, sporcuların kullandığı dikkat stilleri, yaşanan kaygının dikkat odağını daralttığı ve elit sporcular ile elit olmayanlar/yeni başlayanlar arasında dikkat süreçleri açısından fark olup olmadığı gibi konular üzerine odaklanmıştır.

Sporcunun dikkatini yoğunlaştırabilme yeteneğinin iyi olması, başarılı performans için gerekli öğelerden biridir. Bunun için de sporcunun dikkatinin değerlendirilmesi ve eğer dikkatini belli bir odağa yönlendirmede sorunu var ise uygun eğitimin verilmesi gerekmektedir.

Elektrodermal aktivite (EDA), ekrin ter bezleri ile komşu epidermal ve dermal tabakalardan kaynaklanan ve deri yüzeyinde özel bölgelere yerleştirilen elektrodlarla kayıtlanan elektriksel aktivite olarak tanımlanmaktadır. Bu elektriksel aktivite, deri ve onun ikinci derecede önemli yapılarının aktif ve pasif elektriksel özelliklerini kapsar. Ekrin ter bezleri sempatik kolinerjik liflerle innerve olduğu için, EDA sempatik sinir sistemi aktivasyonunu yansıtır.

Sempatik sinir liflerinin aktivasyonu ile ekrin ter bezlerinin aktivitesi ve deri iletkenliği artar. Doğrudan deri yüzeyine açılan ekrin ter bezleri, yüksek salgılama kapasitesine sahip olup palmar ve plantar bölgelerde daha yoğundur. EDA oluşumundan sorumlu olan merkezler Merkezi Sinir sisteminin (MSS) özellikle dikkat ve algılama ile ilgili fonksiyonlarıyla ilişkilidir. EDA dikkat ölçümü için önemli bir yöntemdir (8,9).

Literatürde, EDA ile ilgili araştırmalar, özellikle sporcularda yapılanlar oldukça az sayıdadır. Bunlardan birinde, takım sporları ile uğraşanlarda elektrodermal aktivite değışimlerini araştırılmıştır (9).

Çalışmamızda; bireysel sporcuların elektrodermal aktivite kayıtları farklı spor branşlarında kaydedilerek, hangi spor türünün bilişsel fonksiyonları geliştirdiğı ve sporun EDA parametreleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. Dört farklı bireysel sporcu grubu ile sedanterlerde deri iletkenlik seviyeleri ve cevaplarını karşılaştırılmıştır.

Çalışmamız, aynı zamanda daha önceki yayınlarda bireysel sporcularla ilgili olarak bir çalışmaya rastlanmamış olması nedeniyle orijinal olup literatüre katkı sağlayacaktır. Ayrıca çalışmamızda; dört farklı bireysel sporcu grubu ile sedanterlerin fiziksel uygunluk parametreleri de incelenerek; vücut kompozisyonları, antropometrik ve somatotip özelliklerde karşılaştırılmıştır.

Böylece sporun EDA ve fiziksel uygunluk parametreleri üzerine olan etkileri ile EDA ve fiziksel uygunluk parametreleri arasında bir ilişki olup olmadığı da tartışılmıştır.

2- GENEL BİLGİLER:

2.1. BİREYSEL SPORLAR VE FAYDALARI

Bireysel sporların atıcılık, atletizm, bisiklet, bilardo, binicilik, boks, dağcılık, dövüş sporları, golf, güreş, halter, jimnastik, judo, tekvando, kano, kayak (kış sporu), okçuluk, serbest stil kayak, snowboard, sörf, su kayağı, tenis, yüzme, vücut geliştirme gibi birçok dalları bulunmaktadır.

Spor yapmanın, uyanıklığı arttırarak (epinephrine ve norepinephrine sekresyon artması ile olabilir), hafızayı güçlendirmesi, beyne ait olan fonksiyonları iyileştirerek yaratıcılığı arttırması gibi birçok kısa süreli faydaları vardır. Yaşlanmayla ilgili olan beyin fonksiyonunu azalmasını önlemesi, kısa süreli hafızanın kaybolmasını yavaşlatarak tersine çevirmesi, fonksiyonel sağlığı ve iyileşmiş bilişsel fonksiyonu arttırması ise uzun süreli faydalarındandır (1,10,11). Bunların yanı sıra sporun, kas kuvvetini, dayanıklılığını, esnekliğini arttırma, kiloyu azaltma ve koruma yanı sıra kardiyovasküler hastalık ve tromboz riskini azaltma, kan yağ ve glikoz düzeylerini düşürme, psikolojik durumu ve uyku kalitesini düzeltme, kemik mineral yoğunluğunu arttırma, bazı kanser tiplerini ve kronik ağrıyı azaltma gibi birçok olumlu etkileri de vardır (10,11).

2.1.1.Bireysel sporların dikkat ve öğrenmeye etkisi

Sporcular ve antrenörler tarafından dikkat ve karar verme stratejileri, sporda iyi performansa ulaşmak için gerekli olan önemli özelliklerden ikisi olarak ele alınmaktadır. Bu özellikle kısa sürede çok fazla bilginin işlenmesinin gerektiği spor becerilerinde daha da önem kazanır. Neye dikkat edileceğini, gerekirse dikkatin başka bir alana nasıl kaydırılacağını ve dikkatin nasıl yoğunlaştırılacağını bilmek, uygun performans sergilemek için gerekli temel becerilerdendir (3).

Dikkat, insan bilgi işlem sisteminin temel bir bileşenidir. İnsanın bir defada ortamda bulunan tüm bilgileri işleyememesi kendi kapasitesinin sınırlı olmasına neden olur. Dikkat, bu sınırlı kapasitedeki işlemciye bilgi sağlamak için gereklidir (3). Dikkat, herhangi bir durumda içerden ve dışardan gelen uyarıcıların korteksi bilgi bombardımanına tutması ile sağlanır ve kişi bu uyarıcıların sadece belli miktarını özümseyebilir (4). Buna aracılık eden yapılar ve anatomik mekanizmalar da, beyin sapında çıkıcı retiküler aktivatör sistem ve talamusun yaygın projeksiyon sistemidir. Ayrıca beynin kendisinden doğan düşünceler, düşünce zincirleri ve anılar da tekrar beyni uyarır (12). Bu nedenle sadece birkaç uyarının işleme girmesi için seçicilik gereklidir. Uygun uyarana dikkati yönlendirme ve dikkat etmeyi sürdürme becerisi sporda başarı için önemli bir etkidir. Bu noktada sporcunun dikkat ve konsantrasyon yeteneğini değerlendirmenin önemi de ortaya çıkmaktadır (4).

Sporcunun dikkatinin dağılması, kafasının karışması nedeniyle konsantrasyonunu kaybetmesiyle iyi performans ortaya koyamaması, seçici dikkat ve dikkatin sürekli paylaştırılmasının önemini ortaya koymaktadır (4). Bu noktada sporcunun dikkat ve konsantrasyon yeteneğini değerlendirmenin önemi de ortaya çıkmaktadır. Spor ve egzersiz psikolojisinde dikkat olgusunu daha iyi anlayabilmek için üç analiz düzeyi(davranışsal, bilişsel ve biyolojik/ fizyolojik) kullanılmaktadır (6). Davranışsal analiz düzeyi, bilişsel ve nörofizyolojik süreçlerin göstergeleri olarak doğrudan gözlenebilir davranışların ölçümünü kapsar. Dikkatin davranışsal ölçümleri, dikkat kapasitesi ve aynı anda çoklu görev performanslarına dayalı yüklenme ölçümlerini, bilginin manipüle edildiği veya azaltıldığı deneysel koşullar altında deneklerin performansına dayalı seçici dikkat ölçümlerini içerir. Fizyolojik / biyolojik analiz düzeyi, beyin aktivitesinin elektroensefalografik ve manyetoensefalografik ölçümleri, serebral kan akışı ve metabolizmasına ilişkin ölçümler, kardiyak değişkenlik ve yavaşlama ile ilgili ölçümler, gözlerin fiksasyonu (ocular fixations) ve gözbebeği çapı ile ilişkili görsel aktivite gibi ölçümleri kapsamaktadır (7). Bu yöntemler bilişsel görevler için yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen, spor ile ilgili çalışmalarda daha az kullanılmıştır. Bilişsel analiz düzeyi, bilgi işlem süreçlerinin ölçümleri ile ilgilidir.

Dikkatin bilişsel ölçümleri, hem zihinsel yüklenme hem de dikkatin seçiciliğini araştırmak için düzenlenmiş kendini rapor etme araçlarını (kalem-kâğıt testleri) kapsar. Sporcunun dikkatini yoğunlaştırabilme yeteneğinin iyi olması, başarılı performans için

gerekli öğelerden biridir. Bunun için de sporcunun dikkatinin değerlendirilmesi ve eğer dikkatini belli bir odağa yönlendirmede sorunu var ise uygun eğitimin verilmesi gerekmektedir (7). Dikkat konusuna bellek açısından bakıldığında; sol hemisferin egemen olabileceği konusunda bulgular vardır. Sağ hemisferin hasarlanmalarında yalnızca görsel bellek bozulduğu halde, sol hemisfer hasarlanmalarında bazen yalnızca sözel bellek, bazen da hem sözel hem görsel bellek bozulabilmektedir.

Egzersiz, beyindeki kimyasalları artırıp hafıza ve öğrenme için beyin önemli bir parçası olan hipokampusu destekler ve beyin daha iyi oksijenlenmesi sayesinde, zekâsal etkinliği yükseltir. Egzersiz, beyinde oksijenizasyonu artırarak, zihinsel keskinlik ve düşünme potansiyelini yükseltir. Ayrıca yaratıcılığı, atletik ve akademik performansı da geliştirmektedir (13). İnsanın becerileri öğrenmesi ile zihinsel fonksiyonları arasında büyük bir ilişki bulunmaktadır. Reflekslerimiz dışında istemli olarak yaptığımız her harekette bir zihinsel eylem bulunur ve bu da zekâ ile ilintilidir. İstemli bir hareket üretmeye kalkıştığımızda bilgi ve zekâ düzeyimize göre ne yapmaya çalıştığımızı, niçin yapacağımızı ve sonuçlarının ne olabileceğini düşünürüz. Hareketin düzeyi, tercih şeklimiz ve önceden kestirimlerimizin (öngörü) isabeti büyük ölçüde düşünce gücümüz ile ilgilidir. Bir harekete başlamadan önce, hareketi denerken, iki deneme arasında ve denemelerimiz sonrasında elde ettiğimiz sonuçların değerlendirilmesinde zihinsel aktivitenin düzeyi beceri performansının düzeyi ile ilgili görünmektedir. Becerikli bir şekilde gerçekleştirilen bir hareket performansının arkasında yine beceriklice gerçekleştirilen bir zihinsel performans olduğu bilinmektedir (14).

2.1.2. Bireysel sporculara ve dikkat düzeylerine yönelik yapılan çalışmalar

Egzersiz ve akademik performans üzerine yapılan araştırmalar ilginç sonuçlar ortaya koymuştur. Hafif ve orta düzeyde yapılan bedensel alıştırma insanın zihinsel performansı üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya konulmuştur. Bilimsel çalışmalar önemli bir zihinsel aktiviteye yönelik bir işe kalkışmadan önce orta şiddette bir alıştırma yapmayı önermektedir. Örneğin; sınavdan önce orta düzeyde (en çok % 45) bir egzersiz yapmanın, zihinsel performans üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. İsveç'te yürüyen bant üzerinde yapılan bir araştırmada, matematiksel problemlerin çözülmesine yönelik alınan olumlu sonuçlar, bu yaklaşımı desteklemektedir (5).

Egzersizlerin zihinsel fonksiyonlar üzerine etkisi üzerine yapılan araştırmalar bir önemli sonucu daha ortaya koymuştur. Çalışmalar, %80 ve üzerindeki zorlayıcı çalışma ve egzersizlerden hemen sonraki zihinsel performansın düştüğünü göstermektedir. Bu sonuçlar beden eğitimi öğretmenleri, antrenörler ve fiziksel uygunluk liderleri için önemli görülmektedir. Sporcular, antrenman sonrasında önemli bir zihinsel etkinliğe katılacaklarsa onlara yapacağınız en iyi öneri, orta düzeyde eğlenceli bir egzersizdir. Antrenmana katılanların ağır bir antrenmandan sonra, yeteri kadar dinlenme ve toparlanma fırsatlarının olup olmadığı gözden geçirilmelidir. Karmaşık yorucu bedensel etkinlikler sonrasında zihinsel performans olumsuz etkilenmektedir. Düzenli koşu araştırmalarının zihinsel başarıya etkisi üzerine yapılmış pek çok araştırma bulunmaktadır. Sporda etkili performans için en gerekli anahtar öge, düşünce süreçlerini kontrol edebilme ve bir göreve konsantre olabilme yeteneğidir (5).

Martens'e göre, neye dikkat edileceğini, gerekirse dikkatin başka bir alana nasıl kaydırılacağını ve dikkatin nasıl yoğunlaştırılacağını bilmek, uygun performans sergilemek için gerekli temel becerilerdendir (3).

Spor, seçici dikkat ile ilgili çalışmaların ilgi odağı olmuştur. Psikomotor becerileri başarılı bir şekilde sergilemek için bireyler, seçici olarak dikkat edebilmeli ve ilgili olmayan uyaranları göz ardı ederken ilgili uyaranlara konsantre olabilmelidirler (5).

Japon bilim adamı Dr. Kisou Kubota; haftada 3 gün orta düzeyde yarım saat koşturulan gençlerin programa başlamadan önce ve 12 hafta sonra kendilerine verilen karmaşık zihinsel fonksiyonları ölçen testlerdeki başarılarında anlamlı bir gelişme olduğunu, uygulanan zihinsel testlerin, egzersizin beyin fonksiyonlarında sağladığı gelişmeyi gösterdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte koşucuların antrenmanı kesmeleri halinde zihinsel başarı puanlarının da düştüğünü belirtmektedir (15). Duke üniversitesinde yetişkinler üzerinde yapılan bir araştırmada da, 4 aylık egzersize alınan bir grubun hafıza ve diğer zihinsel becerilerinde anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir. Yine Amerika'da beyin yaşlanmasını inceleyen Carl Cotman ve arkadaşları, 3 haftalık bir koşu bandı egzersizi sonrasında farelerin beyin hücrelerindeki genlerin fonksiyonlarının arttığı bazılarında ise azaldığını saptanmıştır. Artan etkinliklerin daha çok beynin strese, öğrenmeye ve dış etkenlere karşı tepki verme sorumluluğunu üstlenen genlerde olduğu gözlenmiştir. Bu da sporun strese öğrenmeye ve vücudu dış etkenlere karşı koruyan

fonksiyonlarına olumlu etkisini ortaya koymaktadır (15). Son araştırmalar sporun kaslar kadar beynin gelişiminde de etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Uzun yıllar beyindeki hücre sayısında bir artma olamayacağı söz konusuydu. Fareler üzerinde yapılan araştırmalar egzersizin beyin kıvrımı hücre sayısında çoğalmayı (neurogenesis) sağladığını ortaya koymaktadır (15). Kişilik ile sportif eylemler arasındaki ilişkiyi ele alan bir başka araştırmada ise; genç performans sporcuları ile sporcu olmayanları karşılaştırdığında, spor yapanların yapmayanlara göre daha çalışkan, daha canlı, ilişki kurmaya sürekli hazır, sebatlı, zor koşullarda ortama uymalarının daha iyi olduğu belirtilmiştir. Yapılan araştırmada spor yapanların yapmayanlara göre daha dışa dönük ve duygusal olarak dengeli oldukları belirlenmiştir (16,17).

Yapılan araştırmalarda, takım sporu yapanlarla bireysel spor yapanlar arasında kişilik özellikleri yönünden belirli farklılıklar olduğunu gösterilmiştir. Bireysel spor yapanların takım sporu yapanlara göre daha az kaygılı, kendine daha yeterli ve daha bağımsız oldukları belirtilmiştir (18). Bireysel spor yapan sporcuların yalnız başlarına antrenman yapmayı seven, becerilerini yalnız geliştirmek isteyen, daha gergin ve öfkeli, kendiliğindenlik (spontan olma) özelliği fazla, kendilerine güvenen, benmerkezci ve tepkisel özellikleri yüksek kişiler olduğu belirtilmiştir (19).

2.2. ELEKTRODERMAL AKTİVİTE

Elektrodermal aktivite; sempatik sinir sistemi ile uyarılan ekrin ter bezlerinin (sudorifik) ve onunla ilişkili dermal ve epidermal dokuların (nonsudorifik) aktif ve pasif elektriksel aktivitesidir. Deri ve sekonder yapıların aktif ve pasif elektriksel özelliklerinin sonucudur. Emosyonel terleme ile ilgili sinirsel yapıların aktivitesini yansıtır. Mental ve emosyonel süreçlerle ilgilidir. Psikofizyolojik olaylarda nonspesifik değişiklikler gösterir. EDA, aynı zamanda oryantasyon cevabını bir komponentidir. Santral bilgilenme süreci ile dikkat mekanizmalarını yansıtır (8, 9, 20-22). Otonom etkiler oluşturan ses, ışık, derin inspirasyon gibi uyarılar uyanık subjelere uygulanınca postganglionik ucundan asetilkolin salgılayan sempatik sinir lifleri aracılığı ile ekrin ter bezlerinin aktivitesinde ani ve geçici cevaba neden olmaktadır (8,9,20-23).

Çeşitli psişik uyarılarında ekrin ter bezlerinin aktivitesinde değişikliklere neden olduğu bilinmektedir. Araştırmacılar, ekrin ter bezi cevabı oluşturan psişik durumları; artmış dikkat, yükselmiş bilinç, anlayışta ani duraklama, problem çözme, anksiyete

durumları olarak saymaktadırlar (8,20,22). Elektrodermal aktivite açısından önemli olan ekrin ter bezleri sempatik kolinerjik sinirlerle innerve edilirler ve bu liflerin aktivasyonu ter salgılanmasını artırır. Bu etkinlik deri direncini azaltır. Yapılan araştırmalar merkezi sinir sisteminde (MSS), EDA'nın ortaya çıkışında farklı iki nöral kaynağın varlığını göstermiştir. Bunlardan biri limbik- hipotalamik kökenli EDA-1, diğeri premotor-bazal gangliyon kökenli EDA-2'dir. Bu nedenle EDA'nın, dolaylı olarak sempatik sinir sistemi aktivasyonunu izlemeye kullanılabileceği ifade edilmektedir. Ayrıca derideki biyoelektrik olayların MSS aktivasyonunun göstergesi olarak kullanılabileceği düşüncesi öne sürülmektedir. Buna göre eğer bir uyaran oryantasyon yanıtı ortaya çıkarıyorsa, deri iletkenliği mutlak bir zaman periyodunda artar ve sonra normale döner. Bu deri iletkenliği tepkisi, deri iletkenlik cevabı (SCR) olarak adlandırılır (9, 20,24).

Bugün elektrodermal aktivite kaydı başta psikofizyoloji ve nöropsikoloji olmak üzere pek çok alanda kullanılan bir metottur. EDA, gün geçtikçe artan oranda parapsikolojik araştırmalara da konu olmaktadır (24). EDA, periferde yapılan gözlemlerle otonom sinir sistemi aktivitesinin değerlendirilmesini sağlayan bileşenlerden biridir (8,9,20). Terminolojik literatürde EDA terimi yerine elektrodermal cevap, fizyogalvanik refleks, galvanik deri cevabı, periferik otonomik yüzey potansiyeli veya yaygın olarak sempatik deri cevabı terimleri de kullanılmaktadır (25,26). Başta "GSR-galvanik deri yanıtı " olmak üzere pek çok terim, derinin elektriksel aktivitesini ifade etmek için kullanılmıştır. Diğer kullanılan terimler ise psikogalvanik refleks, elektrodermal yanıt, oryantasyon cevabı, Fere aktivitesi, Tarchanoff aktivitesidir. Bugün kayıtlanan aktivitenin türü ve onun uyaran bağımlılığını birlikte içeren deri iletkenlik yanıtı, deri direnci yanıtı gibi terimler kullanılmaktadır (27).

Neumann ve Blanton tarafından kapsamlı bir şekilde gözden geçirilen EDA araştırmalarının tarihçesi, 1849 yılında Almanya'da Du Bois-Reymond tarafından gerçekleştirilen deneylere kadar uzanır. EDA ile ilgili gözlenen psikolojik faktörler, ilk olarak 1879'da Fransa'da elektroterapist olarak çalışan Vigouroux'a atfedilmiştir (8,9,20). Derinin elektriksel aktivitesindeki değişimler, ilk olarak 1888'de bir Fransız Nöroloğu olan Charles Fere tarafından gözlenmiştir (25). 1888'de Charles Fere, deri yüzeyine yerleştirdiği iki elektrotla, dışarıdan verilen emosyonel ve fiziksel uyarılara karşı deri direncinde oluşan artışı ölçmüştür. Fere, deriden bir DC akım geçirmiş ve oluşan elektriksel değişiklikleri kayıtlamıştır. Bu uygulamanın kısa sürede elektrot

polarizasyonuna neden olduğu görülmüştür. Polarizasyon etkisini en aza indirmek için bir AC akım kaynağı kullanılmaya başlanmıştır. Elektrot polarizasyonu yine de oluşur ama bu istenmeyen etki Ag/AgCl elektrotlar ve uygun elektrolit kullanılarak daha da azaltılmıştır. Fere'nin prosedürü deri yüzeyinde iki küçük elektrot arasından geçen ve kişiye çeşitli uyaranlar sunulduğu zaman gözlemlenen EDA değişimlerini içermektedir. Deri iletkenliğindeki artış bir galvanometre yardımıyla ölçülmektedir. Bu fenomen, psikogalvanik refleks (PGR) olarak adlandırılmış ve daha sonra da GSR (galvanic skin response) adını almıştır. Deri aktivitesindeki benzer değişiklikler Rus Fizyoloğu Tarchanoff tarafından da gözlenmiştir (25). 1890'da ise; Tarchanoff herhangi bir uyaran vermeksizin deriye yerleştirilen iki elektrot arasında elektriksel potansiyel değişikliklerin olabileceğini göstermiştir. Tarchanoff'un deney prosedüründe de benzer galvanometre sapmaları elde edilmiş, bu sapmalar deriden herhangi bir elektrik akımı geçirmeksizin elde edilmiştir. Bu durum, iki deri alanı arasındaki elektriksel potansiyellerin doğal farklılığının sonucudur. Denek uyarıldığında bu potansiyelde (SP) değişmektedir. Fere'nin ve Tarchanoff'un bu kayıt yöntemleri EDA ölçümleri için gerekli iki temel metottur. Bunlar; deri iletkenliği (SC) ve deri potansiyeli (SP) olarak adlandırılır (27). 1970'lerin başlarında psikofizyolojik değişkenlere büyük önem verilmiştir. Psikofizyoloji araştırmacı topluluklar, EDA ölçüm standartlarını bu yıllarda geliştirmişler ve 1980'lerin başında yayınlamışlardır (27). Fere ve Tarchanoff aynı zamanlarda birbirlerinden bağımsız olarak yürüttükleri çalışmalarıyla, günümüzde egzosomatik ve endosomatik olarak adlandırılan EDA ölçüm yöntemini bulmuşlardır (25).

2.2.1.Elektrodermal Aktivitede Temel Olarak Derinin FizyoAnatomisi

Deri, vücudu kaplayan, oral ve anal boşluklarda mukoza ile devam eden, hem bir örtü hem de çeşitli görevleri bulunan vücudun en büyük organıdır (28). Dermis de yerleşen ve epidermise kadar sokulan zengin sensitif sinir şebekesi ile deri, fonksiyonel olarak tam bir duyu organıdır. Ayrıca vücudun en ağır organı olup toplam vücut ağırlığının yaklaşık % 16' sını meydana getirir. Yetişkinlerde 1.2-2.3 metrekarelik bir yüzey oluşturur (Şekil 2.1) (29).

Deride santral sinir sisteminden gelen myelinli ve myelinsiz lifler sonlanır. Myelinli olanlar; Meisner (temas duyusu), Krause (deri serbest sinir uçları ile ağrı, kaşıntı hissi

ve soğuk duyusu), Ruffini (sıcak duyusu), Paccini cisimcikleri (vibrasyon ve basınç duyusu) ve serbest sinir uçları (ağrı duyusu) şeklinde sonlanarak duysal fonksiyon yaparlar. Otonom sinir sistemi ile ilişkili myelinsiz sinir lifleri ile vasküler, sekretuvar ve muskuler aktivitede rol oynarlar (30).

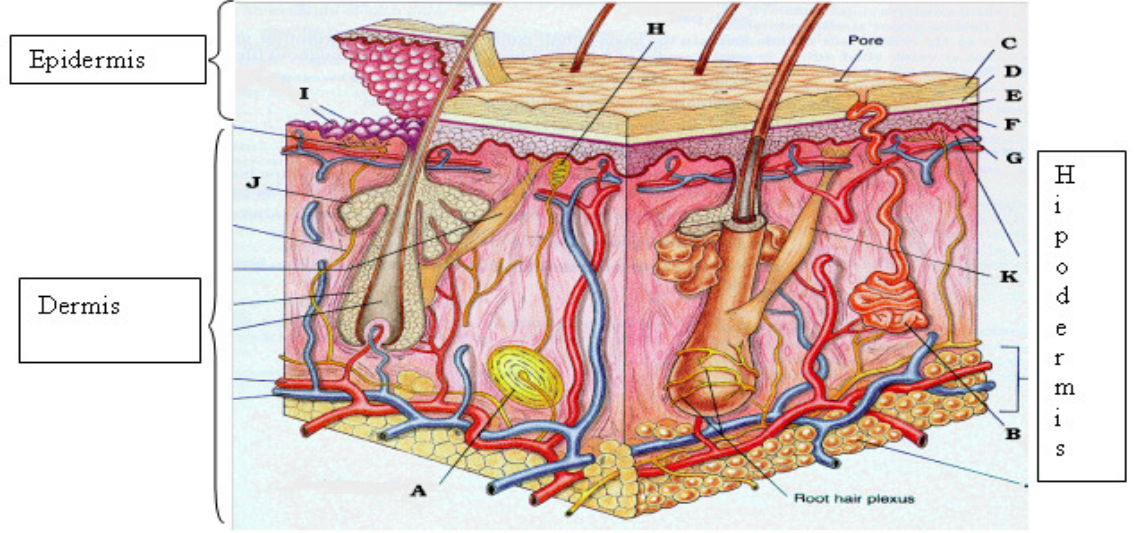
Dermisin sinir lifleri papillaların tepesinde ve epidermal çıkıntılarının hemen altında sıkı ağlar oluşturur. Bu alıcı sinirlerin vücut yüzeyine yayılışları her yerde aynı değildir. Parmak uçları, avuç içleri, yüz ve genital organlarda alıcı sinir sonlanmaları yaygındır. Bahsedilen her bir oluşumun özel bir duyu cinsini almak üzere görevli bulunduğu ileri sürülmüş ise de bugün spesifik reseptörler oldukları hususunda şüpheler vardır. Deri ter ve yağ salgıları dolayısıyla bir dış sekresyon organıdır. Organizma, deri damarlarının çaplarının değişmesi ve/veya terleme ile vücut ısını düzenler. Ter aynı zamanda birçok zararlı maddelerin dışarı atılmasında rol oynar (28,29).

Derinin fonksiyonları:

- 1- Koruma: Deri dış ortamdaki ısıya (sıcak, soğuk), vücuttaki suyun kaybına, ultraviyoleye, kimyasal maddelere, mikroorganizmalara ve minör travmalara karşı bünyeyi koruyucudur.
- 2- Duyu: Sıcak, soğuk, dokunma, ağrı gibi duyuları algılar.
- 3- Termoregülasyon: Terlemeyi kontrol ederek termoregülasyonu sağlar.
- 4- İmmünolojik defans: Langerhans hücreleri aracılığıyla yapar.
- 5- Vitamin- D sentezinde rol oynar. 6- Yara iyileşmesi: Reepitalizasyonda görevlidir.
- 7- Detoksifikasyon: Terleme ile detoksifikasyona katkıda bulunur.
- 8- Ruhsal durumun ifadesini yansıtır (28,29).

Deri histolojik olarak yüzeyden içe doğru epidermis, dermis ve hypodermis tabakalarından oluşur ve tırnaklar, saçlar, yağ bezleri ile ter bezlerinin bazı tipleri gibi deri türevlerini de içerir (28-30). Epidermis kıl folikülleri, sebace bezler, apokrin ve ekrin ter bezleri, tırnaklar ektodermden, dermis ve hipodermis mezodermden köken alır ve fetal hayatın dördüncü ayından itibaren erişkindekine benzer hale gelir (27). Mezodermden Langerhans hücreleri, makrofajlar, mast hücreleri, fibrositler, kan ve lenf

damarları, erektör pili kası platisma ve yağ dokusu oluşur (29). Epidermal yapılar ve bir ekrin ter bezini gösteren palmar derinin şematik yapısı Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Epidermal yapıları ve bir ekrin ter bezini gösteren palmar derinin şematik yapısı

A-Passini Cisimciği B-Ter Bezleri C-Stratum Korneum D-Stratum Lucidum E-Stratum Granulosum F-Stratum Spinosum G-Stratum Tonike (Bazale) H-Meissner Cisimciği I-Dermal Papilla J- Yağ Bezi K-Muskulus Erektör Pili

2.2.1.1 Epidermis

Derinin en üst tabakası olan epidermis, epidermal hücreler ve melanosit denen pigment hücrelerinden oluşur. Epidermal hücreler keratinleşerek örtü epitelinin oluşturur. Oluşan bu keratin tabakasıyla deriyi mekanik, kimyasal ve mikrobik etkilerden koruyan epidermiste kan damarları bulunmaz. Altında bulunan bağ dokusundan diffüzyonla beslenirler. Epidermiste ayrıca langerhans hücreleri de yer alır. Avuç içi ve ayak tabanı epiderminin en kalın olduğu yerlerdir (9,20,29-31). Epidermal hücreler birbirinden farklı 5 hücre katına ayrılabilir. Bunlar aşağıdan yukarıya doğru: Striatum Bazale (Tonike; Germinatif), St. Spinosum (Maligni), St. Granulosum, St. Lucidum, St. Korneum şeklinde sıralanır. Bu hücreler en alt kattan üste kadar içerik bakımından ve morfolojik olarak değişim geçirip sonunda keratinize olup dökülürler (28,31). Epidermis, dermis ile dalgalı bir yüzey ile birleşir. Dermisin papilla adı verilen konik çıkıntıları, epidermin çukurluklarına doğru girer. Dermis ile epiderminin birleşme yüzeyleri arasında “membrana basalis” adı verilen ince bir zar bulunur (9,20,28).

2.2.1.2. Dermis (Kutis/Koriyum) ve Hipodermis

Mezankimal orjinli bir bağ dokusu yapısında olan dermis başlıca çeşitli hücreler, elastik, retikülin ve kollagen liflerle bu yapının arasını dolduran bir esas maddeden (substantia fundamentalis) meydana gelmiştir. Derinin kan ve lenf damarları, sinir lifleri, bağ dokusu hücreleri ve lifleri, epidermal ekler (kıl folikülleri, kıl, yağ ve ter bezleri) bu tabakada yer alır. Deri, dermis ile hipodermis arasında oluşmuş zengin bir damar ağı tarafından beslenir. Bu ağdan çıkan subpapiller arterler, venöz kapiller ile ağızlaşırlar. Epidermal eklerin damarlanması özellikle zengindir. Derinin lenf damarları venlerini izler (9,20,28,29).

Dermiste bulunan elemanlar 4 ana grupta incelenebilir:

- 1- Dermisin hücresel elemanları
- 2- Derinin damarları
- 3- Derinin sinirleri
- 4- Deri ekleri

Dermis, epidermisle bağlantılı konnektif bir doku tabakasıdır. Bu tabaka aynı zamanda saç folikülleri, ter bezleri ve yağ bezleri gibi epidermal türevler içerir. Dermisin yüzeydeki papillar tabakasında bulunan çok sayıda çıkıntısı epidermal çıkıntılar ile birleşir. Bu tabaka, hafif düzensiz konnektif doku lifleri, kapiller, kan damarları, fibroblastlar, makrofajlar ve diğer hafif konnektif doku hücreleriyle doludur. Dermisteki afferent sinir liflerinin periferik sonlanmalarındaki reseptörler ağrı, ısı, basınç ve diğer bedensel ve duyuşsal bilgileri algırlar. Dermisteki efferent sinir sonlanmaları ise ekzokrin bezler aracılığıyla deride sekresyon, kıl dikleşmesi ve kan damarlarının çaplarını kontrol eder (9,20,31,32).

a. Derinin hücresel elemanları:

Bu hücreler mezodermal kökenli olup 3 gruptan ibarettir.

- a- Retikülohistiyositik grup, b- Myeloid grup, c- Lenfoid grup

b. Derinin damarları:

1- Derinin kan damarları: Subkutan tabakadan gelen arterler subkutis- kutis sınırında geniş bir damar ağı yaparlar (derin pleksus). Buradan çıkan yan dallar deri eklerinde kapillerlere dönüşür, venöz kanı toplayan venüller, arterlere paralel şekilde geriye dönerler (8, 9,28)

2- Lenf damarları: Derinin lenf sistemi St Spinosum'daki hücreler arası boşluktan başlar. Papiller katta ilk lenf kapillerleri teşkil eder, daha büyük damarlara dönüşür ve subkutan tabaka altında genel lenf sistemine ulaşır. Lenf damarları, kan damarları ile paralel şekilde uzanır (8, 9,28).

c. Derinin sinirleri

Deri, yüzeyi ile orantılı şekilde geniş bir sinir ağına sahiptir. Deride duyu sinirleri ve motor sinirleri olmak üzere iki tip sinir mevcuttur.

1-Duyu sinirleri; myelinli olup serebrospinal sinirlerdir

2- Motor Sinirler ise; myelinsiz olup otonom sinir sistemi kontrolü altındadır (8, 9,28).

2.2.1.3. Deri (Epidermis) Ekleri

A- Boynuzlaşmış (keratinize) deri ekleri B- Salgı yapan deri ekleri

A- Keratinize deri ekleri: Kıl ve tırnaklardan meydana gelir. Kıllar follikulus pili içine yerleşmiştir ve bir ostium ile deriye açılırlar. Musculus arrector pili denen düz kaslar, kıl kesesinin alt tarafına yapışır ve kasılınca kılı yukarı doğru kaldırırlar. Yağ bezlerinin kıl follikülleri ile sıkı ilişkisi pilo-sebase ünitenin oluşmasına neden olur. Bu bezler, küçük bir kanal ile follikulus pili'nin infundibulumuna açılırlar. Yağ bezleri el ve ayakta bulunmazlar (8,9,28).

B- Salgı yapan deri ekleri: Deri dokusu, ter bezleri ile pilo-sebase ünite denen ekleri içerir. Ter bezleri, epidermisin papillaları arasındaki çukurlardan geçerek porus sudoriferus denen ağızlarla deri yüzüne açılan bezlerdir.

Dermisin derin bölümlerinde bulunan ter bezleri yapı ve fonksiyonlarına göre ikiye ayrılırlar (8,9,31,33).

I- Ter Bezleri: 1-Ekrin Ter Bezleri 2- Apokrin Ter Bezleri, II- Yağ Bezleri:

2.2.1.3.1. Apokrin Tip Ter Bezi

Aksilla, meme başı, göbek etrafı, genital ve anal bölge gibi belirli yerlerde lokalize olan bu bezler, puberteden sonra aktif hale geçerler (8,9,29,30). Apokrin bez sekresyonu içeriğinde, glukoprotein, lipit ve glikolipit bulunduğundan ekrin ter bezi sekresyonundan daha yoğundur ve süt görünümündedir. Apokrin ter bezleri basit sarmal yapıdadır ve bezlerin sekretuar tübüllerinin çapları, ekrin ter bezlerine göre çok daha

geniştir. Bezlerin kanalları bir kıl follikülü içine boşalır. Hücrenin sitoplazmasında meydana gelen salgı hücrenin uç kısmında toplanır. Burası sitoplazmanın bazal kısmına nazaran daha şişkindir. Salgının toplandığı bu uç kısım, hücrenin esas kısmından boğumlanarak ayrılır. Böylece sitoplazmanın önemli bir kısmını da beraberinde götürür. Bunun sonucunda salgının dışarı atılmasını takiben hücrenin yaklaşık olarak 1/3 oranında apikal bölümü harap olur. Çekirdek bazal kısımda sağlam kalır. Harap olan apikal bölge bazal sitoplazma tarafından tamir edilerek yeniden salgının meydana gelmesini sağlar. Apokrin bezlerin salgısı genellikle bulunduğu bölgeye göre özel bir kokuya sahiptirler (32). Apokrin bezler, renkli ırklarda beyazlara göre daha fazla gelişirler. Kadınlarda erkeklere göre daha fazladır. Apokrin ter bezleri, postganglionik sempatik sinirlerden norepinefrin sentezi ile uyarılır. Bezler adrenerjik sinirlerin ve özellikle androjenler ve östrojenlerin kontrolü altındadır (8,9,20,29). Göz kapaklarındaki Moll bezleri, kulak kiri bezleri ve kadınlardaki süt bezleri de apokrin ter bezlerine yakın bezlerdir. Sinirsel innervasyonu olmayan bu bezlerin salgılarının pH'sı hafif asitten alkaliye kadar değişir (8,9,20,22,29).

2.2.1.3.2. Ekrin Tip Ter Bezi

Deride ve vücut yüzeyine yaygın olarak dağılan ekrin ter bezlerinin yoğunluğu vücut bölgeleri arasında farklılık gösterir. En çok bulunduğu yerler: el içi, ayak tabanı, alın, aksiler ve genito-anal bölgelerdir. Tüm vücutta 2-5 milyon arasında ve sabit sayıda ekrin ter bezi vardır. Uyarılmaları sempatik etkili kolinerjik sinirler aracılığıyla olur (29,30).

Bu tür salgı yapan epitel hücrelerinin endoplazmik retikulumunda oluşan ince granüller halindeki salgı maddesi golgi kompleksinde olgunlaşarak daha iri hale gelir ve bunlar hücrenin uç kısımlarında toplanırlar. Burada toplanan salgı maddesi hücrenin serbest yüzeyindeki bir yırtıktan veya salgı kanallıklarından dışarıya atılırlar. Atılma esnasında hücrede herhangi bir değişiklik veya hücrenin esas unsurlarında bir zarar meydana gelmez. Bu fonksiyon periyodik olarak hücre canlı kaldığı sürece devam eder. Stoplazmanın serbest yüzeyine yakın bir yerde salgı ile birlikte stoplazma çok az da atılır. Fakat stoplazma tarafından hemen yenilenir (31,33,34).

Ekrin ter bezleri, subdermis veya dermis içinde bulunan bir salgılayıcı yumak ile buna bağlı bir kanaldan oluşan basit tübüler yapılardır (35).

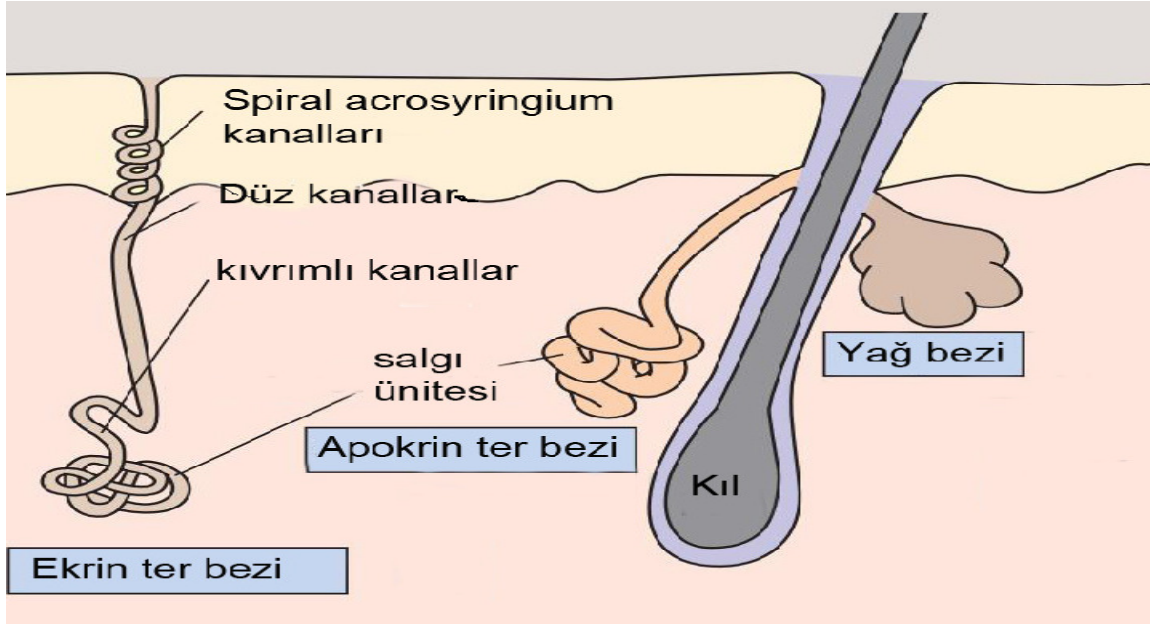
İnsan fetusunda ekrin ter bezleri ilk olarak el ve ayak bölgelerinde 4. ayda görülür. Vücudun diğer bölgelerindeki ekrin ter bezleri 50. haftaya kadar belirginleşmez (35,36). Ekrin ter bezleri, basit tübüler bezlerdir; büyük miktarda glikojen, sitokrom oksidaz, süksinik dehidrogenaz, karbonik anhidraz, monoamin oksidaz, fosforilaz enzimleri içerir (22).

Ter bezlerinin sekretuvar bölümü 'perküsör sekresyon' denen, iyon içeriği plazmaya benzeyen fakat protein içermeyen bir sıvı salgılar. Sıvı kanalda akarken Na, Cl ve su geri emilir. Ter bezleri, sempatik sinir sistemi ile şiddetle uyarıldığı zaman, salgı miktarı artar; sıvı kanaldan hızla geçtiği için geri emilen Na, Cl ve su miktarı azalır (37,38). İnsanlarda, tüm vücut yüzeyine dağılmış milyonlarca ekrin bez vardır. Sayısı neredeyse 100 gr. böbrek ağırlığındaki nefron sayısına eşittir. Sekresyon hızları diğer ekzokrin bezlerden daha hızlıdır. Ekrin ter bezlerinin anatomik olarak sempatik sinir sistemine ait olan fakat postganglionik ucundan asetilkolin salgılayan sinir lifleri ile innerve edildiklerini ilk defa, 1934 yılında Dale ve Feldberg'in gösterdiği bildirilmektedir (35). İnsan ekrin ter bezleri asetilkolin ve kolinerjik maddelere çok duyarlıdır (8,20,22,39). Kolinerjik maddelerin ekrin sudorifik etkisi atropin ile ortadan kaldırılır. Atropin ter bezlerini bloke ederek deri direncini yükseltir (20,40). Deri potansiyeli yanıtı (SPR) ve deri direnci yanıtlarını (SRR), ortadan kaldırır. Adrenejik maddelerin intradermal enjeksiyonu da lokal terleme cevabı oluşturur. Adrenalin ile oluşan cevap atropin ile inhibe edilemez fakat antiadrenalin maddeler tarafından ortadan kaldırılır. Bazı araştırmacıların, sempatik maddelerin bu etkisi ter kanalları etrafındaki miyoepitelyal hücrelerin kasılmasına bağlı oldukları bildirilmiştir (8,9,20,22).

Ekrin ter bezlerinin en önemli fonksiyonu termoregülasyondur. Ancak emosyonel strese de sekresyona ve terlemeye neden olur. Ekrin ter bezlerinin termal uyarılara cevabı bölgesel farklılıklar gösterir. El ve ayak bölgesinde olanlar, emosyonel strese cevap verirler. El ve ayak ekrin ter bezlerinin termal uyarılara cevap eşiği daha yüksektir. Aksilla ve alındakiler termal uyarılara eşit derecede cevap verirken diğer alandakiler esas olarak termoregülatördür. Derinin tonik elektriksel aktivitesinde ve bu aktivitenin çeşitli uyarılar sonucu değişimlerinde en önemli rolü ekrin ter bezlerinin aktivitesi oynamaktadır (20,29,30). Elektrodermal aktivite araştırmalarında emosyonel terlemedeki rolleri nedeni ile el ve ayak bölgeleri kullanılmaktadır (20,22,36). Deri Ph'sı 4.2 -5.6 arasında değişen deri asit mantosunun oluşturulmasında büyük rol oynar. Bu

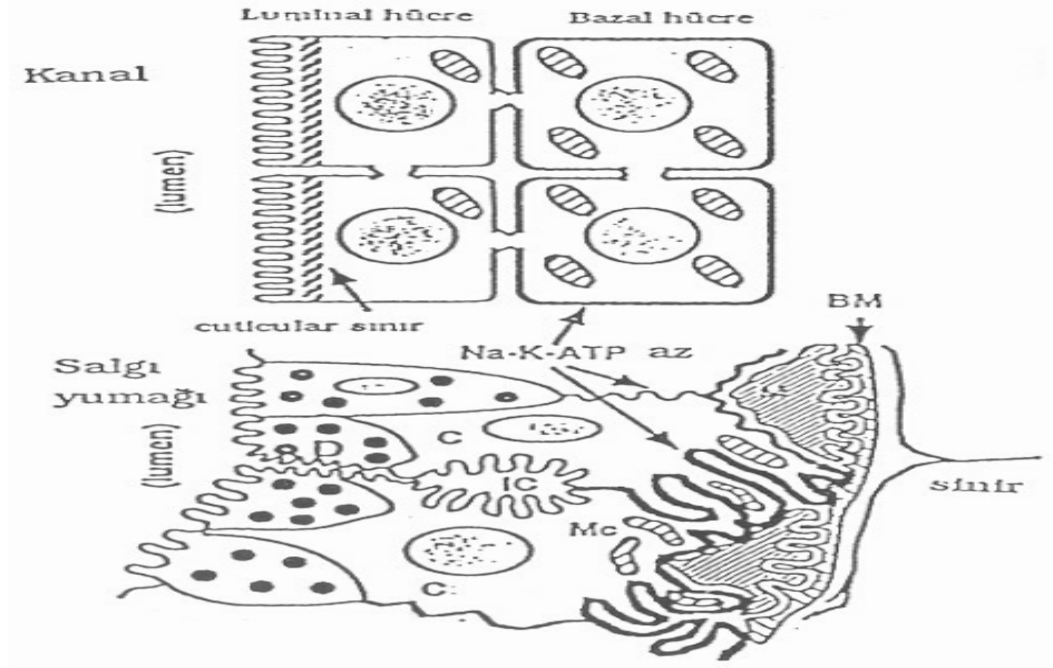
sayede birçok biyolojik etken (mikroorganizmalar) deride kolayca hastalık oluşturmaz (30).

Ekrin ter bezleri, özel bir kanal ve ağız ile deri yüzeyine açılırlar. Bu bezler, glomerül adı verilen ve deride yumak halinde bulunan bir kısımla, salgıyı deri yüzüne getiren ve epidermis içinde kanalları çok kıvrımlı bir şekilde seyrederek bir porus ile deri yüzeyine açılan kanallardan meydana gelir. Ekrin ter bezlerinde glomerül bölümlerdeki hücrelerin sekresyonları dökme yoluna akar. Buradaki salgının içinde hücre elementleri bulunmaz, reaksiyonu ise asittir (25,40). (Şekil 2.2)



Şekil 2. 2. Ekrin ve apokrin ter bezlerinin anatomik yapısı

Bazal kanal hücrelerinin tüm zarları kanaldaki Na'u absorbe eden pompalarla kaplıdır. Luminal kanal hücreleri ise daha az Na-K-ATPaz aktivitesine sahiptir. Beyaz hücreler sodyum klorür, potasyum, üre, ürik asit, amonyak ve su sekrete ederler(Şekil 2. 3) (38).



Şekil 2.3 Ter kanalı ve glomerül yumak. Üç tip hücre resimlenmiştir. IC; lümene açılan interstisyel kanalcıklar. Mc; mitokondriler. C; beyaz hücreler. D; koyu görümlü hücreler. M; miyoepitelyal hücre. BM ise; bazal membranı göstermektedir (19,20).

2.2.1.3.3. Yağ Bezleri:

Bütün deri yüzeyinde, özellikle de seboreik bölgeler denen; saçlı deri, kulak arkası, kaşlar, alın, çene, genital ve perineal bölgeler gibi yerlerde daha çok olmak üzere bulunurlar ve holokrin türde salgı yaparlar (30).

2.2.2. TERLEME

Terlemenin temel fonksiyonu vücut sıcaklığının ayarlanmasıdır. Vücut ısısı beyinin hipotalamus bölgesindeki ısı düzenleme merkezi tarafından kontrol edilir. Vücut sıcaklığının artma sinyali ısı düzenleme merkezine ulaşınca merkez otonom (istemsiz) sinir sisteminin bir bölümü olan sempatik sinir sistemi yoluyla sinyal gönderir. Bu sinyallerle berrak ter salgılayan ter bezlerinden ter atılması ve cildin kan akını düzenlenmesi işlemi başlar. Ekrin ter bezlerinden salgılanan sıvı (ter) buharlaşma yoluyla uzaklaşarak vücudun soğutulmasına yardım eder (9,20,41).

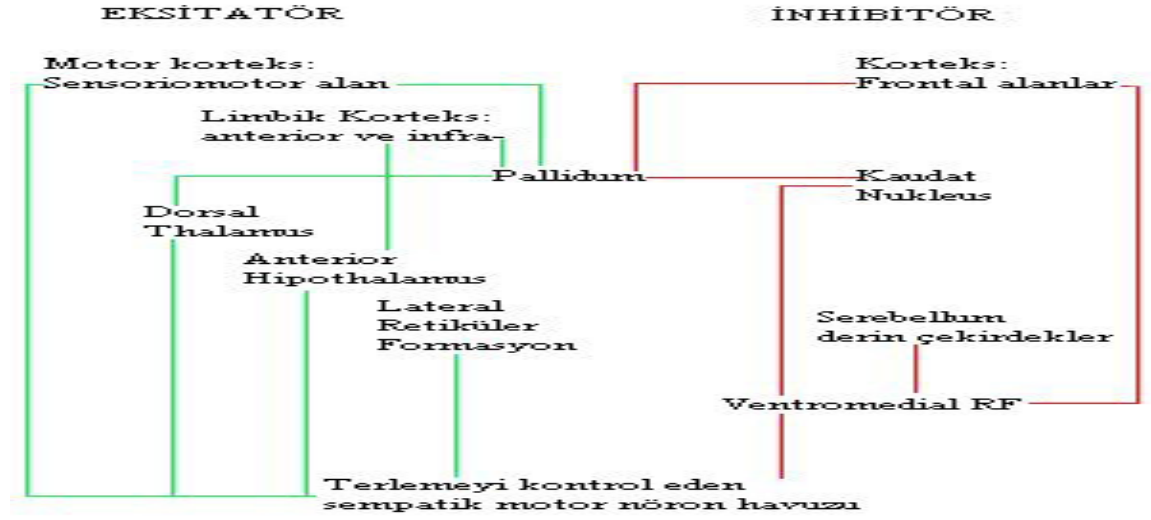
Bu mekanizmalar aşağıda açıklanmıştır.

a- Vazokonstriktör merkezin inhibisyonu vazodilatasyon ile ısı kaybını artırır.

b- Isı kaybı gerektiği zaman, sempatik stimülasyon ile terleme yoluyla ısı kaybedilir.

Ter bezi kanallarının etrafında bulunan miyoepitelyal hücreler, sempatik sisteme ait olan ama sinaptik aralığa asetilkolin salgılayan aksonlar ile innerve edilirler. Postsinaptik reseptör muskarinik astilkolin reseptörüdür. Bu aksonlar, C tipi miyelinsiz aksonlardır ve sempatik zincirden köken alırlar (9,20,37).

c- Sempatik stimülasyon ile piloereksiyon oluşur ve bu ısı kaybını azaltır. Deri vücudun optimal ısını korumada çeşitli eklerinden istifade eder. Bu konuda görevli ilk oluşum kıl yağ birikimidir. Burada aktif görev musculus arrector pili'ye düşer. Bu kasın kasılması ile yatık olan kıllar dik duruma geçerek aralarında bulunan ve ısı iletimine engel olan durgun hava tabakası kalınlaşırken, deri yüzeyine yağ salgısının artması temin edilmiş olur. Bu salgı, deri yüzeyine yayılarak yine ısı kaybını önleyici etki yapar. Diğer yandan da musculus arrector pili'nin kasılması sonucu deri yüzeyi küçülmüş olur (29). Emosyonel terlemeye sempatik sinir sistemine ait lifler aracılık eder. Kişinin emosyonel durumunun değişmesi emosyonel terlemeyi etkiler ve bu olay EDA'nın en basit temelini oluşturur (41). Emosyonel terleme ile ilgili beyin yapıları, amigdala nükleus ve hipokampus başta olmak üzere; limbik sistem, temporal yapılar ve frontal kortekstir. Esas merkez hipotalamustaki ısı düzenleme merkezidir. Hipotalamusun preoptik nükleusu, basal ganglionlar, thalamus, Broadman'ın 6. kortikal alanı, frontal ve premotor alanlar, retiküler formasyon ekrin aktivitenin başlatılmasına veya modüle edilmesine katkıda bulunan yapılardır. Bu yapılardan kaynaklanan lifler spinal kordda, aynı taraf intermediolateral hücre kolonunda sinaps yaparlar (8, 9, 20,42). Preoptik alan ve anterior hipotalamustaki nöronlar, sıcak reseptörü gibi davranırlar ve ısı yükseldikçe bu nöronların deşarjı artar. Hipotalamus, septum ve orta beyindeki retiküler formasyon da, soğuk reseptörü gibi davranan nöronlar saptanmıştır. Başka bir nöron grubu da deri ve derin dokulardaki sıcak ve soğuk duyusunu alan reseptörlerden beyine gelen sinyallere cevap olarak deşarj hızlarını değiştirirler (8,9,20,43,44). Anestezi edilmiş veya edilmemiş kedilerde gerçekleştirilen çalışmaların sonuçlarına göre inhibitör ve eksitator terleme merkezleri Şekil 2.4'de özetlenmiştir (8,9,20,43,45).



Şekil 2.4. Eksitator ve inhibitör terleme merkezleri.

2.2.2.1. Terleme Çeşitleri

Termoregülatuar Terleme: Vücut ısısının korunmasına yönelik terlemedir. Yaygın vazodilatasyon terlemeye eşlik eder. El ve ayak ter bezlerinin termoregülatuar terlemeye hiç katılmadıkları veya kısmen katıldıkları belirtilir (20,44).

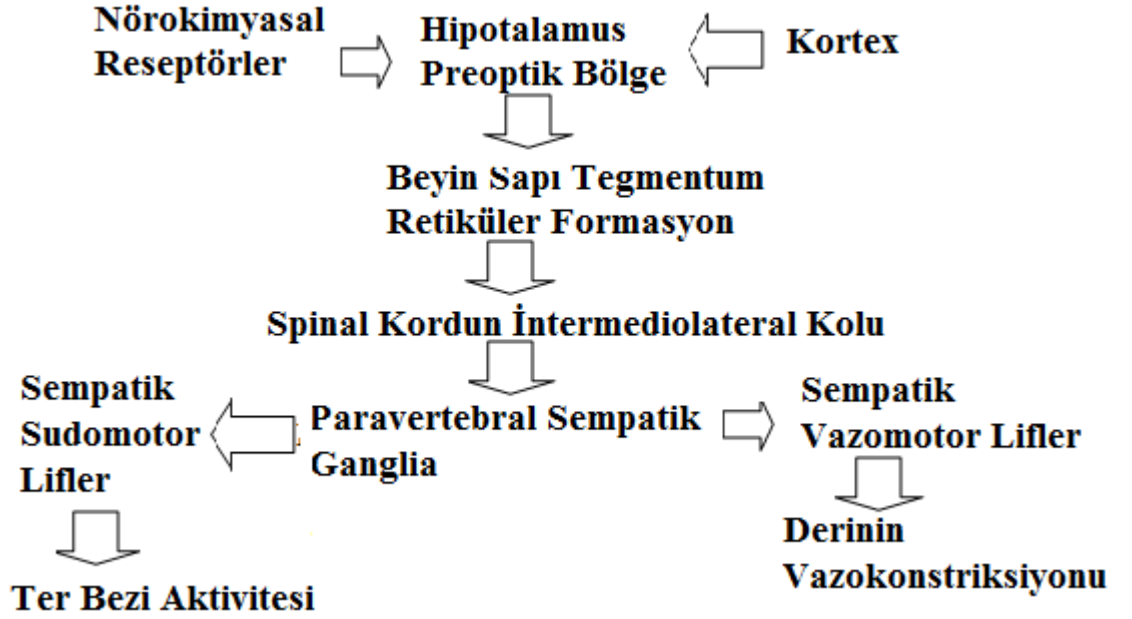
Emosyonel terleme: Yüksek aktivasyon veya stres gibi emosyonel durumlar da oluşan artmış ter bezi aktivitesidir. Hipotalamik limbik bağlantılar sayesinde olur. El ve ayak bölgelerinde ayrıca aksillar, genital alan ve alında görülür (20,44).

Gustatuar Terleme: Özellikle baharatlı yemeklerden sonra, alın ve üst dudakta görülen terlemedir. Spontan terleme, refleks terleme, farmakolojik terleme de terleme çeşitleri arasında sayılabilir (20,44).

2.2.2.2. Ter Bezi Aktivitesinin Fonksiyonel Yönleri

İnsan prekürsör teri; 147-151 mM Na, 123-124 mM Cl, 15-20 mM laktik anyon, 10-15 mM HCO₃, 5mM K, içerirken ayrıca az oranda diğer iyonları (üre, vitaminler ve biojenik aminler) içerir. Prekürsör ter, ter bezi kanalından geçerken değişir. Salgılayıcı kısımda bulunan hücreler önce, izoosmolar ter sıvısı oluştururlar. Yüzey terinde, NaCl geri emilerek azaltılır ve konsantrasyonu 0,015-0,060 M'a düşer (29). Ter kanaldan deri yüzeyine sürekli bir biçimde akamaz; 12-21 Hz frekansında pulsatil olarak salınır. Sekretuar ve duktal kısmı saran miyoepitelyal hücrelerin ritmik kasılmaları bunu sağlar. Ekrin ter bezlerinin en önemli fonksiyonu termoregülasyondur. Bunu da

organizmanın ısı kaybını sağlayan fizyolojik sürecin bir parçası olan terleme ile gerçekleştirir. Ancak, emosyonel stres de sekresyona ve terlemeye neden olur. Termoregülatuar terleme, otonomik sinir sisteminde postganglionik sempatik sinirlerden asetilkolin serbestlenmesiyle düzenlenir. Emosyonel terleme ise postganglionik sempatik nöronlardan norepinefrin serbestlenmesiyle düzenlenmektedir (45,46 (Şekil 2.5)



Şekil 2.5. Ter bezi aktivitesinin sinirsel kontrolü

Ekrin ter bezlerinin fizik ve termal uyarılara cevabı bölgesel farklılık gösterir. El ve ayak yüzeyinde olanlar, emosyonel strese cevap verirler ve termal uyarılara cevap eşikleri daha yüksektir. Aksilla ve alındakiiler ise fizik ve termal uyarılara eşit derecede cevap verirken diğer alanlar esas olarak termoregülatördür. Derinin tonik elektriksel aktivitesinde ve bu aktivitenin çeşitli uyarılar sonucu değişimlerinde en önemli rol, ekrin ter bezlerinin aktivitesine aittir. Elektrodermal aktivite araştırmalarında emosyonel terlemedeki rolleri nedeniyle el ve ayak bölgeleri kullanılmaktadır. Ter miktarı, sempatik aktivasyonun derecesine bağlı olarak ter bezlerinin ve kanallarının sayısındaki farklılığa göre artmaktadır. EDA'da meydana gelen değişiklikler, kanallardaki terin seviyesindeki değişimi yansıtır. Otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik bölümleri EDA'nın olası mediatörleri olarak kabul

edilmektedir. Bunun nedeni, ekrin ter bezi aktivitesinin aracı olarak asetilkolin gibi genelde parasempatik etkili bir nörotransmitter içermesidir (25).

Sonuçta emosyonel terlemeye sempatik sinir sistemine ait lifler aracılık eder. Kişinin emosyonel durumunun değişmesi emosyonel terlemeyi etkiler ve bu olay EDA'nın en basit temelini oluşturur (45,46).

2.2.3. EDA Ölçüm Yöntemleri

EDA, derideki tüm elektriksel olayları kapsayan genel bir kavramdır. Bu elektriksel olaylar, deri ve onun ikinci derecede önemli yapılarının aktif ve pasif elektriksel özelliklerinin yansımasıdır. Elektrodermal cevaplar birbiri ile ilişkili iki temel fenomeni kapsar. Bunlardan ilki, Fere tarafından bulunan; deriden bir akım geçirildiği zaman bir uyarının etkisi ile elektriksel direncinin değişmesidir. Tarchanoff fenomeni de denen ikinciside; herhangi bir uyarın etkisinde vücut yüzeyinin iki alanı arasındaki potansiyel farkı değişimidir. Ter bezlerinin aktivitesi iki fenomenden birini kaydeden ekzosomatik ve endosomatik yöntem adı verilen iki farklı metot ile ölçülebilir (8,9,20,22). Deride kendiliğinden oluşan biyoelektrik olaylar sonucu ortaya çıkan potansiyellerin gözlenmesi endosomatik yöntem olarak adlandırılmaktadır. Egzosomatik yöntem ise, herhangi bir dış uyarının dışarıdan deriye uygulanması sonucu ortaya çıkan değişikliğin deri direnci (SR) veya deri iletkenliği (SC) adı altında gözlenmesidir (8,9,20,22).

2.2.3.1. DC Akımlı Ekzosomatik Yöntem

Direk akım (DC-direct current) kaydı, elektrodermal ölçümleri elde etmek için en sık kullanılan yöntemdir. Bu yöntemle iletkenlik değişmektedir. Bu ölçüm yöntemi, derideki nöronların ateşleme hızı ve deri iletkenliği ile yakından ilişkilidir. (8,9,20,22,35). Bu metot sistemin pasif özelliklerine odaklanır. Deriye doğrudan sabit voltajda bir akım uygulandığında, kapasitörler yüklenir ve başlıca rezistif komponentlerdeki değişikliklerden dolayı deri yüzeyinde zaman içinde değişen bir dalgalanma meydana gelir. Daha yaygın kullanılan bir tekniktir. Deri yüzeyine iki elektrot yerleştirilir. Bu elektrotlar arasındaki deri yüzeyinden bir elektrik sinyali geçirilir. Bu yöntemde temel ilke Ohm kanunudur. Bu iletkenin direnci (R) olarak bilinir. Bir iletkenin direnci, onun iletkenlik gücü (C) ile ters orantılıdır (8,9,20,22,35). Alıcı elektrot tarafından alınan kayıt, direnç ve paterni kullanılan veridir. Veri tek fazlıdır. Dış kaynaklı bir elektrik kaynağı, akım veya voltajı sabit tutulma koşuluyla,

deriye yerleştirilen iki elektrot vasıtasıyla deriden geçirilir. Bu yöntem, uygulanan akımın özelliğine göre iki metodu içerir:

1- Sabit akım metodu: İki elektrot arasında uygulanan akımın şiddeti sabit tutulur. Potansiyel değişimleri, direncin değişimini yansıtır (9,20,22,23).

2- Sabit voltaj metodu: İki elektrot arasında uygulanan akımın voltajı sabit tutulur. Böylece akım şiddetinin değişmesi $1/R$ ' nin, yani iletkenliğin değişimini verir. Bu yöntemle iletkenlik değişmektedir. Bu ölçüm yöntemi, derideki nöronların ateşleme hızı ve deri iletkenliği ile yakından ilişki gösterir (9,20,22).

EDA ile ilgili ilk çalışmalarda sabit akım metodu daha çok kullanılırken 1971 yılında standart ölçüm yöntemlerinden ziyade sabit voltaj metodu daha çok tercih edilmiştir. Çünkü direnç, ter bezinin dolaylı yoldan aktivitesini gösterirken, iletkenlik direkt aktiviteyi yansıtmaktadır (20,47). Bugün araştırmacıların çoğu psikofizyolojik araştırma topluluğunun adlandırma komitesi ve Venable & Martin'in önerdiği terminolojiyi kullanmaktadır (9,20,22,36). Buna göre sabit voltaj metodunun kullanıldığı çalışmalarda uyaransız dönemdeki iletkenlik değerinin; deri iletkenlik seviyesi (SCL), uyararla oluşan iletkenlikteki değişme değerinin ise deri iletkenlik cevabı (SCR) olarak adlandırılmıştır. Süer ve arkadaşları da 1988'den beri sesli sabit yaygın metodu (CCM: Constant Current Method) kullanılarak EDA'nın kayıt edilmesini göz önünde tutmuşlar; sabit voltaj metodunun (CVM: Constant Voltage Method) CCM'u üzerindeki avantajlarını da göz ardı etmeden, sabit voltaj metodu (CVM), zamana bağlı ve zamandan bağımsız EDA parametrelerinin ölçümünün geçerliliğini belirlemek için bir program geliştirerek bu deneyimsel birimin, EDA ölçümlerinde kullanılabilir olduğunu göstermişlerdir (9,20,35).

2.2.3.2. AC Akımlı Ekzosomatik Yöntem

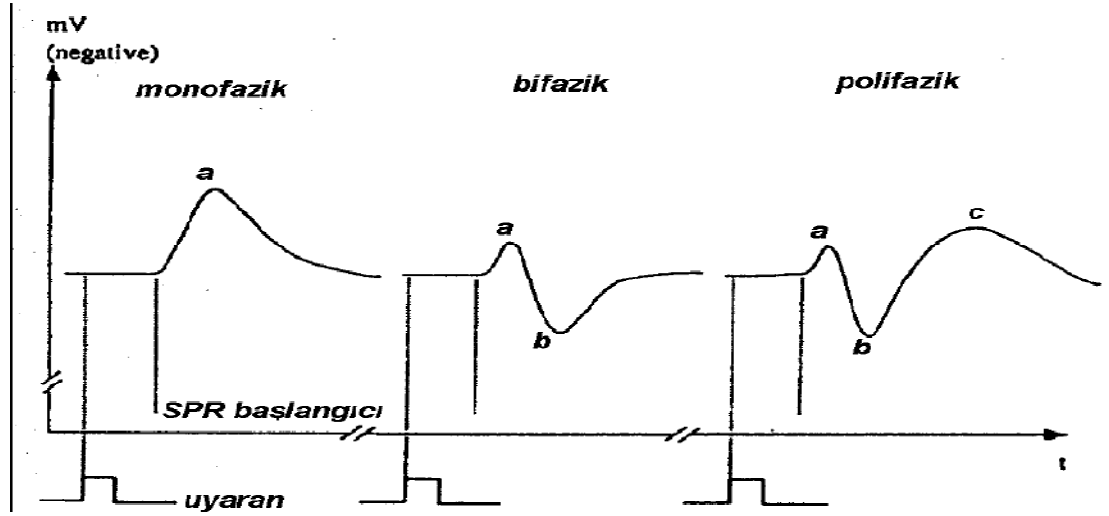
Sık kullanılmaz. DC akımlı kayıta incelenen özelliklere ilave olarak, elektrodermal sistemin osilatuar sinyallere olan yanıtda incelenir. Böylece deride yüklü membranların veya kapasitörlerin değişiklikleri de dahil edilebilir. (8,9,20,22,35)

2.2.3.3. Endosomatik Yöntem:

Ter bezlerini içeren ve içermeyen alanlar arasında bir potansiyel fark oluşur. Potansiyel farkın kayıtları yöntemi. (8,9,20,22,35). Deriden dış kaynaklı bir elektrik akımı

geçirilmez. Elektriksel aktivitenin tek kaynağı derinin kendisi ve onun elektrot-elektrolit sistemi ile etkileşimidir. Bu yöntem kullanılarak deri potansiyeli (SP) kayıtları (8,9,20,22,26,48). SPRs'in monofazik, bifazik ve polifazik gibi çeşitleri vardır.

Derideki nöronların elektriksel aktivitesinin direk olarak ölçüldüğü invaziv bir yöntemdir. Deri potansiyeli yanıtının monofazik, bifazik ve polifazik gibi çeşitleri vardır (Şekil 2. 6) (8,9,20,22,24).



Şekil 2.6. DPY'nın (SPR) farklı monofazik, bifazik ve polifazik formları

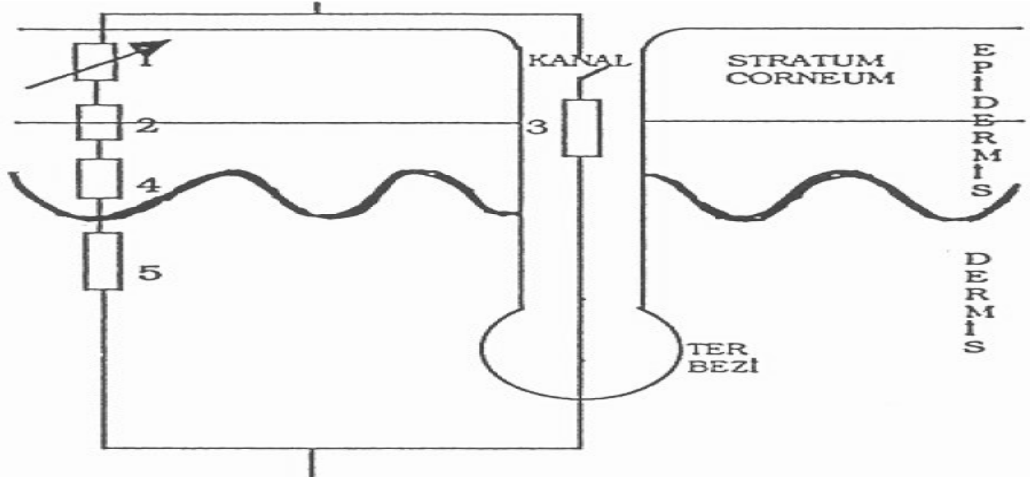
2.2.4. EDA'nın Biyofizik Temeli

Deri gibi biyolojik dokulara bir dış akım uygulandığı zaman, dokular sabit veya değişken rezistör ve kapasitörlerden oluşmuş bir elektrik devresi gibi davranırlar. Kan, ter bezi kanalları ve interstisiyel sıvı, iletkenlikleri değişen "değişken rezistör yapılarıdır". Membranlardan oluşan hücresel yapılar ise, elektrik akımı ile ilgili iyonlara olan selektif geçirgenlikleri bir engel oluşturduğundan, 'kapasitör yapıları' gibi davranırlar (8,20). Aşağıda sıralanan ve Şekil 2. 7'de gösterilen anatomik oluşumlar bir elektrik devredeki rezistörler gibi davranırlar:

- a. Stratum Korneum: Değişken rezistör (1), b. Epidermal Bariyer: Sabit rezistör (2)
- c. Ter Bezi Kanalları: Devreyi açar veya kaparlar (3), d. Alt Epidermis, dermis ve subkutis: Sabit ama düşük direnç kaynağı (4).

Kan ve interstisiyel sıvılar ile çok iyi bir biçimde beslenen deri, değişebilen iyi bir elektriksel iletkenliğe sahiptir. Ancak stratum corneum dışındaki epidermal tabakalar oldukça iletken yapılar olduğundan deri direncine önemli katkıları yoktur. Deri gibi

biyolojik dokulara bir dış akım uygulandığında, dokular sabit veya değişken direnç ve depolama özelliği gösteren bir elektrik devresi gibi davranırlar (8,20,26). Stratum corneum tabakasının alt kısmı, su ve çözeltilere daha az geçirgen olduğundan deri direncinden sorumlu temel bileşen olarak düşünülmektedir. Ancak direnç, sınırları düzgün olmayan bu epidermal bariyerin stratum corneum tabakasının hidrasyon derecesine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bununla birlikte bu tabakanın direnci, içerdiği sudan çok elektrolit içeriğine bağlıdır. Ter bezi kanalları stratum corneum içinden geçen kısa-devre iletkenlik yolları gibi davranırlar. Bu davranış, yüksek ter bezi yoğunluğu sonucu elektrodermal kayıtlarda tercih edilen palmar ve plantar bölgeler açısından önemlidir (Şekil 2.7) (8,20,26).



Şekil 2. 7. Deri ve ter bezi içinden geçen rezistif yolların seri ve paralel dirençlerle şematik gösterimi.

1. Stratum corneum tabakasından kaynaklanan değişken direnç, 2. Epidermal bariyer tabakanın oluşturduğu sabit direnç, 3. Ter bezi kanallarının aktivasyonuna bağlı olarak devreye katılan veya devre dışı kalan direnç, 4. Alt epidermisin sabit ve oldukça küçük direnci, 5. Dermisin veya subdermisin sabit, fakat oldukça büyük direnci

Deriye dışarıdan bir akım uygulandığında hücre membranları, elektrik akımı ile ilgili iyonlara karşı seçici geçirgenlik özelliği barındırdığından, 'kapasitör yapılar' gibi davranırlar. Elektrodermal aktivite kaydında, direnç değişimi ölçümü için fiziksel bir prensip olan Ohm kanunu kullanılır. Kişiden kişiye farklılıklar gösteren DDS 25-500 k Ω , DDC ise 1-50 k Ω arasında değişmektedir (20,43). Bu kanun gereği, elektrodermal kayıtlar sırasında kullanılan elektrotlar arasından sabit bir voltajda akım geçirildiğinde

akımdaki değişmeler, elektrikte iletkenlik direncin tersi olarak tanımlandığı için, iletkenlik değişiklikleri ile orantılı olur (20,23,26). Fizyolojide iletkenlik için kullanılan kayıt birimi ohm'un geriye doğru yazılışı Mho'dur. Pratikte deri iletkenliği microsiemens (μS veya 10^{-6}S) veya micromhos (μmho veya 10^{-6}mho) terimleri ile ifade edilir (20,43).

2.2.5 EDA Parametreleri :

EDA parametreleri, yönteme göre değişik adlarla anılan tonik ve fazik parametreler olmak üzere ikiye ayrılır. Tonik parametreler, zaman içerisinde sürekliliği olan aktiviteleri; fazik parametreler ise bir uyarana cevap olarak oluşan, kısa süreli aktiviteyi tanımlar. Fazik yanıtlara otonomik etkili uyaranların oluşturduğu ter bezi aktivitesindeki değişiklikler de sebep olur(8,9,20,22-24,35,49,50).

2.2.5.1.Tonik aktiviteler

1. Eksojen bir uyarı yok iken kayıtlanan elektriksel aktivite, yönteme göre: Deri direnci seviyesi (SRL), deri iletkenlik seviyesi (SCL), deri potansiyeli seviyesi (SPL).
2. Eksojen bir uyaran yok iken kayıtlanan elektriksel aktivitede gözlenen dalgalanmalar, yönteme göre: Deri direnci dalgalanma sıklığı (SRFr), deri iletkenliği dalgalanma sıklığı (SCFr), deri potansiyeli dalgalanma sıklığı (SPFr) olarak adlandırılırlar.

Tonik aktivite olarak adlandırılan dinlenim deri iletkenlik seviyesi ve bu seviyede oluşan spontan dalgalanmalar (SCRFreq) otonomik ve kortikoretiküler uyanıklık sürecini yansıtmaktadır (8,9,20,22,49).

2.2.5.2.Fazik Aktiviteler

Eksojen verilen bir uyarana yanıt olarak gelişen elektriksel değişikliğin kaydedilmesidir. Ayrıca bu yanıtın zamansal değişkenleri de parametre olarak değerlendirilebilir (8,9,20,22).

Bu çalışmada deri iletkenliği kaydedildiği için, yönteme uygun olan parametreler aşağıda tanımlanmıştır.

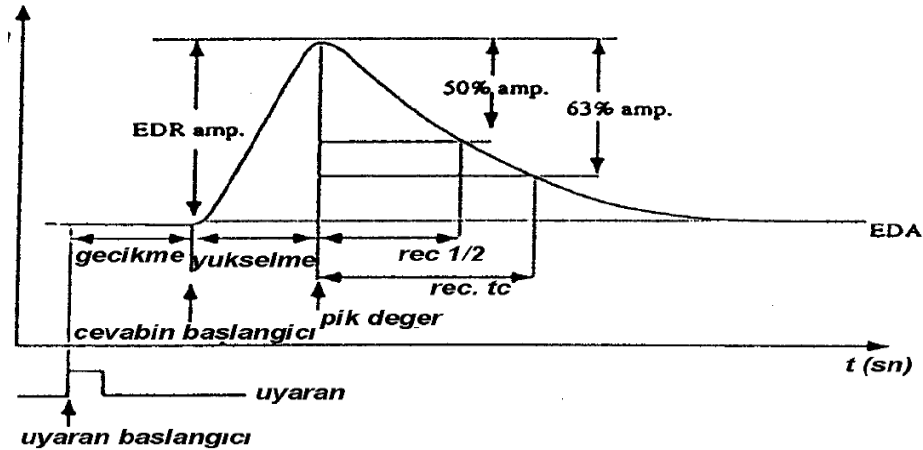
a. Deri İletkenlik Seviyesi (DİS-SCL): Ter bezlerinin dinlenme durumundaki aktivitesidir. Deri iletkenliğinin tonik ve fazik parçasıyla deri iletkenlik seviyesi (SCL) değerleri elde edilir. Tonik ve fazik kayıtları elde edilen tüm deri iletkenliğinin zaman içindeki ortalama değeridir. Birimi μmho 'dur ve ölçüm aralığı genellikle 2-20 μmho arasında değişir(8,9,20,22,24,26,49).

b. Deri İletkenliği Cevabı (DİC-SCR) : EDA çalışmalarında bir dizi halinde uyaranlar kullanılmaktadır. Bir uyarı dizisine karşı oluşan iletkenlik değişiminin, cevap olarak kabul edilmesi için cevabın tanımlanması gerekmektedir. Her uyarıyı izleyen 1-5 sn. arasında oluşan iletkenlik değişimi, çoğu araştırmacı tarafından cevap olarak kabul edilmektedir. Belirtilen zaman aralığı dışında oluşan iletkenlik değişimleri cevap olarak değil, nonspesifik dalgalanma olarak değerlendirilmektedir. (Şekil 2.8.) (8,20,22,23,35, 49,50).

c- Deri İletkenlik Cevap Genliği (SCRm)

Uyarana karşı oluşan yanıtın büyüklüğüdür. Bu genliği değerlendirilmesi daha çok ilk cevap için yapılmaktadır. SCR ölçümünde yanıtın başladığı anki SCR değeri ile zaman içinde ulaştığı en büyük SCR değerinin farkı alınır (20).

Elektrodermal aktivite parametrelerinin tanımı, örnek bir elektrodermal aktivite trasesi ve elektrodermal kayıt alınırken oluşan bir alışkanlık örneği Şekil 2. 8'de verilmiştir.



Şekil 2. 8. DC akımlı ekzosomatik yöntemle EDA ve parametrelerin elde edilmesi

2.2.6. EDA' ya Uyarının Etkisi

Elektrodermal aktivite ölçümünde farklı uyarıların tekrarı sonucunda ardışık uyarıların verilmesi, elektrodermal cevabın veya amplitüd cevabının oluşmasında azalmaya neden olur. Yani tekrarlayan uyarılara gösterilen reaksiyon şiddeti giderek azalır. Bu durum habituasyon olarak adlandırılır (20,24,26).

2.2.7. EDA'nın Kontrolü

Özellikle dikkat, bilgi, algılama fonksiyonları ile ilgili merkezlerin EDA kontrolünden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Merkezi sinir sistemi' nin değişik bölgelerini uyatarak ya da hasarlayarak yapılan çalışmalar, EDA'nın oluşumunda ve kontrolünde MSS'nin önemini ortaya koymuştur. Elektrodermal aktivitenin kaynağını oluşturan ekrin ter bezlerinin sinirsel kontrolü, spinal ve supraspinal seviyede olmak üzere iki bölümde incelenebilir (8,9,20,22).

2.2.7.1. Spinal Kontrol

Medulla spinalisin gri cevherine yerleşmiş olan otonom sinir sistemine ait nöronların bir bölümü, ekrin ter bezleri üzerindeki spinal kontrolü gerçekleştirirler (8,9,20,22). Ekrin ter bezlerini innerve eden lifler sudorisekretuar lifler olarak adlandırılırlar ve bunlar postganglionik ucundan “asetilkolin” salgılayan ama anatomik olarak otonom sistemin sempatik alt bölümüne ait nöronların aksonlarıdır. Sudorisekretuar liflerin somaları C8-L12 arasında, intermediyalateral kolonda bulunur.

Hipotalamusun preoptik terleme merkezinden çıkan efferent sinir lifleri, ipsilateral beyin sapı ve medulla içinden aşağı inerek çaprazlanmadan spinal kolonun intermediyalateral hücre kolonlarındaki bu somalarla sinaps yaparlar (20,22,24,34,51). Bu somalardan miyelinli preganglionik lifler doğar, ön kök vasıtasıyla spinal ganglionlara girer ve postganglionik nöronda sonlanır. Bu preganglionik lifler, akson sınıflamasında B tipi lif grubuna girer. Sempatik gangliyondan çıkan miyelinsiz postganglionik lifler ise C grubuna girer ve ter bezlerinin çevresinde sonlanırlar. Ter bezlerini çevreleyen sinirler miyelinsiz C tipi liflerden oluşan sempatik kolinergik liflerdir (8,9,20,22). İletim hızları 1,2-1,4 m/sn' dir. Preganglionik sudorisekretuar nöronlar, vazomotor ve pilomotor sempatik liflerle yakın anatomik ilişki içindedir. Spinal kord seviyesinde, sudorisekretuar lifler, nonspesifik somatosensorial sisteme ait

anterolateral yollar ile de yakın ilişki halindedir. Somatik sinir sistemi gibi refleks yayı ilkesine göre düzenlenmiştir. Visseral alanlarda başlayan dürtüler, afferent otonom yollarla merkezi sinir sistemine taşınır, çeşitli düzeylerinde bütünleştirilir ve efferent yollarla visseral efektörlere gönderilir (20,52).

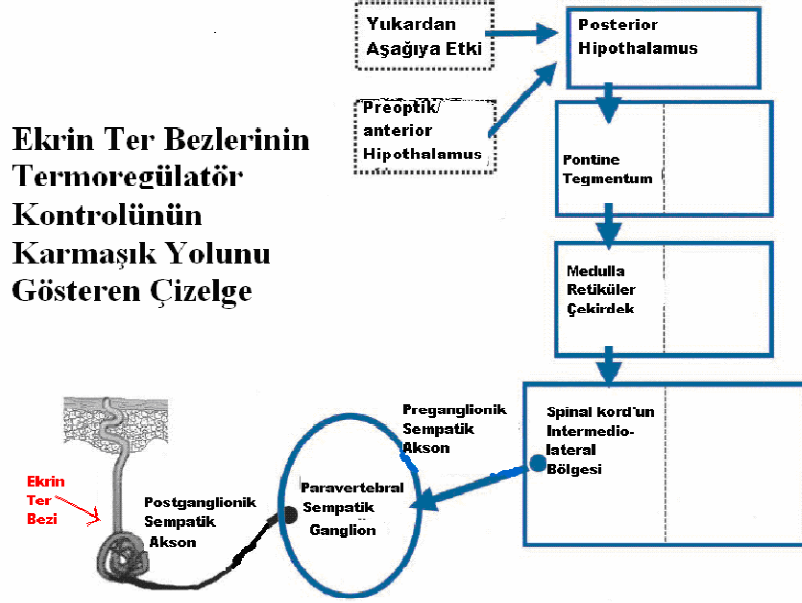
2.2.7.2. Supraspinal Kontrol

Ter bezi aktivitesinin, merkezi sinir sistemindeki kaynağı sadece hipotalamus değildir. Aynı zamanda limbik sistem, özellikle de amigdala ve hipokampus, hipotalamusun termoregülatuar fonksiyonu üzerinde etkilidir. Bunun sonucu olarak sıcaklık regülasyonunu sağlayan hipotalamik alanların, EDA'nın ortaya çıkışında da rol aldığı düşünülmektedir (8,9,20,22). Spinal kordtaki sudorisekretuar lifleri kontrol eden 3 farklı kaynak vardır:

- a) İpsilateral limbik- hipotalamik elektrodermal kaynak (EDA 1)
- b) Kontrolateral premotor ve bazal gangliyonlarla (EDA 2)
- c) Bilateral retiküler modülatör kaynak (EDA 3)

2.2.7.2.1. Sudori-sekretuar Kontrol: (Limbik-hipotalamik kaynaklı ipsilateral efferent yol (EDA1):

Hipotalamus, tüm vejetatif fonksiyonların olduğu gibi ekrin terlemenin de kontrol merkezi olarak görülür. Paraventriküler ve posterior çekirdeklerinin uyarımı, vazokonstriksiyon, piloereksiyon ve terlemeye neden olur (20,53). Hem termoregülatuar hem de emosyonel değişikliklerin sonucunda EDA' yı kontrol eden bir alt sistemdir. Prefrontal alan ölçümleri ve sol temporal korteks ile spontan veya uyarılmış EDA yanıtları arasında güçlü bir ilişki saptanmıştır. Termoregülatuar hipotalamik aktivite, başta amigdala ve hipokampus olmak üzere limbik sistem tarafından kontrol edilir. Başlıca hipokampusdan ve amigdaladan çıkan lifler direk olarak hipotalamik sudorisekretuar alanları etkiler (20,54,55). EDA'nın sempatik modülasyonuna katkısı olan ekrin ter bezlerinin termoregülatör kontrolünün karmaşık yolunu gösteren temel şeması Şekil 2.9'da gösterilmiştir.

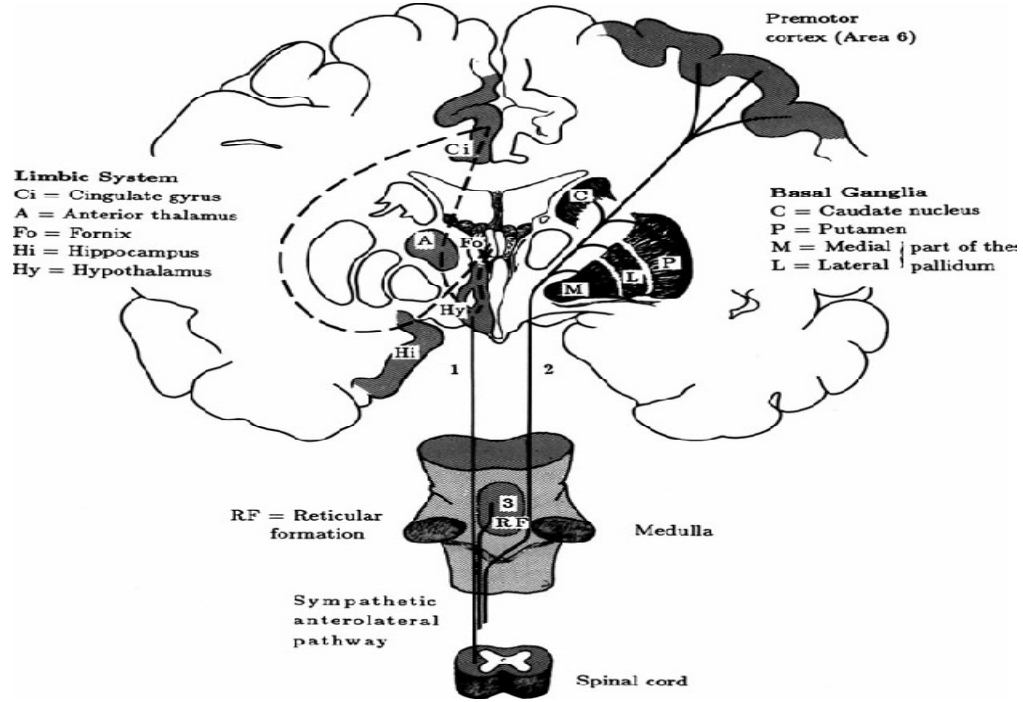


Şekil 2. 9. Termoregülatör yolun temelinde olan sudomotor fonksiyon

Başlıca hipokampusdan (papez devresi) ve amigdaladan kalkan lifler direk olarak hipotalamik sudorisekretuar alanları etkiler. Bazılarına göre amigdaladan gelen lifler eksitator; hipokampustan gelen lifler inhibitördür. Bazolateral amigdalanın uyarımı tek bir endoplazmik retikulumu (EDR) indükler (20,23). Kortikal alanlar limbik sistem aracılığı ile EDA'yı etkilerler. Azalmış EDA yanıtı frontal korteks lezyonu olan hastalarda, diğer kortikal lezyonu olanlara göre daha fazla gözlenir. Prefrontal alan ölçümleri ve sol temporal korteks ile spontan veya uyarılmış EDA yanıtları arasında güçlü bir ilişki saptanmıştır. (8,9,20). Yapılan bir çalışmada, frontal lezyonu olan 32 hasta ve 45 kontrol grubu test edilmiştir. Özellikle sağ hemisferden ön loba doğru olan kortikal yaralanmalar fizyolojik akımlı sinyallere karşılık deri iletkenliği tepkisini azaltabilmektedir. Çalışmanın sonuçları, hastalarda kontrole göre bilgilendirme işlemi sırasında zayıflamış EDA ve reaksiyon zamanı uyarılarına daha küçük deri iletkenliği cevabı oluştuğunu göstermiştir. Ancak pasif koşullar ve basit seslere oryantasyon cevabında bazı farklılıklar da bulunmuştur (20,56).

2.2.7.2.2. Premotor ve Bazal Gangliyonlardan Kaynaklanan Kontralateral Efferent Yol (EDA 2)

Spesifik motor hareketlere eşlik eden elektrodermal bileşenlerin oluşmasını sağlayan premotor-bazal gangliyon kaynağı ise EDA-2 olarak adlandırılmaktadır. Bu ikinci yol, sempatik yola ulaşmadan önce medullada çaprazlanır (Şekil 2.10). Premotor alandan kaynaklanan lifler, EDA yanıtlarının uyarılmasında önemli katkı yapar. Bu lifler, motor hareketlere eşlik eden elektrodermal değişiklerin kaynağıdır. Primer ve assosiyatif frontal motor alanlar, bir motor cevap gerektiren ve tehlike hissettiren bir uyarana karşı oluşan terleme yanıtını kontrol ederler (8,9,20,24,46).



Şekil 2. 10. EDA'nın MSS'deki kaynakları. 1: Limbik sistemden hipotalamik regülatuar alanlar yolu ile inen ipsilateral eferent yol (EDA-1). 2: Premotor kortikal ve bazal gangliyon alanlarından kaynaklanan kontralateral eferent yol(EDA 2). 3: EDA üzerinde etkili retiküler eferent yol(EDA 3),(22,23).

2.2.7.2.3. Retiküler Formasyon ve Retiküler Aktive Edici Sistem (Bilateral retiküler modölatör kaynaklı yol(EDA3))

EDA üzerine yönelik inhibitör etkileri kontrol eden ve uyanıklık düzeyi değişikliklerinde görülen EDA değişimlerine aracılık eden alt sistemdir. Böylece retiküler formasyonun da EDA'yı başlatabileceği veya EDA üzerinde modölatör etkiye

sahip olabileceği ifade edilmektedir (8,9,20,24). Beynin, filogenetik olarak eski retiküler koçanı olan retiküler formasyon, medulla ve orta beynin midventral parçasını işgal eder. Burası temel olarak anatomik bir alan olup, bir birinden ayrı işlevlere sahip lifler ve çeşitli nöral birikintilerin dahil olduğu karmaşık, çok kavşaklı bir yoldur. Birçok serotonerjik, noradrenejik, ve adrenejik sistemlerin hücre gövdeleri ve lifleri bulunur. Yine bu bölgede kalp hızı, kan basıncı ve solunumun düzenlenmesiyle ilgili alanların birçoğu bulunmaktadır. Buradaki inisiyatif liflerin bazıları, omurilikteki duysal yollardaki iletimi inhibe eder(20,44,53,55,56).

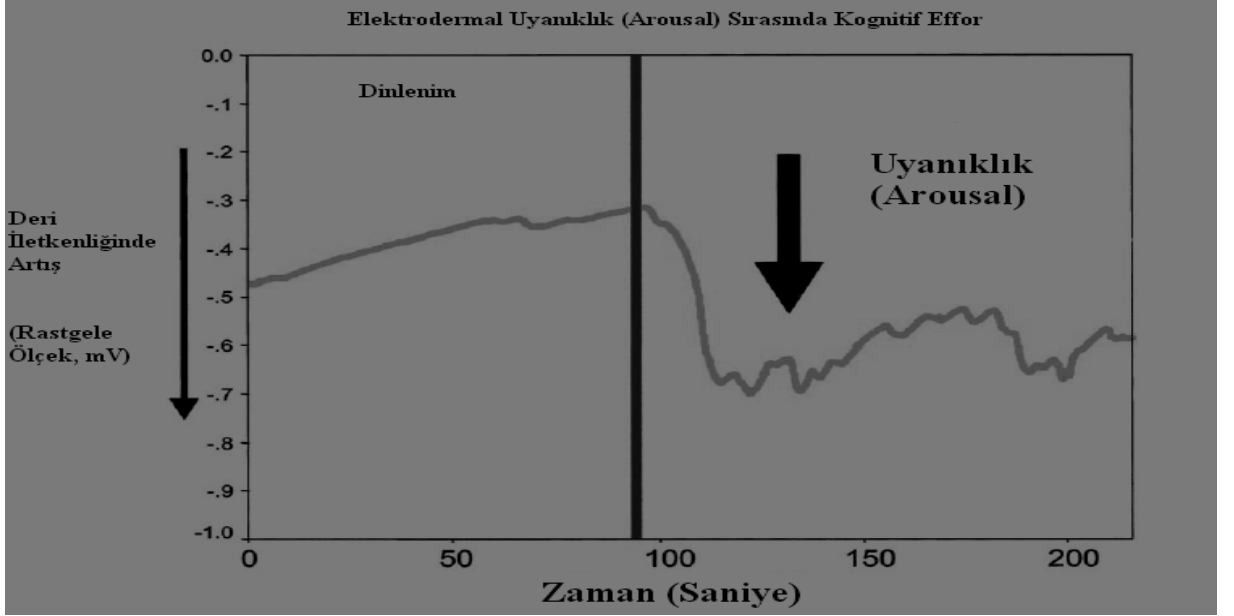
Retiküler formasyon aktivasyonu ile sağlanan EDA muhtemelen bütün hareketlerle ilgilidir ve kas tonüsü artmıştır. Hipotalamik aktivite ile ilgili olan EDA'nın ise termoregülatuar terlemeden kaynaklanması olasıdır. Amigdala aktivasyonu ile ilgili olan EDA da büyük ihtimalle duygusal sürecin bir yansımasıdır (20,25,56).

Çeşitli retiküler alanlar, bu alanlardan çıkan yollar, spastisite ve gerilme reflekslerinin ayarlanmasıyla ilgilidir. Bilinç ve uyku ile ilgili retiküler aktive edici sistem (RAS); karmaşık, çok kavşaklı bir yoldur. Buraya ulaşan yan dallar sadece uzun, tırmanıcı duysal yollardan gelmekle kalmayıp, aynı zamanda trigeminal, odituar ve vizüel sistemler ile olfaktor sistemden gelmektedir. Nöron ağının karışıklığı ve burada kavuşuma uğrama derecesi modalite özgünlüğünü ortadan kaldırmakta ve retiküler nöronların büyük bölümü, farklı duysal uyarılarla eşit kolaylıkla etkinleştirilmektedir. Dolayısı ile bu sistem özgül değil iken, içerdikleri liflerin sadece tek tip duysal uyarı ile etkinleştirilmesinden ötürü klasik duysal yollar özgüldür. RAS'ın bir parçası, talamusu atlayarak kortekse yaygın şekilde yansır. Bir başka parçası, intralaminar ve bununla ilgili thalamik çekirdeklerde sonlanıp buradan neokorteksin tamamına yaygın ve özgül olmayan şekilde yansır (20,55).

2.2.7.2.4. Uyanıklık-Arousal (Uyanma İşlgeleri)

Duysal uyarıların çoğu, impulslar üç veya dört sinapstan ileildikten sonra zincirler yoluyla duyu organlardan serebral korteksteki özgül noktalara taşınır. Bu impulslar, tek tek duyuların algılanması ve konuşlandırılmasından sorumludur. Bununla beraber, bunların kavranmaları için uyanık beyin tarafından işlenmeleri zorunludur. Son yıllarda, serebral korteks içinde ve thalamus ile serebral korteks arasında yer alan geri bildirimli dalgalanmalar, EEG oluşturun ve davranış durumunun olası belirleyicileri olarak dikkat çekmektedir. Uyanma ve EEG'deki uyanıklık kalıpları ile thalamik boşalmalar,

duysal uyarılma ve orta beyinin retiküler koçanından çıkan uyarılar ile üretilebilir. Uyku ve uyku kalıpları, tonik ön beyin ve diğer “uyku alanları” uyarılarak oluşturulabilir (20,55). Uyanıklık teorisinde, retiküler formasyon ve thalamik, hipotalamik, kortikal bağlantıları baş rolde yer almaktadır. Bunu yanı sıra otonom sinir sistemi ve endokrin sistem de uyanıklığı sağlamaktadır. Santral ve otonom sinir sistemi değişkenlikleri açısından uyanıklığın değerlendirilmesinde EDA’ de sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle düşük uyanıklık derecelerinde, tonik EDA duyarlı ve geçerli bir belirteç olarak kabul edilmektedir (20,53). Bu bulguya ait deneysel bir örnek Şekil 2. 11’de görülmektedir.



Şekil 2. 11. Elektrodermal arousal sırasında kognitif effort

2.2.7.2.5. Merkezi Sinir Sistemi İle İlgili Diğer Merkezler

Özellikle dikkat, bilgi, algılama fonksiyonları ile ilgili merkezlerin EDA kontrolünden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Merkezi sinir Sistemi’nin değişik bölgelerini uyararak ya da zedeleyerek yapılan çalışmalar, EDA’nın oluşumunda ve kontrolünde MSS’nin önemli rolünü ortaya koymuştur. Son yıllarda şizofreni, depresyon, anksiyete gibi çeşitli psikiyatrik hastalarda sağlıklı kişilerden farklı EDA bulguları saptayan, farklı serebral hemisferi meşgul eden algılama işlemleri kullanılarak hemisferin aktivasyonunu araştıran çalışmalar yapılmıştır (20,57). Bulber alan ve arka hipotalamus arasındaki bölge ile ön hipotalamusun uyarılmasının, küçük eşik değer voltajında elektrodermal cevaplar oluşturulabildiği bildirilmiştir. Limbik korteksin uyarılması ile yine dermal cevaplar oluşturulmuştur. Hippokampus ve forniksin

uyarılması ile deri potansiyel cevapları inhibe olmuş, amigdal ve lateral preoptik alanların uyarılması, deri potansiyeli cevaplarını kolaylaştırmıştır (20,57). Deri iletkenliğinde eksitator role sahip 5 yapı bulunduğu bildirilmiştir. Sensoriomotor alan, serebral korteksin anterior limbik ve infralimbik alanları, dorsal thalamus, anterior hipotalamus, beyin sapı retiküler aktive edici sistem. Ön hipotalamusun beyindeki en güçlü eksitator merkez olduğu bildirilmiştir (20,21).

Oryantasyon cevabının efferent sistemin, nonspesifik thalamik sistem ve beyin sapının retiküler formasyonu seviyesinde bulunduğu, afferent bağlantıların ise büyük hemisferlerin korteksi seviyesinde yer aldığı, serebral hemisferin neokorteksinin ve frontal lob korteksinin refleks düzenlenmesinde görev yaptığı ileri sürülmüştür (20,23).

2.2.8. EDA' yı Etkileyen Sistemler

EDA'yı etkileyen sistemler 5 grupta incelenebilir.

2.2.8.1.Fizyolojik Faktörler

a) Termoregülatuar Sistem: Hipotalamusta fiziksel veya patolojik bir travmaya karşı oluşan homeostatik mekanizmaların bir parçasıdır ve bilişsel fonksiyonla ilişkili değildir (9,22,35,55).

b) Sudomotor – Vazomotor Sistem: Ekrin ter bezlerinin yoğun olarak bulunduğu bölgeler arteriovenöz anastomozlar ve arterioller bakımından oldukça zengindir. Arteriollerin sempatik vazokonstriktör inervasyonu, ekrin terlemeyi de etkiler. Mental-emosyonel uyarılar, sudomotor ve vazomotor olayları aktive eder ve vazomotor yanıt daha geç olur (9,22,35,55).

2.2.8.2.Hormonal Faktörler

Adrenalin ve noradrenalinin intradermal enjeksiyonu lokal terlemeye neden olur. Bu etki atropin ile değil, fentolamin ile bloke olur. Dolaşımdaki katekolaminler ekrin terlemeyi azaltmaktadır. Antidiüretik hormon, ter bezi kanallarının suya geçirgenliğini artırarak ter salgısını azaltır. Aldosteron ter bezi kanallarından sodyum emilimini arttırarak, sodyum konsantrasyonunu etkiler. Progesteron, palmar ekrin terlemeyi azaltır (9,22,35,55).

2.2.8.3. Çevresel Faktörler

- a) **Çevre Isısı:** Bazı araştırmacılar ısıнын ölçümler üzerine etkili olmadığını bildirirken, bazıları ısı ile ölçümler arasında bir ilişki bulmuşlardır (9,22,35,38,51).
- b) **Ortam Nemi:** Deri iletkenliği ile nem ortamı arasında negatif ilişki olduğu bildirilmektedir (41,45,55).
- c) **Ölçüm Zamanı:** Deri iletkenliğinin maksimum değerinin gün ortası civarında olduğu bildirilmektedir (26,27,52).

2.2.8.4. Kişisel Faktörler

- a) **Yaş:** Adölesan dönemde, deri iletkenliği buluş çağına göre 2 kat artarken, yaşlanma ile deri iletkenliği giderek azalmaktadır.
- b) **Seks:** Adölesan dönemde, kızların deri iletkenliği daha düşüktür. Yaşlanma ile bu fark ortadan kalkar.
- c) **İrk:** Zencilerdeki deri iletkenli beyazlara göre daha düşüktür.
- d) **Emosyonel durum:** Kişinin içinde bulunduğu psikolojik durum ölçüm sonuçlarını etkiler (22,28).
- e) **Kişilik Yapısı:** Kişinin içinde bulunduğu psikolojik durum ölçüm sonuçlarını etkiler (26,52).
- f) **Lateralite:** EDA'nın kontrolateral inhibisyon ile kontrol edildiğine inanılmaktadır. Aktive edilen hemisfer ile aynı, karşı taraf kaydında daha büyük EDA değerleri bildirilmiştir (8,9,22,35).

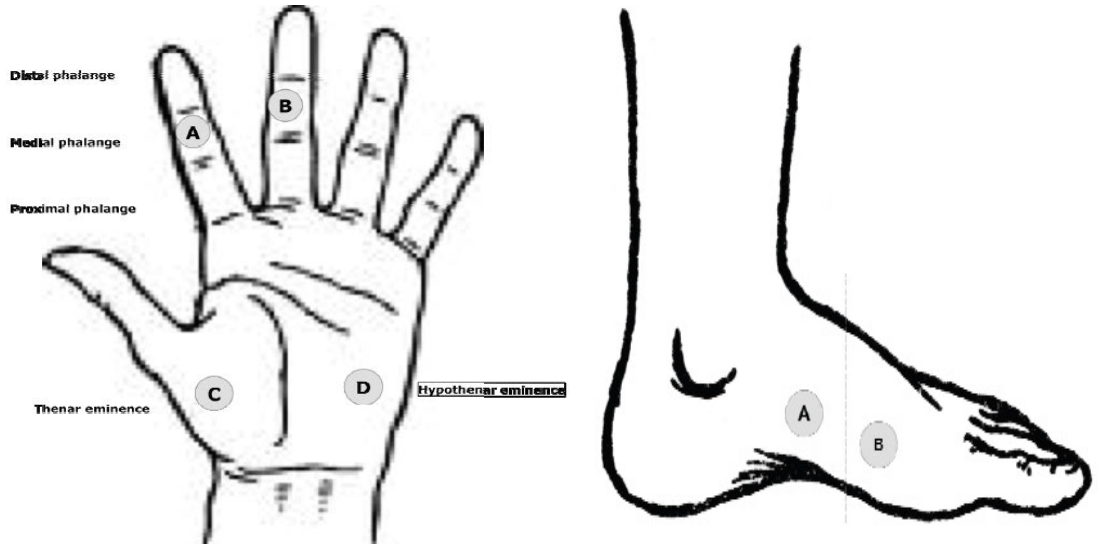
2.2.8.5. Ölçüm Sistemine Ait Faktörler

- a) **Elektrot Alanı:** Deri iletkenlik ölçümleri ile elektrot alanı arasında doğrudan bir ilişki bulunduğundan $\mu\text{mho}/\text{cm}^2$ olarak spesifik iletkenlik birimi ile değerlendirilmektedir (49,53,57).
- b- **Elektrolit:** Elektrotların temas ortamı ter sıvısına yakın olarak izotonik olmalıdır. Ayrıca solüsyon, kullanılan elektrot sistemi ile de uyumlu olmalıdır. Hipertonik jeller, SCL seviyelerini azalttığından kullanılmamalıdır. Ag/AgCl elektrot için 0.05M NaCl'ün uygun olduğu bildirilmiştir (22,54).

c) Elektrot: Son yıllarda bipolar sistem ile kayıt alınmaktadır. Bu sistem; iki benzer alana yerleştirilen 2 aktif elektrot ile kayıt alınması prensibine dayanır. Böylece, unipolar sistemde görülen 2 elektrot arasında oluşan potansiyel farklılık, bipolar sistemle ortadan kalkar. Ag /AgCl elektrotlar kullanılır. Bu elektrotlar hem deri yüzeyi, hem de elektrot jeli ile uyumludur (22,24).

d) Polarizasyon: Uygulanan akıma ters yönde bir elektromotor kuvvetin gelişmesidir ve ölçümleri etkilemektedir. Polarizasyonu en aza indirmek için, bir metalin kendi tuzlarından biri ile temas ettiği elektrotlar kullanılmaktadır (8,9,22,24,26).

e) Kayıt Bölgeleri: El ve ayak bölgeleri en yoğun ter bezi konsantrasyonu ve en yüksek iletkenliğe sahip alanlar olduğundan, SCL'nin en kolay bu bölgelerden elde edildiği bildirilmektedir (20). Deri iletkenlik kaydı tercihen ellerin avuç içlerinden alınır. Elektrot yerleşim bölgeleri genellikle ter bezi aktivitesinin ve sayısının daha fazla olduğu avuç içlerinin yükseklikleri, distal ve medial falankların volar yüzeyleridir (8,9,22,34,51). Sıklıkla kullanılan elektrot yerleşim bölgeleri Şekil 2. 12'de görülmektedir (53).



Şekil 2. 12..EDA ölçümlerinde elektrot yerleşimi

2.2.9. EDA nın Klinikte Kullanımı

Deriye yönelik yoğun sempatik innervasyonla ilişkili biyoelektrik olayların anlaşılması sayesinde merkezi ve periferik sinir sistemlerindeki bozukluklar EDA ile saptanabilir.

Bu çalışmaların diğ er bir amacı da EDA ile mental süreçler arasında ilişki kurmak ve psiko-fizyolojik olayları fizyolojik temellere oturtmaktır (8,9,46,58,59). EDA, tek başına hiçbir patolojinin spesifik bulgusunu anlatmaz. Fakat hemisferik asimetri, heyecan, stres, depresyon, diyabet, troid,  izofren gibi hastalıkların incelenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürde, genel bir uyum olmamasına rağmen birçok durumda EDA yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu durumlar; uyku, oryantasyon ve savunma reaksiyonları, dikkat, hemisferik asimetri ve dermal laterizasyon, heyecan, stres, anksiyete, psikopati ve antisosyal bozukluklar, depresyon, şizofreni, tiroid, romatizma, dermatolojik ve nörolojik çalışmalar, psikosomatik hastalıkların incelenmesi olarak sayılabilir (27,59,60). Aynı zamanda sempatik deri cevabı, klinik olarak bazı otonom sinir sistemi (OSS) ve merkezi sinir sistemi (MSS) hastalıklarının teşhisinde de kullanılmaktadır (42). Ayrıca çeşitli anestezi  koşullar ve ilaçların merkezi sinir sistemindeki etkinliğinin incelenmesinde, uyarılmış EDA'nın kullanılmasının yararlı olabileceğ  belirtilmektedir (22,51,59,60). Ayrıca Dolu ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada, EDA'da hipertiroidli hastalarda hiperaktivite (60), hipotiroidli hastalarda hipoaktivite bulunmuştur (61).

a) EDA ve Dikkat: Dikkatin oluşumunda 3 subkortikal sistem görevlidir.

1. Affect-arousal sistem (AAS): Merkez, amigdale'dır. Seratonerjik sistemin bir bölümüdür. Dikkatin odaklanması ve seçici dikkati düzenler.
2. Hazırlayıcı aktivasyon sistemi: Merkez, basal ganglionlardır. Dopaminerjik sistemin bir bölümüdür.
3. Effort sistem: Merkez, hipokampus ve papez döngüsünü kapsar. 1 ve 2. maddelerdeki sistemler arasındaki ilişkinin kontrolünü sağlarlar (20).

Dikkatin oluşumunu etkileyen bu santral sinir sistemi yapılarının hepsi EDA'yı da etkiler. Fazik EDA'nın bir bileşeni olan oryantasyon cevabı ve savunma reaksiyonu, hipokampus ve amigdale arasındaki ilişkiden sorumludur (EDA1). Beklenti ve hazırlanmayı gösteren tonik veya fazik EDA bileşenleri hipokampus ve basal ganglionlar arası ilişkiden kaynaklanır (EDA2). Artmış dikkat ve uyanıklığın göstergesi tonik EDA hipokampal bilgilenme sürecinin bir belirticidir (EDA1) (20,22,53,54).

b) Oryantasyon ve Savunma Reaksiyonlarında EDA: Oryantasyon;  evre değişikliklerine oluşan refleks cevap, savunma reaksiyonu ise; zararlı uyaranlara karşı

organizmayı korumak için oluşan cevaptır (20,22,55). Tablo 2.1’de oryantasyon ve savunma reaksiyonları arasındaki farklılıklar özetlenmiştir.

Tablo 2.1. Cevabın oluşma zamanı, vazomotor bileşenleri ve kalp hızı ölçümlerinde, EDA, kayıt bölgeleri, SCR iyileşme zamanları karşılaştırılarak oryantasyon cevabı ve savunma reaksiyonu arasındaki farklılıklar

	Oryantasyon cevabı	Savunma reaksiyonu
Cevabın oluşum zamanı	Uyarı sonunda	Uyarının başında
Vazomotor bileşenler	Periferal vazokonstriksiyon	Periferal vazokonstriksiyon
	Sefalik vazodilatasyon	Sefalik vazokonstriksiyon
Kalp hızı	Tipik bifazik artma azalma paterni	Monofazik artma paterni
EDA	Negatif SPR bileşeni	Pozitif SPR bileşeni
Kayıt bölgeleri	Dorsal kayıt	Palmar kayıt
SCR iyileşme zamanı	Kısa	Uzun

2.3. FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ

Fiziksel uygunluk; Dünya Sağlık Örgütü’nün tanımına göre “sosyal, mental ve fiziksel iyilik halidir. Baltacı ve Düzgün’e göre fiziksel uygunluk; “Genel anlamda aşırı yorgunluk olmaksızın kişinin kendini fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak iyi hissetmesi ile birlikte günlük aktiviteleri başarma yeteneği'dir (62).

Fiziksel uygunluk; günlük aktivite performansının verimli ve sağlıklı bir şekilde vücut sistemleri tarafından yerine getirilmesi yeteneğidir (62). Fiziksel uygunluk hem sağlıkla hem beceriyle ilgili öğeleri içerir. Bunlar kalp-dolaşım sistemi dayanıklılığı, kuvvet, dayanıklılık, çeviklik, denge, koordinasyon, esneklik ve vücut kompozisyonu, güç ve sürat olarak belirlenebilir (62,63,64) Bu nitelikler, sportif performans ve sağlık bakımından farklı önemlere sahip olduklarından performansla ilişkili fiziksel uygunluk ve sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk olarak da adlandırılmaktadır (66). Sağlıkla ilişkili uygunluk kalp solunum uygunluğunu, kassal kuvvet ve dayanıklılığı, vücut kompozisyonu ve esnekliği içerirken, performansla ilişkili fiziksel uygunluk ise sürat, çeviklik, koordinasyon ve patlayıcı kuvvet gibi özellikleri kapsamaktadır (65).

Fiziksel uygunluk, kişinin çalışma kapasitesidir. Bu kapasite kişinin kuvvetine, dayanıklılığına, koordinasyonuna, çabukluğuna ve bu unsurların birlikte çalışmasına bağlıdır. Bir başka tanıma göre ise, hareketlerin doğru olarak yapılmasını ve fiziksel dayanıklılıkla ilgili olarak vücudun mevcut kondisyon durumunu ifade eder. Bu tanıma göre fiziksel uygunluğu en yüksek olan kişi yorulmaksızın en uzun süre hareket edebilen kişidir (66,67). Fiziksel uygunluk fiziksel aktiviteleri başarılı bir şekilde yapma yeteneğidir (68).

2.3.1. FİZİKSEL UYGUNLUĞUN TEMEL BOYUTLARI

Aerobik Fitness, Kas-iskelet Fitness, Motor Fitness, Vücut kompozisyonu

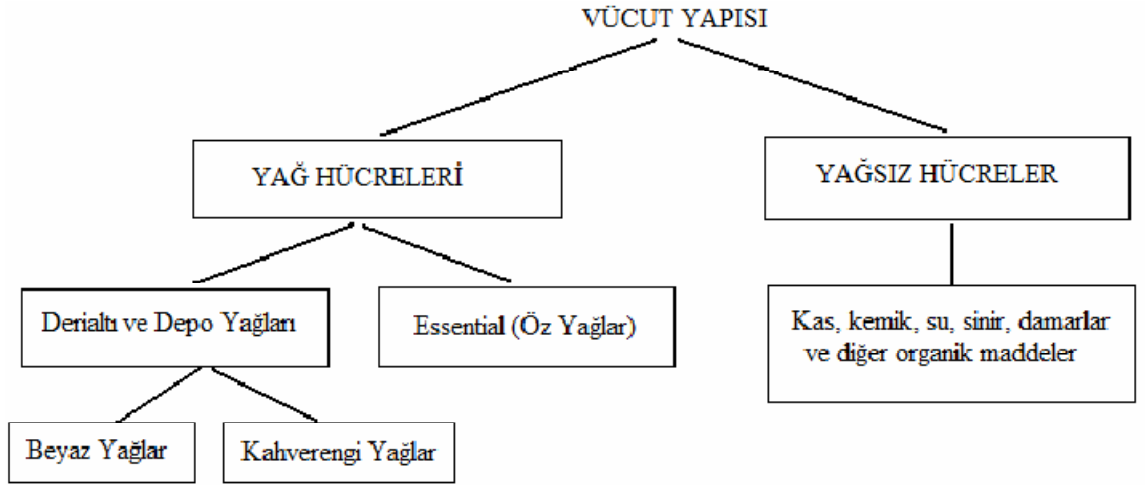
2.3.2. VÜCUT KOMPOZİSYONU

Günümüzde vücut kompozisyonunun tahmini için yapılan regresyon analizlerine Deri Kıvrım Kalınlığı değerlerinin yanı sıra çeşitli çevre ve çap ölçümlerinden elde edilen değerlerin de eklenmesi ile birlikte denklemlerin kestirim kuvveti artırılmaya çalışılmıştır (69,70,71,72).

Vücut kompozisyonu genel olarak yağ dokusu, kemik, kas dokusu, diğer organik maddeler ve hücre dışı sıvılardan oluşmaktadır. Vücut yoğunluğu, yağ yüzdesi, yağ kitlesi, yağ harici kitle ve yağ harici kitle yüzdesi değişkenleri biraya gelerek vücut kompozisyonunu oluşturmaktadır (73). Erişkin bir kimsenin vücut bileşiminin % 16'sını protein, % 15-20'sini yağ, % 0,5'ini karbonhidrat, % 4,5'ini mineral ve % 60'ını su oluşturur. Kadınların yağ kitlesi (% 25) erkeklerden (% 15) daha fazladır (74). Vücut kompozisyonu olarak kadın ve erkeklerde dokusal farklılıklar vardır. Erkekler kadınlara nazaran uzun, ağır ve daha büyük kas kitlesine sahiptir ve kemikleri uzun ve kalındır (75). Vücut kompozisyonu, vücudun fizyolojik yapısı hakkında bilgi vermektedir (73). Vücut kompozisyonu, yağlı ve yağsız kütleler olarak iki bileşene ayrılabilir (76). Yağsız kütlelere; kas, kemik, su, sinir, damarlar ve diğer organik maddeler girmektedir. Yağlı kütleler ise; derialtı ve depo yağları ve esensiyel (öz) yağlar olarak sınıflandırılabilir (77). Toplam vücut ağırlığı; vücudun yağsız ve yağlı bölgelerinin toplamına eşittir (72,74). Yapılan antrenmanın özelliğine bağlı olarak vücut kompozisyonu değişir, yağ dokusu azalır, kas dokusu artar (78).

Vücut kompozisyonu ölçümleri iki bileşenli (yağ kütlesi ve yağ harici kütlesi), üç bileşenli (yağ kütlesi, yağ harici kütlesi ve toplam vücut suyu) ve dört bileşenli (yağ kütlesi, yağ harici

kütle, toplam vücut suyu ve mineral) yapılarla incelenmektedir (79). Ancak yaygın olarak yağsız vücut ya da yağ harici kütle (YHK) ve yağ kütle olarak iki bileşenli yapı yaklaşımıyla incelenmektedir (80). Yağsız vücut kütlesi ve yağ kütle tanımlamaları yerine; bu bileşenlerin yüzdesel oranlarının (YHK% ve YK%) daha yaygın bir biçimde kullanıldığı görülmektedir. İdeal vücut bileşimi farklı spor dallarında çeşitlilik gösterir. Fakat temelde düşük yağ oranının fiziksel performansa olumlu etkisi olduğu ilkesi geçerlidir. Vücut kompozisyonunu oluşturan bölümler şematik olarak şu şekilde incelenebilir (72) (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. Vücut yapısını oluşturan bölümler

Vücut yağ oranının yüksek olması kuvvet, çeviklik, sürat ve esnekliğin olumsuz etkilenmesine, ayrıca dayanıklılık sporlarında fazladan enerji kaybına neden olabilmekte ve fiziksel performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Vücut kompozisyonu ile ilgili yapılan araştırmaların temelini, vücut kompozisyonunun sporcuların performansı üzerindeki muhtemel etkisinin araştırılması oluşturmaktadır. Sporcuların morfolojik ve fizyolojik durumlarının ortaya konması başarı için artık bir zorunluluk olarak görülmektedir. Düzenli egzersiz programları vücut kompozisyonlarını değiştirir. Kardiyorespiratuvar antrenmanlar ve ağırlık antrenmanları vücut ağırlığını düşürür (81).

2.3.2.1.Vücut kompozisyonunu etkileyen faktörler

Yaş, Cinsiyet, Kas, Fiziksel Aktivite, Hastalıklar ve Beslenme (62,63,64).

2.3.2.2.Vücut Yağı

İnsan ağırlığını oluşturan dört ana bölüm; yağ, ekstrasellüler sıvı, kemikler ve kaslardır. Yağlar; deri altı yağ depoları ve esansiyel yağ dokuları olarak vücutta bulunmaktadır. Yediğimiz besinlerden ihtiyaç fazlası olan bütün karbonhidrat, yağ ve proteinler, yağ dokusuna dönüşerek depo edilirler (72,74). Vücuttaki yağ miktarı, iyi sporculardaki gibi % 10 ile şişmanlarda olduğu gibi % 50 arasında değişebilir. Normal bir insanda vücut kompozisyonunun % 60'ı sudur (79). Genelde bu deponun büyük bir bölümü deri altında yer almaktadır. Depo yağ dokusu yüzdesi erkeklerde % 10-15, kadınlarda % 15-20 gibi benzer değerde olmasına karşın, esansiyel yağ dokusu kadında cinsiyete özgü bir özellik gösterir ve erkekten dört kat daha fazladır. Bu fazlalıklar göğüste, kalçada ve uylukta bulunmaktadır. Yağ dokusu, vücutta depolanmış enerjinin en büyük kaynağıdır. Bu enerji açlıkta ve ihtiyaç duyulduğunda hızla dolaşıma geçebilecek şekilde (trigliserit halinde) depolanmıştır (82). Enerjinin (yağ asitlerinin) yağ hücresinde depolanması ve salgılanması hormonal sinyallerle (insülin, katekolaminler, glukokortikoidler gibi) kontrol edilir (83). Yağ hücresi ve dokusu; pasif enerji deposu ve aktif metabolik bir endokrin organ olarak görev yapar (84). Yüksek yoğunluktaki egzersiz süresince yağlar mobilize olarak hidrolize olur ve enerji sağlarlar (85). Vücut yağının depolanma bölgeleri genelde iç organlar ve deri altı olmak üzere iki bölümde ele alınmaktadır. İnsan vücudunda fizyolojik gereksinimler için belli oranda depolanmış yağa ihtiyaç vardır. İnsan vücudunda toplam yağ dokusu, esansiyel ve depo yağ olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (86). Yağ dokusu ve yağ hücreleri kan damarları ile yakın ilişkilidir ve iyi gelişmiş bir kapiller ağa sahiptir. Yağ dokusu kapillerleri, iskelet kası kapillerlerine göre daha geçirgen ve lipoprotein lipaz (LPL) bakımından zengindir. Yağ doku hücreleri kendi aralarında, kapiller endotel ve damar düz kas hücreleri ile sürekli iletişim halindedir (87). Yağ hücresinin görevleri şunlardır:

- 1- Vücudun en yüksek potansiyel enerji deposunu tedarik etmek
2. Metabolizma fazlası enerjiyi, trigliseritlere çevirerek depolamak
3. İhtiyaç durumunda depo trigliseritleri yağ asidine dönüştürerek kana vermek
4. Sinirsel ve hormonal yolla metabolik kontrolü sağlamak
- 5- Organların örtünmesi ve korunması, vücudun soğuktan korunması. (85).

Vücutta yağ iki şekilde depolanmaktadır. Bunlar esansiyel yağlar ve depo yağlar şeklinde tanımlanır.

2.3.2.2.1. Deri Altı ve Depo Yağlar

Vücudun tümünü saran derinin altındaki yağ tabakasıdır. En önemli görevi vücudun ısınısını korumaktır. Vücuttaki yağ miktarının büyük bir çoğunluğu bu tür yağlardan oluşur (74). Depo yağların toplanma bölgeleri yapısal, yöresel ve yapılan aktiviteye göre değişmekle birlikte; cinsiyete bağlı olarak erkeklerde özellikle karın bölgelerinde, kadınlarda ise kalça ve baldır bölgelerinde depo edilir (74,87). Gençlerde vücudun toplam yağ miktarının yaklaşık yarısını deri altı yağ dokusu oluşturmaktadır. İleri yaşlarda ise, deri altı yağ dokusu ile karşılaştırıldığında daha fazla miktarının iç yağ dokusu olduğu görülmektedir (88). Olması gereken minimum yağ oranlarının üzerindeki yağ miktarı depo yağına dönüşür.

Depo yağlar olarak bilinen yumuşak dokuda(adipose tissue), özel kimyasal yapılarla sahip iki tip yağ dokusu vardır: a) Kahverengi yağ dokusu (Brown adipose tissue) b) Beyaz yağ dokusu (White adipose tissue) (74).

a) Kahverengi Yağ Dokusu: Memeli hayvanların yeni doğan yavruları ve bebeklerin boyun bölgesi ve kürek (scapula) kemikleri arasında kahverengi yağ dokusu bulunur. Erişkin insanlarda kahverengi yağ dokusu azdır. 10-13 yaşına kadar kahverengi dokular geniş dağılım gösterirken, bu yaştan sonra bu dokuların büyük çoğunluğu beyaz yağ karakterini alır (72,74). Kahverengi yağ dokusundaki en büyük fark, beyaz yağ dokusunda bulunmayan “Sitokrom” pigmentinden kaynaklanır. Kahverengi yağ dokusundaki hücreler birkaç yağ damlacığı taşırlar ve sitoplazmada demir içeren sitokrom pigmentleri vardır. Erişkin insanlar çok az kahverengi yağ dokusu taşımakla birlikte, bazı faktörlere bağlı olarak bu miktar değişebilir. Araştırmacılardan bazıları, egzersizin vücut fizyolojisinde uzun süreli etkilerini incelemişlerdir. Düzenli egzersizin kahverengi yağ miktarını veya bunun noradrenaline duyarlılığını artırdığı düşünülmektedir. İklimsel faktörlere bağlı olarak da kahverengi yağların aktivitesi artabilir. Örneğin soğuk memleketlerde yetişmiş insanlarda bu yağın aktivitesi fazladır. Çünkü kahverengi yağ, enerjisini hücrede alıkoymadan sadece ısı oluşturmak için besini parçalayan farklı bir cins yağdır. Kahverengi yağlarda A, D, E gibi yağda eriyen vitaminler vardır. Yapılarında mitokondria, yağ hücrelerinde ise, kılcal kan damarları ve sempatik sinirler bulunur. Kılcal damarlar yağ hücrelerine iyice temas ederler. Enerji meydana getirme kapasitesi çok yüksek olan kahverengi yağ dokusu, termojenik (ısı üretici) bir organdır (72). Yağ asitlerinin oksitlenmesi ile meydana gelen enerjiyi, ısı

enerjisine dönüştürür. Beyaz yağ dokularından farklı olarak, kahverengi yağ dokusu mitokondria iç membranından dışarı pompalanan H^+ 'lerde (Protonlar) ATP meydana gelmez. Aksine mitokondria içi membranında bulunan bir protein sayesinde kısa devre yapılarak oksidasyon enerjisi ATP sentezlemesi yerine ısı meydana getirmekte kullanılır. Böylece kasların kasılması ile oluşan titreme olmadan ısı üretimi gerçekleşir (72,74). Norepinefrin, epinefrin, ACTH hormonları organizmada bu yağların kullanılmasını hızlandırır. Kahverengi yağ hücreleri, içerdiği çok sayıda mitokondrilerin erişkinde çok az sayıda bulunması ve termoregülasyonda görev alması ile beyaz yağ hücrelerinden farklıdır (84).

b) Beyaz Yağlar: Vücudun her yerinde bulunur. Bu yağların doku hücreleri iri ve hücre içi hemen hemen tamamen doldurulmuş bir yağ damlacığıdır. Hücre metabolizması ince bir kenar halinde hücreyi çevrelemiştir (72). Yağ, yağ dokusunda depo halinde bulunduğu gibi diğer doku hücrelerinde de bulunur. Depo yağı trigliserid (nötral) halinde kanda dolaşırlar ve hücre içinde enerji açığa çıkarılmasında kullanılarak ATP sentezlenmesi sürecinde yer alırlar. İç ısıyı izole eder, destek doku vazifesi görür, A, D E, K gibi yağda eriyen vitaminler bu tür yağlarda işlev görür (70). Doku hücreleri yağı ise nötral yağlar ve fosfolipitlerden oluşmuştur. Uzun süren açlıkta veya egzersizde doku yağının nötral yağ kısmı tükenir. Bu nedenle nötral yağın depo yağı olduğu kanısı vardır. Uzun süren açlıktan sonra bile dokuların, özellikle beynin, fosfolipid miktarı azalmaz. Karaciğerin yağ metabolizmasında özel bir yeri vardır. Açlıkta depo yağı, yağ asitlerine parçalanarak okside edilmek üzere karaciğere gelir. Şeker hastalığında da karaciğerin yağ miktarı artar; zira karbonhidrat metabolizması bozuktur. Yağ metabolizması artmıştır (74). Beyaz yağ dokusu; ısıyı izole ederek ve vücut sistemi için düzenli olarak alınan enerji ile oluşan denge için tampon vazifesi görerek metabolizma için önemli rol oynar (72).

Şişmanlık, bu yağ dokularının genişlemesi veya artması ile oluşabilir. Şişman olmayan bir erkekte 25-30 x 109 deri altı yağ hücresi mevcuttur. Gerçekte yağ doku fazlalığı ve azlığı doğumdan sonra gözlenir. Yani bu hücrelerin çapı ve miktarı doğumdan erişkinliğe kadar 4-5 misli artabilir. Buna göre aşırı yağın en büyük sebebinin çocukluk çağındaki beslenme ve egzersiz eksikliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir(72,74)

Kahverengi Yağ Dokuları ve Beyaz Yağ Dokuları Arasındaki Farklılıklar:

Kahverengi Yağ Dokuları; Rengi kahverengidir, mitokondri bulunur, yağ hücresi içerisinde kılcal kan damarları ve sempatik sinirler bulunur, ATP sentezi olmadan çok yüksek ısı üretir, sitokrom pigmenti bulunur, norepinefrin, epinefrin, ACTH bu yağların kullanımını hızlandırır (74).

Beyaz Yağ Dokuları; Rengi beyazdır, mitokondri yoktur, kılcal kan damarları bulunmaz, Trigliceridiler halinde kandan ATP sentezlenerek enerjiye dönüşür, Sitokrom pigmenti yoktur, bütün erişkinlerde bulunur, iç ısıyı izole eder, destek doku vazifesi görür (74).

Beyaz yağ dokusu, viseral yağ (karın boşluğunda iç organlar etrafında yerleşmiş olan, omental yağ) ve deri altı yağ olmak üzere iki kısımda incelenir

Viseral yağ; total vücut yağının %10 kadarını oluşturur ve yaşlanmayla bu oran %20'lere kadar artabilir. Deri altı ve viseral yağ arasında; hücre büyüklüğü, membran reseptörleri, kana yağ asidi salgılama ve yağ depolama fonksiyonları bakımından farklılıklar vardır (84). Genellikle erkekler yağı karın bölgesindeki subkutan alanda depolarken, kadınlar ise karın duvarının alt bölümlerinde subkutan yağı depolarlar. Bu nedenle bez erkeklerde visseral yağ miktarı kadınlara göre daha fazladır (88).

2.3.2.2.2. Esansiyel Yağlar (Öz Yağlar)

İç organların çevresinde bulunan yağlar esansiyel yağlar olarak adlandırılmıştır (89). Genellikle fizyolojik fonksiyonlar için gereklidirler (86). Bunlar kemik iliği, sinirler, kalp, karaciğer, dalak, böbrekler gibi iç organları çevreleyen ve içinde bulunan yağ dokusudur (86,89). Vücutta bu yağların depolanması hayati organların korunmasına yardım eder, vücudu hastalıklara karşı korur. Esansiyel yağlar, çocuklar ve hormonal fonksiyonlar için çok önemlidir. Öz yağlar doymamış yağlardır, vücutta hiçbir zaman üretilemezler. Ancak dışarıdan alınması gerekir (89). Esansiyel yağ dokusu kadında cinsiyete özgü bir özellik gösterir ve erkekten dört kat daha fazladır. Bu fazlalıklar göğüste, kalçada ve uylukta bulunmaktadır (86). Esansiyel yağlar; A,D,E,K vitaminlerinin emilim ve taşınmasını sağlar. Aynı zamanda yüksek enerji kaynağı olan öz yağlar linoleik asidin vücuda alınmasını sağlar, tokluk hissi verir, destek vazifesi görür (74).

2.3.2.3. Vücut Yağ Yüzdesi

Vücut yağları ve yağ oranları genelde vücut kompozisyonu içerisinde incelenmektedir. Vücut ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı ile yağ ağırlığının toplamına eşittir. Yağ ağırlığı ve yağ oranları, yaşa paralel olarak artmakta, bu artış özellikle adölesan döneminde meydana gelmektedir (70). Yağ oranının fazla olması olumsuz etki yapmaktadır. Bunlar; Yağ hücrelerinin ATP yapımına direkt etki etmemesi; yağı hareket ettirebilmek için çok enerjiye ihtiyaç duyulması, yağ dokusunun fazla olması nedeniyle vizkozite ve sürtünme freni görevi görmesidir (71). Vücudun yağ ve yağsız vücut kütlesi ile kuvvet ve dayanıklılık arasında büyük bir ilişki vardır. Erkekler ve bayanlar arasındaki performans farklılıkları, kısmen de olsa vücut yağ oranının farklı oluşuna bağlıdır (70). Bayanlar ve erkekler arasındaki performans farklılığı, bayanların vücutlarındaki yağ yüzdesinin fazlalığından kaynaklanmaktadır. Yetişkin bir erkeğin ortalama vücut yağı yüzdesi vücut ağırlığının % 15 ile % 17'si kadar iken, bayanların ortalama % 25'dir. Yağ hücreleri kaslar tarafından kullanılan ATP'yi oluşturamaz, yağ hücrelerinin başlangıç kaynağı lipitlerdir. Örneğin ortalama bir bayan 60 kg ise 15 kg yağ vücutta bulunmaktadır. Oysa ki aynı oran erkeklerde 9-10 kg'dır. Performans esnasında bayanlar erkeklere oranla 5-6 kg enerji üretemeyen hücre taşıyacaklardır. Aktif bireyler pasif bireylere göre daha az vücut yağına sahiptir (90). (Tablo 2.II)

Tablo 2. 2. Erkeklerde ve bayanlarda vücut yağ değerleri norm tablosu (90).

	Erkek	Bayan
Zayıf	<12	<17
Normal	12-21	17-28
Normal üstü	21-26	28-33
Obez	>26	>33

Yetişkin kadınların vücut yağ oranı, aynı ölçüdeki erkeğe göre % 8- 10 daha fazladır. Yağ oranı yüksek olan bayan sporcuların sürat, dayanıklılık ve kuvvet gerektiren spor branşlarında fazla başarılı olmadıkları görülmüştür (90).

Vücut yağ yüzdesi (VYY) 'nin bilinmesi, vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi yanında birçok hastalığın oluşmasında risk faktörü olan şişmanlığın, sporda performansın ve spora yönlendirmenin belirlenmesi açısından önemlidir (92). Bir bireyin gelişimi için gerekli besin miktarı, fiziksel aktivitenin miktarına bağlıdır. Normalde gerektiğinden fazla besin tüketilirse kilo alınır, buna karşılık alınan besin

miktarı, fiziksel aktiviteyi karşılayamazsa kilo kaybedilir. Bu durumda enerji kaynağı olarak vücut kendi yağını kullanır. Enerji dengesinin kontrolde tutulması ile vücut ağırlığı ve yağ oranı istenen seviyeye getirilebilir (91,92). Son 30 yıldır sporcular arasındaki vücut kompozisyonu farklılıklarının tayini için yapılan çalışmalarda, spor dallarına göre vücut kompozisyonunun farklı olduğu bildirilmiştir. Diğer taraftan vücutta bulunan yağın miktarı ve yağ oranı ne olmalıdır? sorusu asırlardır araştırma konusu olmuştur. Genelde vücut yağ oranı, spor dalının gerektirdiği enerji ihtiyacına, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığı, kondisyona, sporun yapıldığı yer ve iklim şartlarına göre belirlenmelidir (92).

2.3.2.4. Vücut Yağ Oranı

İnsan vücudu deri altı ve depo yağ dokusunu arttırmada oldukça yeteneklidir. Yiyeceklerden alınan günlük enerji değeri kişinin gereksinimden fazla ise, vücut yağı artmaktadır (örneğin 3500 kalorilik enerji yaklaşık 0,5 kg vücut yağına eşittir (63,93). Vücut yağ oranının fazla olması, vücut için gereksiz fazladan bir ağırlık olmakta, vücut mekaniğini etkilemekte, birçok hastalık için risk faktörü oluşturmaktadır. Vücut yağ oranının bilinmesi vücut kompozisyonunun belirlenmesi açısından önemli rol oynayan etkenlerden biridir. Vücut kompozisyonu insan vücudunun yağ ile ilgili özelliğidir. Vücut kompozisyonunun bu özelliğinin ölçümü 2 komponente ayrılır (70). Yağsız Vücut Ağırlığı (YVA): Örneğin; kas, kemik ve iç organlar (94).

2.3.2.4.1. Yağsız Vücut Kitlesi (YVK)

Yağsız doku; kas, kemik ve diğer organik maddelerden meydana gelir (90). Pratikte yağsız kütle yani “fat free mass (FFM)” ile “lean body mass” birbiri yerine kullanılabilirlerine rağmen literatürde spesifik tanımlamaları içerir. “Lean body mass”, yaklaşık olarak vücut ağırlığının % 3’ünü oluşturan elzem yağ depolarını içerirken, “fat free mass” yani yağsız kitle bütün çıkarılabilir yağlardan (toplam vücuttaki yağ kitlesinden) sonra kalan vücut ağırlığını tanımlamak için kullanılır. Yağsız kitle; vücut hücre kitlesi, ekstrasellüler su ve ekstrasellüler katılar olmak üzere üç temel hücresel veya fizyolojik bölümden oluşur. Ekstrasellüler katıların bölümleri ise, toplam vücut kalsiyum ve kemik mineral içeriği olarak tanımlanabilir (75).

2.3.2.4.2. Toplam Vücut Suyu (TVS)

Normal bir insanda vücut kompozisyonunun % 60'ı sudur (79). Vücut suyunun % 65'ini intrasellüler su, %35'ini ise ekstrasellüler su oluşturur. Hücre dışı sıvının büyük bir bölümünü kan damarları (intravasküler su) ve hücreler arası su oluştururken (interstitial), içeriğinde az bir miktarda serebrospinal, eklemler arası (syrovial aqueous ve vitreous human) ve lenf sıvıları da bulunmaktadır (75). Vücuttaki toplam su miktarını belirleyen ana iki faktör, vücut yağ oranı ile yağ dışı kitledir. Vücuttaki toplam su miktarı, yağ dokusu ile ters orantılı iken yağ dışı doku ile doğru orantılıdır (96). Vücuttaki su miktarı yetiksin bireyin vücut ağırlığının % 50-60'ını oluştururken, bu değer yaşa, cinsiyete ve yağsız kütleye bağlı olarak % 45-75 arasında değişebilmektedir. Sağlıklı, yetişkin erkeklerin vücuttaki su miktarları, bayanlara göre kas kütlelerinin fazla ve vücut yapılarının daha büyük olmasına bağlı olarak daha fazladır. Vücuttaki su miktarı yasa bağlı olarak erkeklerde ortalama 35-45 litreyken, bayanlarda 25-33 litre arasında değişmektedir (95)

2.3.2.5. Vücut Kitle İndeksi (VKİ) (kg/boy²)

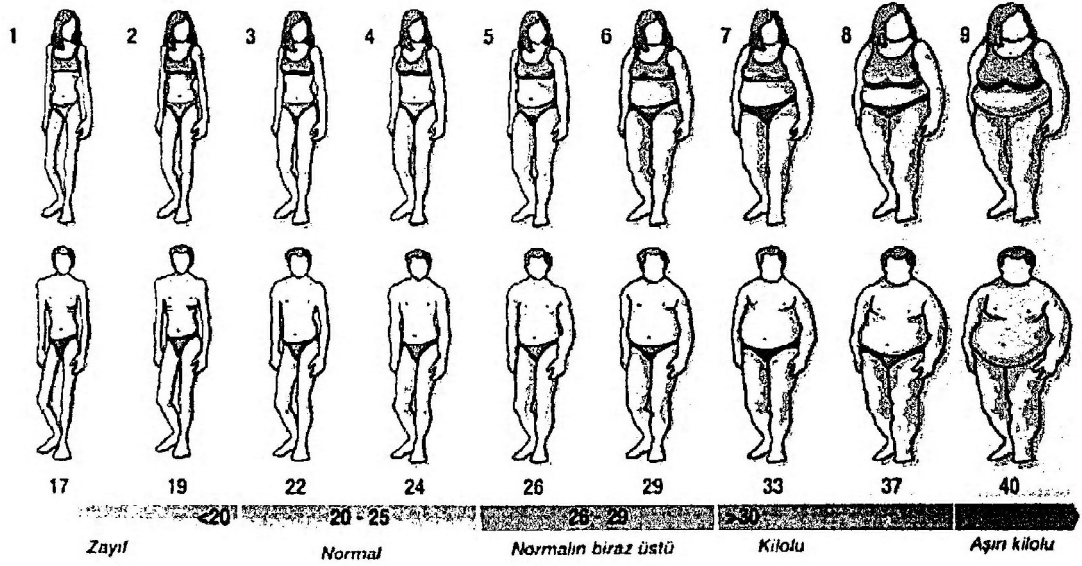
Vücut ağırlığı, çoğunlukla yağlılığın bir ölçüsü olarak düşünülmekte ve bu algı ortalama yaşam süresi ve sağlık riskinin bir göstergesi olarak boy-vücut ağırlığı tablolarının kullanılmasıyla desteklenmektedir. Vücut Kitle İndeksi (VKİ), Quetelet'in (1869) erişkinlerde vücut ağırlığı ve boy uzunluğunun karesi arasındaki oransal ilişkiyi gözlemlediğinden beri beslenme durumu ve obezitenin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (95). Oranın objektifliği nedeniyle, boydan görece bağımsız vücut ağırlığını incelemek için en uygun indeksin kilogram cinsinden, vücut ağırlığının metre cinsinden boyun karesine bölünmesi olduğu sonucuna varılmıştır. Önceden Quetelet İndeksi olarak bilinen bu indeks günümüzde Vücut Kitle İndeksi olarak adlandırılmaktadır (96,97). VKİ: Ağırlık(kg) / Boy(m²) formülü ile hesaplanır (98). Örneğin boyu 165 cm, ağırlığı 55kg. olan kişinin beden kitle indeksi: $55/(1.65 \times 1.65) = 20,2$ olur. VKİ ile çok kaslı kişilerde ve gençlerde her zaman sağlıklı sonuçlar alınmayabilir.

Genel olarak VKİ'nin 30 kg/m² üzerinde bulunması obezite kriteri olarak kabul edilmektedir (105). WHO'nun kabul ettiği en son sınıflama Tablo 2.III'de verilmiştir (99).

Tablo 2. 3. Dünya Sağlık Örgütüne Göre Yetişkinlerde BKİ Sınıflaması

Sınıflandırma	VKİ(kg/m ²)	Hastalık Riski
Düşük kilo	<18.5	Düşük
Normal	18.5-24.9	-
Aşırı Kilo	25>	Orta
Pre-obez	25-29.9	Yüksek
I. derecede obez	30-34.9	Orta derecede yüksek
II. derecede obez	35-39.9	Aşırı yüksek
III. derecede obez	40>	Çok aşırı yüksek

Bu değerler genel ana hatlardır. Ortalama ağırlıktaki bir erkekle aynı boya sahip olan ortalama ağırlıktaki bir kadın çoğunlukla iki birime bir kadar daha az VKİ değerine sahiptir. Bu duruma erkekte yağsız kitlenin daha büyük oranda olması neden olmaktadır. Erişkinlerde VKİ kullanılması açık bir avantajı erişkinlikte boyun neredeyse sabit kalmasıdır, bu sayede VKİ'yi temel alan uzunlamasına incelemeler daha çok yağ kitledeki değişimleri yansıtmaktadır. VKİ, fazla kilolu olma ya da obezitenin ve yeme bozukluğu sınıflandırılmasında kullanılsa da tek başına vücut kompozisyonuyla ilişkisi tartışmalıdır (100,101). VKİ, ideal olmamasına karşın önemli pratik avantajlara sahiptir. Ölçüm, insanlarda geometrik oransallık ve benzerliği varsayar ama bu varsayım bütün ölçüler için tamamen doğru değildir. VKİ, kas kitlesi veya kemikleri daha iyi gelişmiş bir bireyi şişman olarak tanımlayabilmektedir. VKİ, bireysel temelde aynı boydaki insanların çeşitli dokuların boyutları, yoğunlukları ve boyutuyla ilgili olarak değişebilir. Bir insan artan yağ dokusu nedeniyle boyuna göre ağır olabilirken bir başkası büyük kas kitlesi, kalın iskelet ve iriliğinden dolayı ağır olabilir. Dokunun boyut ve yoğunluğu yaş, cinsiyet, etnik köken, yaşam tarzı gibi faktörlere bağlıdır (99). VKİ'nin erkeklerde 27,8, kadınlarda 27,3 üzeri olması yüksek kan basıncı, diyabet ve koroner arter hastalığına yakalanma riski ile yakın ilişkilidir. VKİ; kas, kemik, yağ gibi vücut bileşenlerinin oranları hakkında bilgi vermez. Toplumların, belli gruplarının sağlık durumlarını belirlemede uygun bir gösterge olmayabilir (102)(Şekil 2. 14).



Şekil 2. 14. Vücut Kitle İndeksinin değerlendirilmesi

2.3.2.6. VÜCUT YAĞ ORANINI ÖLÇME YÖNTEMLERİ

Vücut kompozisyonu değerlendirme yöntemleri genel itibariyle Laboratuvar ve Saha Teknikleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

1- Saha Yöntemleri : Vücut yağ yüzdesini ölçmede en sık kullanılan saha yöntemleri şunlardır. a- Skinfold Ölçüm Yöntemi b- Çevre Ölçümleri c- Boy-Kilo ölçümleri (VKİ ölçümleri) d- Diğer ölçüm (Bel Çevre Ölçümü, Bel -Kalça Oranı, Abdominal Çap Ölçümü yöntemleridir.

2- Labaratuar Yöntemleri: Vücut yağ yüzdesini ölçmede en sık kullanılan labaratuar yöntemleri şunlardır. a-Sualtı tartı yöntemi, b- Bioelektrik direnç ölçüm (BIA), c- Deri altı yağ kalınlığı ölçümleri (skinfold testleri), d- DEXA (Xray absorbsiyometri), e- Nötron aktivasyon analizi, f- Enfraruj etkileşimli ölçümler, g- Magnetik rezonans görüntüleme

2.3.2.6.1. Saha Yöntemleri

a. Skinfold Ölçüm Yöntemi: Deri kıvrımı kalınlığı vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan bir yöntemdir (62). Deri altı yağı ölçümü, vücudun toplam yağ oranının 1/2'sinin derinin altındaki yağ depolarında toplandığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerekçesine dayanarak yapılır. 1930 yılından önce geliştirilen özel “kısaç tipi kalibre” aleti ile deri altı yağı ölçümü, vücudun belirli bölgelerinden oldukça doğru olarak yapılmaktadır (92). Deri kıvrım ölçümleri, başparmak ve işaret

parmağı arasında sıkıştırılan cilt altı yağlı dokunun pergelle milimetre cinsinden ölçülmesidir (103). Triseps, biceps, subskapular ve suprailiak gibi sabit bölgelerdeki deri kalınlığı ölçülerek vücuttaki toplam yağ miktarı tahmin edilmeye çalışılır. Kişinin bağımlı olması, ödem gibi cilt kalınlığının arttığı durumlarda yanlış sonuç vermesi gibi olumsuzluklara sahiptir (104). deri kıvrım kalınlığının (cilt altı yağ dokusu kalınlığı) vücut yağ kütlesi ile orantılıdır. Antropometrik yöntemler içerisinde en sık kullanılan yöntem deri kıvrım kalınlığının ölçülmesidir. Burada Kaliper adı verilen bir penset yardımıyla standart vücut bölgelerinde deri kıvrım kalınlıkları alınmaktadır (75). Gençlerde bedenin toplam yağ miktarının yaklaşık yarısını deri altı yağ dokusu oluşturmaktadır. İleri yaşlarda ise deri altı yağ dokusu ile karşılaştırıldığında daha fazla miktarının iç yağ dokusu olduğu görülmektedir. Bu yüzden aynı ölçüdeki deri kıvrım kalınlığı, yaşlılarda gençlere göre daha büyük yağ yüzdesini yansıtır. Bundan dolayı yaşlı erkek ve kadınlar için yaşa göre ayarlanmış eşitlikler kullanılmalıdır (105). Vücut yağının skinfold ile ölçümünün popüleritesi bazen geçerliliğini kaybetmesine rağmen, vücut yağının tahmin edildiği nomogramların geliştirilmesiyle tekrar gündeme gelmiştir. Vücut yağının skinfold ile tahmini epidemiyolojik çalışmalar ve kullanım için yararlı bir rehber olmaya devam edecektir. İnsanlarda total vücut yağının % 50'si deri altı tabakasında bulunmaktadır. Bu nedenle deri altı yağının ölçülmesi vücuttaki toplam yağın saptanmasında iyi bir yöntemdir (105). Deri altı yağ dokusu ile ilişkili olarak skinfoldun yeri ve kalınlığı, seksüel farklılık ve yaş gibi pek çok faktör bulunmaktadır. Subskapular bölge, kaliperde okunan deri kalınlığının en fazla olduğu anatomik yerdir ve adipoz dokunun tahmininde sık kullanılmaktadır. Buna karşın yapılan çalışmalar, triceps kasından alınan ölçümün, en fazla adipoz dokuyu yansıttığını ortaya çıkarmıştır. Skinfold ölçümünde bir kısım deri kıvrımı ve deri altı dokusu sabit şekilde kaliperin azgında tutturulur. 2-4 saniye içinde deri kıvrım kalınlığı direkt okunur. Genellikle en az 2 defa olmak üzere 3 defa üst üste ölçüm alınır ve bunların ortalaması son değer olarak kabul edilir. Eğer ölçümler arasında %10 oranında fark var ise, birkaç ölçüm daha yapılmalıdır. Ölçümün spor öncesi yapılmasına, kişinin cildinin kuru ve kremsiz olduğuna dikkat edilmesi gerekir (75). Ayrıca deri katlandığında arada kas dokusunun bulunmamasına dikkat edilir. Katlama işlemi, baş ve işaret parmakları ile ölçülecek yerin yaklaşık 1cm uzağından yapılır (86).

Skinfold kaliper ile yapılan ölçümler sonunda elde edilen değeri vücut dansitesi ve yağ yüzdesine çevirmek için çeşitli formüller kullanılmaktadır. Yapılan çalışma sonucunda kadın ve erkekler için nomogramlar geliştirilmiştir. Nomogramlardan bir tanesi 3 farklı bölgeden yapılan ölçümlerin toplamını göz önünde almaktadır. Bu bölgeler erkekler için; (Göğüs+Uyluk+Abdomen) veya (Triceps+Göğüs+Subscapula) dır. Topamlardan elde edilen değerlere göre yaş faktörleri de göz önüne alınarak nomogramdan yağ yüzdeleri bulunmaktadır. Bir başka nomogramda ise kadın ve erkekler için aynı vücut kısımlarının ölçülmesi (Biseps+Triseps+Subscapular+Suprailak) ile saptanan değerlerin toplamı kullanılarak, vücut dansitesi ve yağ yüzdesi verilmektedir (105,106). Ölçümler sonucunda pek çok popülasyonlara özel formüller kullanılmaktadır. Bu formüller, genç, erkek-kadın, askerler, aktif spor yapanlar, aktif spor yapmayan (sedanter) kişiler için ayrı olarak hesaplanmıştır (107).

b- Çevre Ölçümleri: Çevre ölçümleri, beden kitlesinin çevresel ölçütlerinin belirlenmesi için önemlidir. Çevre ölçüsü tek başına kullanılabildiği gibi aynı bölgedeki deri kıvrım kalınlıkları ve diğer çevre ölçütleri ile ilişkili olarak büyüme ve beslenme durumlarıyla, vücut yağının belirlenmesinde de kullanılabilir (108). Son yıllarda araştırmacılar vücuttaki toplam yağ miktarından çok yağın vücutta bulunduğu bölge ve dağılımı üzerinde durmaktadırlar. Çünkü vücuttaki yağın bulunduğu bölge ve dağılımı, hastalıkların morbidite ve mortalitesi ile ilişkilendirilmektedir. Bölgesel yağ dağılımı genetik olarak erkek ve kadınlarda farklılık göstermektedir (75). Çevre ölçümü çok büyük dikkat ister. En önemli zorluklardan biri, ölçüm yapılacak yerin belirlenmesidir. Çevre ölçümleri, vücudun ya da parçalarının uzun eksenine dik açılarla alınmalıdır. Ölçümlerdeki diğer bir hata kaynağı da, ölçüm serisinin deri üzerine yaptığı farklı baskıdır. Ölçümlerin derinin sıkılarak çukurlaştırılmamasına dikkat edilerek yapılması gerekmektedir. (92). Çevre ölçümleri özellikle obez kişilerde bazı nedenlerden dolayı deri kıvrım kalınlığı ölçümleri yerine tercih edilmektedir. Bu nedenle; boyutlar ne olursa olsun obez bireylerde çevre ölçümleri yapılabilirken de, deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinde kalınlık kaliperin maksimum düzeyini geçebilmektedir. Çevre ölçümleri daha az teknik yeteneği gerektirirken, uzmanlar arasındaki farklılıklar karşılaştırıldığında ise daha az farklılık olduğu tespit edilmiştir (75).

c- VKİ Yöntemi: Değerlendirme süreci kolay olması nedeniyle vücut kompozisyonu belirlerken en çok kullanılan yöntemlerden biri vücut kitle indeksidir. Bireylerin kilogram birimiyle belirlenen vücut ağırlıkları, metre cinsinden elde edilmiş boy uzunluklarının karesine bölünmesi şekilde formüle edilerek vücut kitle indeksi (VKİ) bulunmaktadır ve kg/m^2 ile ifade edilmektedir (Vücut Ağırlığı/Boy Uzunluğu²(m)) (109).

Vücut yağ oranının belirlenmesinde, yağlı ve yağsız vücut kitlesinin hesaplanması vücut kompozisyonunu belirleyen faktörlerin en önemlileri arasında yer almaktadır. Vücut yağ oranının bilinmesi, sporcularda performans düzeyinin belirlenmesi, sedanter kişilerde de egzersiz reçetesinin yazılabilmesi için son derece önemlidir. Toplumun sadece 3/4'ü ölçülerek genel popülasyonun % 70'i için vücut yoğunluğunu belirleyen ve bugün için geçerli olan hem basit hem de ucuz bir yöntemdir (109).

2.3.2.6.2. Laboratuvar Yöntemleri

a. Hidrostatik Ağırlık Tayini (HAT): Vücut ağırlığını su altında ölçme metodu olan hidrostatik ağırlığın bulunması tamamen Arşimet prensibine göre vücut yoğunluğunu hesaplamaktır. Bu ölçüm sırasında kişinin alveollerindeki havanın hacminin ölçülmesi gerektiğinden metot oldukça komplikedir. Elde edilen sonuç ayrıca farklı bir eşitliğe konularak yağ yüzdesi de saptanabilmektedir (62,70).

b. Biyoelektrik İmpedans Analizi (BIA): Biyoelektrik impedans analiz tekniği günümüzde vücut kompozisyonunu değerlendirmek için kullanılan en gelişmiş tekniklerden biridir. Diğer vücut kompozisyon ölçüm metotlarına göre daha ucuzdur ve kullanımı daha kolaydır (86). Doku yatağına elektrotlar aracılığı ile değişik frekanslarda alternatif akımlar verilir ve akımın voltajındaki düşme “impedans” olarak tespit edilir (75,103,110). İmpedans, dokunun elektrik akımına gösterdiği dirençtir ve iletkenlikle ters orantılıdır (75,111). Kemik ve yağ dokusu gibi spesifik direnci yüksek bileşenler elektrik akımı geçişini zorlaştırırken, iskelet kası ve viseral organlar gibi düşük dirençli bileşenler elektrik akımını kolayca geçirir. Bu işlem BIA kullanımının temelinde yatan prensiptir (70).

Elektrolitten zengin sıvılar elektrik akımı için, yağ ve kemik dokusundaki minerallere göre daha fazla direnç oluştururlar. 50 Khz gibi yüksek akımlar hücre membranlarını geçerek tüm vücut suyunun miktarını verirken, 1 kHz gibi düşük akımlar hücre

membranını geçemez ve sadece ekstrasellüler sıvı miktarını verirler. Elde edilen impedans değerinin sabit denklemlerde yerine konması ile vücut yağ yüzdesi, vücut yağ miktarı, yağsız vücut yüzdesi, yağsız vücut kitlesi, vücut su yüzdesi, vücut su miktarı, beden kitle indeksi gibi vücut bileşenleri hesaplanmaktadır (104,110). Çok düşük seviyeli uyarıcı bir elektrik akımının ($500\mu\text{A}$ - $800\mu\text{A}$) 50 kHz'lik bir frekansla vücuda verilip daha sonra bu elektrik akımına karşı gösterilen direncin (biyoimpedans) ölçüldüğü Bioelektrik İmpedans Analizi vücut kompozisyonunu belirlemede kolay, ucuz, portatif ve etkin bir metottur. İçermiş olduğu fazla su ve elektrolitlerle (~%73) yağdan arındırılmış vücut dokuları elektrik akımı için iyi bir iletkenlik sağlarken daha az su ve elektrolit içeren yağ dokusu ise elektrik akımını iletmede zayıf bir iletken ortamdır. Bu yöntemle vücuttaki yağ dışı kitle, toplam vücut suyu ve bunlara bağlı olarak da vücut yağ oranı hesaplanabilmektedir. Ancak yeme, içme alışkanlıklarındaki değişiklikler, dehidratasyon, egzersiz ve menstrüasyon gibi vücut su miktarında değişikliklere neden olan olaylar BIA ölçümlerini etkileyebilirler (96). Vücut dokularının yapısına bağlı olarak elektrik iletimindeki farklılıkların tespitine dayanan BIA, endokrinoloji, nekroloji, kardiyoloji gibi klinik bilimlere basta olmak üzere birçok klinik ve de spor bilimlerinde vücut kompozisyon analizi için sık kullanılan bir önemli bir yöntemdir. BIA metodu, ölçüm kolaylığı, taşınabilirliği, maliyetinin nispeten düşük olması ve güvenilirliği nedeniyle vücut bileşenlerinin belirlenmesine yönelik diğer kompleks yöntemlere göre tercih edilmektedir. (111).

BIA ölçümü, düşük değişken bir akımın vücut ile temas ettirilen elektrotlar yardımı ile vücuttan geçmesini sağlamasıyla gerçekleştirilmektedir (77). Elektrotların farklı pozisyon ve sayıda kullanılması vücudun bir yarısı (koldan bacağa), bütün vücut (her iki koldan her iki bacağa) ve bölgesel (ekstremitize veya ekstremitenin bir bölümü gibi) impedans, direnç ve reaktans analizlerine imkan vermektedir. Bütün vücut için yalnızca yağ analizi yapılabilmesine rağmen çeşitli ölçüm bölgelerine denk gelen yağsız doku formülleri de geliştirilebilmektedir (75). Her ne kadar ölçümler her türlü frekanslarda yapılabilirse de ticari cihazlarda 50 KHz standart haline gelmiştir (77). Fakat son yıllarda çok-frekanslı BIA sistemleri ile vücut yağına ek olarak sıvı dağılımının analizi de yapılabilir (75). Ayrıca ölçüm öncesinde yapılan ılımlı veya aşırı aktivitelerin, aşırı alkol tüketiminin, fazla terlemenin değerleri etkileyebileceği de unutulmamalıdır (77).

c. Biyokimyasal Yöntemler: Bu yöntemlerle vücut yağ ve yağ harici kilo hesabını yapmak mümkündür. Vücudun yağ harici kilosunun sahip olduğu potasyumun yaydığı radyoaktif gamma ışınlarının ölçülmesi ile yapılan yöntemlerden birine örnek verebiliriz. Bir diğer metot ise izotop dilüsyonu olarak anılmakta olup, yağsız vücut kitlesinde bulunan toplam vücut sıvısının ölçümü ile yapılmaktadır. Vücut yağının emdiği eyclopropane ve kripton gazlarının emilme miktarının ölçülmesi ise bir diğer yöntemdir (112).

d- Ultrason Yöntemleri; Ses dalgalarının yansıması prensibine dayalı bir yöntemdir. Diagnostik ultrason genellikle tıpta internal yapıların görülmesinde kullanılmaktadır. Bu amaçla birçok araştırmacı yağ ve kas dokusunun belirlenmesinde diagnostik ultrasonu kullanmışlardır. İlk önceleri A tipi tarama denilen tek yönlü görüntü kullanılmıştır. Bunun dezavantajı değişik dokulardaki deri altı yağın ekran üzerinde belirlenmesinin limitli kalmasıdır. Teknoloji olarak daha gelişmiş ve avantajlı olan ışısız tip B tipi tarama dokulardan 2 yönlü görüntü sağlamaktadır. Birçok araştırmacı B tipi diagnostik ultrasonu öncelikle enine kesit alanının hesaplanmasında ve iskelet kasında kullanmışlardır. Daha sonra ise kas ve yağ dokusunun da kullanımının geçerliliği rapor edilmiştir (113).

e- Diğer tarayıcı sistemler: Bunlar bilgisayar uyumlu aksial tomografi tarama ve yumuşak doku röntgenleridir. Bu yöntemlerde düşük seviyede radyasyona veya tekrarlı ölçüm nedeniyle ışınlara maruz kalmak, kişiler için giderek artan bir risk oluşturmaktadır. Ayrıca bazı insanlar için spesifik sahaların ışın alması yan tesirlidir. Daha öncede belirtildiği gibi diagnostik ultrason zararlı olmayan bir işlem olarak görülmektedir (70). Neiss ve Clark yaptıkları bir çalışma ile B tipi ultrason kullanarak baldır bölgesindeki iskelet kasının ve deri altı yağ dokusunun kalınlığının ölçümünü yapmışlar ve skinfold kaliper ölçümü ile karşılaştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre sonogram ve skinfold ölçüm sonuçları erkeklerde yaklaşık değerler verirken kadınlarda daha az benzerlik göstermiştir (106,113)

2.3.3. ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

Antropometri; “Antros” (insan) ve “Metris” (ölçü) sözcüklerinin birleştirilmesinden oluşmuş bir terimdir. Fiziki antropoloji veya biyolojik antropoloji, insanın biyomorfolojik farklılığı ile uğraşan çok geniş bir alandır. Fiziki antropoloji, insanın

fizik gelişimini incelerken gruplar ile ırklar arasındaki farklılığını ortaya koyar. Toplumlar arasındaki farklılığı araştırırken, bu farklılığın kalıtsal ya da çevresel nedenleri ile de ilgilidir. Antropometri bu tür çalışmaların amacı olarak kabul edilir (114). Antropometri; insan bedeninin nesnel özelliklerini belirli ölçme yöntemleri ve ilkeleriyle, boyutlarına veya yapı özelliklerine göre sınıflandıran bir tekniktir (62,63,64).

Fiziksel uygunluğun belirlenmesinde kullanılan antropometri; vücuttaki belirli referans noktalarını kullanarak, belirli ölçme tekniklerinin kullanımıyla vücut tipi ve boyutları ile ilgili sayısal bilgi veren, evrensel olarak uygulanabilen, geçerliliği kanıtlanmış, duyarlılığı yüksek, düşük maliyetli önemli bir araçtır (115). Antropometri; insan vücut yapısının dış görünümünün matematiksel ifadesidir (115). Örneğin, boy uzunluğu, kilo ve karın çevresi gibi vücut boyutlarını inceler. Bunları istatistikî metotlarla analiz ederek değerlendirir (116). Spora başlama çağına gelmiş gençler üzerinde bir takım özel alet ve formüllerle elde edilen ölçülere göre genç adayın fizik tipi ve gücü tespit edilerek, fiziğinin ve tipinin şart koştuğu bir spor dalında yeteneğinin en yüksek noktasına ulaşılmasını sağlayan bir tekniktir (89). Sportif başarıda rol oynayan birçok faktörün yanı sıra, yapısal ve antropometrik özelliklerin de rolü vardır (114). Ayrıca antropometrik ölçümlerden bölgesel vücut kompozisyonu ve toplam vücut kompozisyonuna ulaşmada da yararlanılmaktadır (114,117,118). Antropometrik veriler genelde her iki cinsiyet ve bazen etnik köken için yüzdelik dağılımlar olarak sunulmaktadır. Antropometrik yöntemler görece basit ve ucuz uygulamalar olduğundan, ölçümler epidemiyolojik incelemelerle ve klinik uygulamalarla örtüşmektedir. Antropometrik verilerin kullanımı laboratuvar dışında vücut kompozisyonu belirlenmesini kolaylaştırmıştır (114,117,118). Ülkeyi gelecekte temsil edebilecek sporcuların önceden belirlenmesi giderek önem kazanmaktadır. Çünkü elit sporcu yetiştirmek uzun süreli ve pahalı bir yatırım gerektirmektedir. Eğitime dayalı performans faktörlerinin önceden kestirilmesi ile ilgili geliştirilmiş bir takım ölçütlerin yanında, sporcunun öncelikle genetik oluşumuna dayanan, genellikle değişmez görünen yapısal durumunun analizi de yapılmaktadır. Vücut bölümlerinin uzunluk, genişlik ve çevre olarak birbirlerine oranları, sportif aktivitelerde mekanik yönden kimin daha avantajlı olduğu konusunda bilgi verir. Her spor dalı ile ilgili olarak bu oranların

bilinmesi önemlidir (117,118). Antropometri sıklıkla fiziki antropolojinin temeli olarak kabul edilmekte ve iki bölümde incelenmektedir (62,63,64).

A- Canlı insan ve kadavralar üzerinde yapılan ölçümler

1- Somatometri: Vücut ölçümleri, 2- Sefalometri: Baş ve yüz ölçümleri

B-İskelet kasında yapılan ölçümler: 1- Osteometri: İskeletin değişik ölçümleri,

2- Kranimetri: kafatasının ölçümlerini içermektedir.

Antropometrik ölçümler ucuz ve pratik bir yoldur. Öncelikle çocuk ve gençlere ait antropometrik veriler, toplumun sosyo-ekonomik durumun izlenmesi açısından yararlıdır. Pediatri, norm çalışmalarında, plastik cerrahide, anomalilerin saptanmasında, endokrinolojide, diş hekimliğinde, sporda ve beslenme ile ilgili çalışmalarda antropometriden geniş ölçüde yararlanılmaktadır. Antropometrik ölçümler, büyüme ve gelişme, vücut kompozisyonu ve genel beslenme hakkında değerli bilgiler vermektedir (62,63,64). Antropometri bir sonuç değil sonuca ulaşma yoludur. Sonuca ulaşmada, seçilen ölçüm şeklinin, üzerinde çalışılan konuya uyumu ve doğru yanıtları verebilme özelliği önemlidir. Antropometrik veriler, çeşitli ırklara, etnik gruplara, farklı sosyo-kültürel ve sosyo- ekonomik toplumlara ve cinsiyet göre farklılık göstermektedir. Bu nedenlerle üzerinde çalışma yapılacak grubun bütün özelliklerinin önceden incelenmesi gerekmektedir (62,63,64). Dünyada antropometrik özellikler üzerinde yapılan çalışmalarda, hangi vücut profilinin hangi spor branşına uygun olduğu tartışılmakta ve bunun altyapıda yetenek seçiminde ne derece önemli rol oynadığı konusu araştırılmaktadır (116).

Sporda uzun süredir kullanılan antropometri tekniği somatometrik ölçümler içerir. Ölçüm için belirlenmiş beden noktalarını seçerek özel pozisyonları ve standart ölçüm teknikleri kullanılır (114). Vücut yapısı ve performans ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle yetişkin elit sporcu gruplarla yapılmış ve çok sayıdaki çalışmada, birbirinden farklı fiziksel beceri içeren spor branşlarındaki başarılı sporcuların vücut yapıları belirlenerek spor branşlarına uygun antropometrik özellikler belirlenmeye çalışılmıştır (119).

2.3.4. FİZİKİ YAPI (SOMATOTİP) VE SINIFLANDIRILMASI

Fizik yapının sınıflandırılmasına ait çalışmalar biyoloji ve psikolojideki birçok araştırma sahası ile ilgili olup büyüme, gelişim, fizyolojik fonksiyonlar, hastalık ve davranış problemlerine ışık tutmak amacıyla kaynaklanmaktadır. Vücut kompozisyonunun dış özellikleri dikkate alınarak yapılan ve fizik yapı öğelerine dayalı olarak belirtilen bir sınıflama olan somatotip, antropometrik ölçümler yardımıyla elde edilir. (114,120,121). Hipokrates M.Ö. 400'lerde iki ana vücut biçimini; kısa-şişman ve uzun-zayıf olarak tarif etmiştir. Yüzyıllar boyunca, özellikle orta çağda, vücut biçimleri ve çeşitleri ile hastalıklar arasında büyük bir iliksi olduğuna inanıldı. 18. yüzyılın sonlarında, Abernathy (1773) vücudun yüzeysel alanının hesaplanması için matematiksel bir formülün üzerinde çalıştı. Bu çalışma bugünkü modern tekniklerle hesaplanan teoriksel yaklaşımların başlangıcı olarak kabul edilmektedir (74).

Somatotip profili; bir atletin bir spor branşına uygunluğunu belirlemek için oldukça önemlidir. Somatotip; vücut kompozisyonunun dış özellikleri dikkate alınarak kaslılık, yağlılık ve incelik (zayıflık) ilişkilerinin bilimsel yöntemlerle belirlenmesidir (120).

Spor dallarında iyi bir performans elde edebilmek için, öncelikle o spora uygun bir vücut tipinin gerekli olduğu kabul edilmektedir. Kişinin doğuştan sahip bulunan vücut yapısı, fiziksel aktivite düzeyi üzerinde ya da belirli bir spor dalına özgü kişinin yatkınlığı yönünde belirleyici rolü olduğu, buna karşın düzenli yapılan fiziksel aktiviteler sonucunda vücudun fiziki yapısında spora özgün değişiklikler meydana geldiği bilinmektedir. Sporcunun yeteneklerinin belirlenmesi, aerobik performansı, teknik beceriyi arttırmak ve geliştirmek amaçlı antrenman programlarının düzenlenmesinde ve başarı beklenen sporcu seçiminde, somatotip ve vücut kompozisyon özelliklerinin bilinmesinin yararlı olabileceği belirtilmektedir (120). Somatotip özelliklerin aerobik ve anaerobik kapasiteler üzerine etkisi vardır (89). Vücudun morfolojik yapısının tanımlayan somatotip; insan vücudunun incelik, kaslılık ve kitlesel özellikleri ile tanımlanması, bu özelliklerin bilimsel yöntemlerle belirlenmesidir. Somatotip, aynı zamanda insan vücudunun karakteristiğini bir bütün halinde tanımlayan bir metottur (122).

Vücut yapısı ile performans ile ilgili çalışmaların tarihi oldukça eskidir (98). Uzun yıllardan beri uygun vücut tipinin, sportif performansta önemli bir rol oynadığı

düşünülmektedir (72,123,124). İlk çalışmalardan günümüze antropometrik ölçümler ve somatotip, yeteneğin belirlenmesinde önemli hale gelmiştir. Özel atletik olaylar maksimal performans için farklı vücut tipleri gerektirmektedir (124). Pek çok spor dalında vücut yapısı genellikle bir atletin belirli bir spor branşına uygun olup olmadığının belirlenmesi için kullanılır(125). Somatotip profili bir atletin bir spor branşına uygunluğunu belirlemek için oldukça önemlidir (126).

Dünyada antropometrik özellikler üzerinde yapılan çalışmalarda hangi vücut profillerinin hangi branşa uygun olduğu tartışılmakta ve bunun alt yapıda yetenek seçiminde ne derece rol oynadığı konusu araştırılmaktadır. Vücut yapısı ve performans ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle yetişkin elit sporcu gruplarla yapılmış ve çok sayıdaki çalışmada, birbirinden farklı fiziksel beceri içeren spor branşlarındaki başarılı sporcuların vücut yapıları belirlenerek spor branşlarına uygun antropometrik özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. Kişinin vücut kompozisyonu ve somatotip özelliklerinin, sporcu seçiminde ve başarısında büyük önem taşıdığı; buna karşın sporcunun spor branşına özel somatotip özellikler kazandığı, bunun da başarıyı arttırdığı kabul edilmektedir. (123,124,125).

Vücudun ideal kompozisyonu ve ideal somatotipi herhangi bir spor branşının önemli bir fonksiyonudur. Sportif performans da başarı sıklıkla vücut yağ azlığıyla ilişkilidir. Sonuç olarak sportif performanstaki başarı düşük vücut yağı kadar yüksek serbest yağ oranıyla da ilişkilidir (127). Fizik yapının yakın tarih içindeki sınıflandırılması şöyle özetlenebilir (114).

2.3.4.1. Viola Sınıflaması: 20.yy başlarına kadar kullanılan bu sınıflamada, kişiler yapı bakımından longitip, brakitip ve normotip olarak tanımlanmışlardır (114). Bu sınıflandırma yöntemi analitiktir ve antropometrik olarak vücudun yapısı Viola'nın değerlendirmeleri ile saptanır. Burada gövdenin ekstremitelere oranının ve abdominal bölgenin değerleri normatipe uygun olarak tanımlanır. Viola'nın sınıflandırması 20. yy. başlarına kadar kullanılmıştır. Viola insanları 3 sınıfta inceler. Viola'nın bu tekniğine göre oluşturulan tipler şu şekildedir:

- 1- Normatip: Gövde = uzuvlar; karın = göğüs kafesi
- 2- Brakitip: Gövde > uzuvlar; karın > göğüs kafesi
- 3- Longitip: Gövde < uzuvlar; karın < göğüs kafesi

Viola tipoloji sorununun sayılarla tam olarak çözümlenemeyeceğini kabul ederek betimsel özelliklerin de sınıflama yapılırken dikkate alınması gerektiğini savunmuştur (128).

2.3.4..2. Kretschmer Sınıflaması

Alman psikiyatrisi Kretschmer, modern somatotiplendirmenin kurucusu olarak kabul edilmektedir. Fizik ve psişik tipler arasındaki ilişkiyi oluştururken bir takım kurallar ortaya koymuştur. Kretschmer, vücut tiplerini sınıflandırırken Yunan terimleri olan piknik ve astenik terimlerini kullanmıştır. Aynı zamanda ilk defa Fransızlarca kullanılan atletik tipi de üçüncü bir unsur olarak eklemiştir. Kretschmer'ın sınıflandırması;

- a) Astenik (Uzun- ince tipler)
- b) Atletik Tip (Kaslı tipler)
- c) Piknik Tip (Kısa- şişman tipler) seklindedir.

a) Astenik Tip: Kemikler ince yapılıdır ve bireylerde genellikle enlemesine bir gelişme fazla görülmez. Astenik tipteki insanlarda, boy uzun görünümlü, deri soluk biçimde, omuzlar dar, adaleler ince ve göğüs kafesi belirgin biçimde yassıdır. Kol ve bacaklar son derece ince, eller kemikli ve parmak uçları sivrilmiş bir görünümündedir. Gövde uzun, bas küçük ve alın hafif geriye kaçıktır. Derialtı yağ tabakası çok incedir.

b) Atletik Tip: Bu tipteki bireylerin iskelet ve kas sistemleri iyi gelişmiştir. Kabarık göğüs, adaleli düz bir karın, çıkıntılı, iyi gelişmiş kas kemerleri ve elmacık kemikleri belirgin özellikleridir. Adaleli kol ve bacakları vardır. Deri genellikle gergin, canlı ve kalındır.

c) Piknik Tip: Bu tiplerde enine bir gelişme belirgindir. Orta boylu, yuvarlak şekilli, yayvan yüzlü, kısa masif boyun omuzlar üzerine oturmaktadır. Oldukça fırlak yağlı kalçalar ve yağlı üst bacak görülür. Mide hizasında fazla miktarda oluşan yağ tabakası, kısa ve derin bir yapı gösteren göğüsten ayrılır ve öne doğru çıkıntı yapar.

Kretschmer çalışmalarında antropometrik verilerden yararlanmamış, yalnızca gözlemler yaparak bu sınıflamaları belirlemiştir (126). Bu sınıflama, 1930 yıllarına kadar kullanılmıştır (114).

Viola ve Krestchmer sporcunun ve normal insanların vücut yapısı ile psikolojik durumları arasında bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir (121).

2.3.4.3. Cureton'un Sınıflandırması

Cureton'un vücut tipi sınıflandırması aşağıdaki gibidir:

a) Dış Yağ Dokusu: Endomorfik karakterlerin sınıflamasıdır.

1-2: Büste oldukça düşük miktarda yağ dokusu vardır. Antreoposterior çizgi nispeten daralmaktadır. 3-4-5: Gövdenin alt tarafı ortalama bir yağ dokusuna sahiptir ve birey fiziki yönden iyi bir gelişme gösterir. 6-7: karın bölgesi oldukça kalındır ve birey çok miktarda yağ dokusuna sahiptir.

b) Kas Gelişimi ve Kondisyonu: Mezomorfik karakterin sınıflamasıdır.

1-2: Oldukça az gelişmiş, kasılma durumunda zayıf kondisyona sahip kasları olan bireylerde gözlenen değerlerdir.

3-4-5: Bu değer aralığını veren bireyler ortalama gelişmiş kas yapısı ve kondisyona sahiptir.

6-7: Kasıldığında büyük, sağlam ve aşırı gelişmiş bir özellik sergileyen kasa sahip bireylerin verdiği değerlerdir.

c) İskelet Gelişiminin Derecelendirilmesi: Ektomorfik karakteristiklerin sınıflamasıdır.

1-2: Bu değerleri veren bireyler oldukça kalın ve kitleri kemiklere sahiptirler. Eklem bölgeleri nispeten kalındır.

3-4-5: Bu değerdeki bireyler ortalama ebatta kemik ve eklemlere sahiptirler.

6-7: Oldukça ince, kırılğan görünümlü kemik yapısı dikkat çeker. Bu bireyler uzun, ince bir iskelet ve ince eklemlere sahiptirler (128).

2.3.4.4. Parnell Sınıflaması

Oxford'da sağlık doktoru olan Parnell, fizik ve davranış arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Antropometrik ölçümler kullanarak Sheldon'un erkek ve bayanlarda geliştirdiği metottan daha objektif bir yöntem geliştirmiştir (114).

2.3.4.5. Sheldon Sınıflaması

Modern sınıflamanın kurucusu Amerikalı psikolog Sheldon kendi adıyla anılan "yapı tipi" kavramını 1940 yılında ortaya koymuştur. Sheldon sınıflaması fizik yapıya göre kişilik ve davranış modellerinin ayrımını amaçlayan araştırmalarda geniş ölçüde kullanılmıştır (114). Sheldon'un somatotip sınıflamalarını, boy, ağırlık, deri kıvrımı, kol

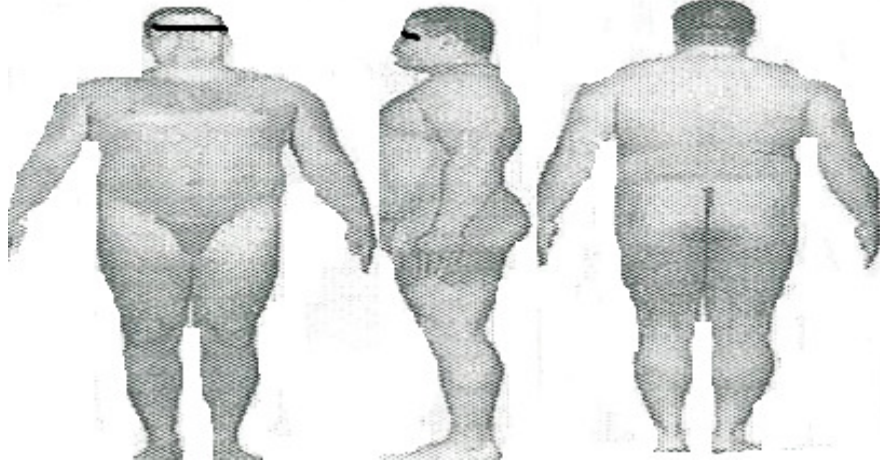
ve bacak kemiği genişlikleri gibi ölçümlerle ve ayırıcı istatistik yöntemleri kullanarak somatotipi saptamaya yönelik başka araştırmalar izlemiştir.

Sheldon ve yardımcıları 4000 Üniversite öğrencisinin ön, yan ve arkadan boyutları standart hale getirilmiş fotoğraflarını çekerek çalışmalarını sürdürmüş ve bugün yaygın olarak kullanılan Sheldon Atlasını meydana getirmiştir (126). Atlasa göre her bireyin tipi üç ayrı bileşenle ifade edilmiştir. Bu bileşenler 1'den 7'ye kadar eşit aralıklı puanlarla değerlendirilmiş ve endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi puanı olarak adlandırılmışlardır. Her bir yapı yan yana üç sayı ile gösterilebilmektedir (125). 1 numara en az miktardaki bileşeni, numara 7 de en fazla miktardaki bileşeni belirlemektedir. Böylece 7-1-1 Somatotip en büyük orandaki (yağlılığı) endomorfi 1-7-1 en büyük orandaki mezomorfi (kassallığı) ve 1-1-7 en büyük orandaki ektomorfiyi (inceliği) göstermektedir (90).

Sheldon, insanın sadece fiziki tiplerine göre sınıflandırılmayacağını, sınıflandırma yaparken insanların kişilik özelliklerinin de dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir. Sheldon; insanları, yağlılık, kaslılık ve incelik özelliklerine göre 3 temel bileşenle sınıflandırmıştır. Bu sınıflamalar ise endomorf, mezomorf, ve ektomorf şeklindedir (122).

2.3.4.5.1.Endomorf

Endomorfi; vücudun yuvarlaklığı ve yumuşaklığı ile belirlenmektedir. Organizmada yağlılığı ve yağ kitlesinin fazla oluşunu göstermektedir. Sindirim sistemi gelişmiş, yumuşak yapılı, merkeze yakın bölgeleri kütsel olan tiplerdir. Lateral çaplarda olduğu kadar, anterioposterior çaplarda da özellikle baş, boyun, gövde, kol ve bacaklarda eşitlik eğilimi görülür. Bu tipin özellikleri, büyük yuvarlak kafa, kısa kalın boyun, yüksek kare omuzlar, yayvan kalın gövde, yağlı bir göğüs, kısa kollar geniş ve sarkık karın, kısa kaba görünümlü bacaklardır. Hiçbir kasın araya girmediği, vücudun dış hatları boyunca bir pürüzsüzlük ve düzgünlük vardır. İlk bakışta yağlı görünen bu tiplerde yağlar en çok göğüs ve karında toplanmıştır (92,130). Değerinin artması, organizmanın beslenme durumu ve enerji depolarını belirten yağlılık derecesinin de arttığını gösterir. Dominant bir endomorf 6-3-2 değerleri ile ifade edilebilir. Birinci sayı endomorfi, ikinci sayı mezomorfi, üçüncü sayı ise ektomorfi puanını göstermektedir. (92,130) (Şekil 2.15)

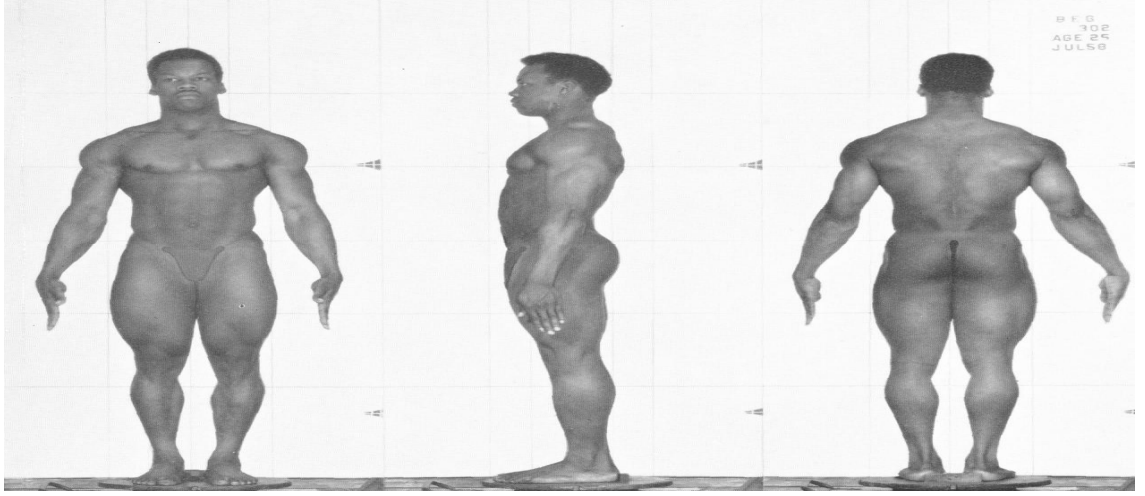


Şekil 2. 15. Endomorf

2.3.4.5.2.Mezomorf

Mezomorfi; kas- iskelet sisteminin gelişimini gösterir ve sert, kuvvetli ve göze çarpan kaslılıkla beraber kemiklerin iri ve kalın kaslarla çevrili olmasıdır. Bu tipin göze çarpan özellikleri ön kolun kalınlığı, el bilek ve parmakların iriliğidir. Gövde çok büyüktür ve nispeten incedir. Omuzlar geniş ve gövde genellikle yukarıdadır. Trapez ve deltoid kasları oldukça belirgindir. Karın kasları dışarıdadır ve kalındır. Kemikler büyük ve kalın kaslarla çevrilidir. Bacaklar, gövde ve kollar genellikle kemik olarak iri yapılı ve fazla oranda kaslıdır (120,131).

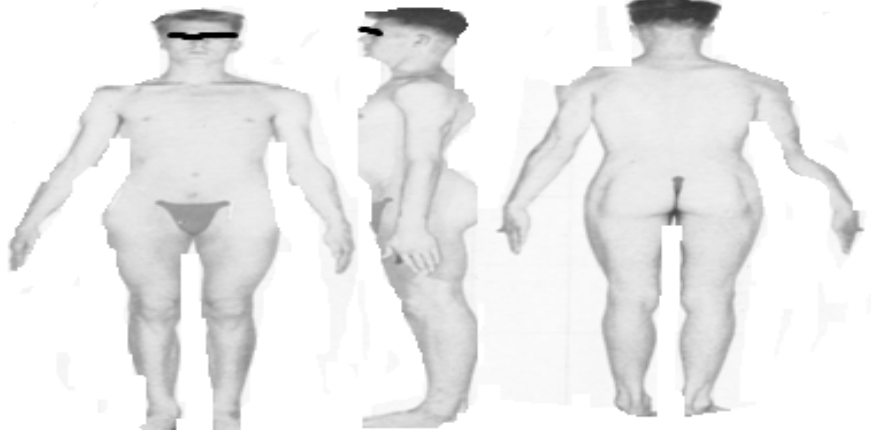
Mezomorf; ağırlığın göreceli olarak YVK sı şeklinde düşünülebilir. İleri derecede bir mezomorf 1-7-2 değerleriyle ifade edilebilir. Deri kaba görünür ve kendiliğinden koyu bir renge bürünerek bu rengi uzun süre korur. Vücut kütlelerine oranla kalp kası büyük ve az yağlıdır. Çoğu sporcu bu komponentin büyük bir oranına sahiptir (130) (Şekil 2.16).



Şekil 2. 16. Mezomorf

2.3.4.5.3. Ektomorf

Ektomorfi; bu tiplerde vücudun inceliği, narinliği ve kibar görünümü göze çarpar. Kemikler küçük ve kaslar incedir. Omuzlar düşük olarak sürekli ektomorfik görünür. Kollar ve bacaklar uzun fakat gövde kısadır. Omuzlar dar, kas oranı azdır (125,131,132,133). İleri derecede ektomorfik kişi, 2-1-7 değerlerinde ve doğrusal görünüşlüdür. Boy - vücut ağırlığı ilişkisi çerçevesinde relatif vücut yapı inceliğini belirtir. Yine de zorunlu olarak kişi uzun boylu demek değildir. Abdomen ve lumbal eğri düz görünürken, torasik eğri (gövde), nispeten daha belirgin ve yukarıdadır. Kişinin fiziğinin bir çok bölgesinde kaslardan dolayı bir çıkıntı yoktur. Omuz çevresi kassal destekten ve kabarıklıktan mahrumdur. Skapulalar posterior olarak dışa kanat gibi çıkıntı yapar. İnce soluk benizli, ufak kalıplı ve belirsiz kalçalara sahiptirler. Bu tipler yağsız ve adalesiz olmalarına karşın, vücut kütlelerine oranla geniş bir cilt yüzeyine sahiptirler (125)(Şekil 2. 17).



Şekil 2. 17. Ektomorf

2.3.4.6. Heath-Carter Sınıflaması

Daha objektif hesaplamalar yapabilmek için Curaton, Parnell ve Damon gibi isimler çalışmalar yapmış ancak bu konudaki en başarılı çalışma 1967 yılında Heath ve Carter tarafından ortaya konulmuştur (128). Heath-Carter, Sheldon ve Parnell'in sistemlerini sentezleyerek modern ve objektif bir sistem geliştirmişlerdir (114). “Heath ve Carter Somatotip Belirleme Tekniği”nde antropometrik yöntem temel anılmakta ve somatotip zaman içerisinde değişebileceği savunulmaktadır. Özellikle daha objektif bir hesaplama yapmaya olanak vermesi, daha kısa sürede somatotipin belirlenmesini sağlaması, somatotip değerlendirmede kişisel farklılıkların en aza indirilmesi gibi durumlar antropometrik tekniğin tercih edilmesini sağlamaktadır (128). Fiziki yapı sınıflandırılması ile ilgili en modern ve en yaygın kullanılan metottur. Heath Carter somatotip formüle ederek, ölçümlere dayalı bir değerlendirmeye tabi tutmuştur. (126).

Heath – Carter Tekniğinde Somatotip sınıflama aşağıdaki şekildedir (116). Endomorfi: Endomorfi vücudun yuvarlaklığını ve bir anlamda şişmanlığını ifade eder (116). Organizmada yağlılığı ve yağ kitlesinin fazla oluşunu göstermektedir. Bu tipin özellikleri kısa boyun, yüksek kare omuzlar ve gövdenin üzerinden karnın sarkmasıdır (92).

Mezomorfi: Bu özellik sert, kuvvetli ve göze çarpan kaslılıkla beraber kemiklerin iri ve kalın kaslarla çevrili olmasıdır. Omuzlar geniş ve gövde genellikle yukarıdadır. Bu tipin göze çarpan özellikleri ön kolun kalınlığı, el, bilek ve parmakların iriliğidir (92).

Ektomorfik: Bu tipin belirgin özellikleri incelik, zayıflıktır. Aynı zamanda yağsızlığı da ifade eder (116). Kemikler küçük ve kaslar incedir. Omuzlar düşük, kollar ve bacaklar uzun fakat gövde kısadır. Omuzlar dar, kas oranı azdır.

Heath-Carter; somatotipi formüle ederek, ölçümlere dayalı bir değerlendirmeye tabi tutmuş ve 9 basamaklı olarak geliştirmiştir. (67). Heath Carter; fotoğraf çekimine ve atlasların kullanımına gerek göstermeyen bir metottur ve bu metoda özellikle büyük kitlelerde tarama çalışmaları için güvenilir ve araştırma maliyetini artırmayan bir yöntemdir (114). Heath-Carter yöntemi çeşitli antropometrik ölçümler arasından faktör analiziyle somatotipi fotoğraflara gerek kalmadan kolayca saptayan bir yöntemdir (125). Bu ölçümler şunlardır: boy, ağırlık, dört farklı yerden deri kıvrımı kalınlığı (Triseps, subskapular, supraspinale, calf), iki farklı bölgeden kemik genişliği (dirsek ve diz) ve iki çevre ölçüsü (üst kol ve baldır). Bu yöntem, Sheldon Atlası kullanılarak somatotipi belirlenen kişilere ait bazı ölçümler üzerinde yapılan istatistiksel analizler sonucu hesaplanmış tablolara dayanmaktadır. Bu tablolara göre; endomorfi puanını belirtmek için triceps, subscapula, suprailiac deri kıvrım kalınlıkları ölçülüp, formüle edilmektedir. Mezomorfi puanı için humerus epikondiller çapı, femur epikondiller çapı, fleksiyonda biceps çevresi, baldır çevresi, triceps deri kıvrım kalınlığı ile, medial baldır deri kıvrım kalınlıkları ölçülüp, formülde yerine konmaktadır. Ektomorfi puanı içinse boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümlerinden yararlanılmaktadır. Bu yöntemle saptanan somatotip profilleri ile Sheldon'un fotoskopik somatotip tayini arasında ileri düzeyde bir tutarlılık vardır. Yalnız Heat-Charter metodunda puanların üst limiti Sheldon metodundaki gibi 7'de kalmamakta 9 değeri ile limitlenmektedir.(125). Somatotip, 3 yapı özelliğinin birlikte ve farklı oranlarda bulunuşunu belirten sayı dizisi ile ifade edilmektedir. Her özellik, 1'den 9'a kadar sayı ile ifade edilir. Örneğin, 1-9-1 (Endomorfi- Mezomorfi-Ektomorfi) değeri baskın olarak kaslılığı gösterirken, 1-3-9 değeri ise ince - kaslı vücut tipini göstermektedir. Yapılan çalışmalara göre, ileri derecede endomorfik çocukların vücut kitlelerinin fazla, bu kitleye bağlı kuvvetlerinin az olduğu ve vücudun hareket ettirilmesini gerektiren dayanıklılık tipi egzersizlerde yetersiz kaldıkları; ileri derecede mezomorfik çocukların, üstün kuvvet ve dayanıklılık özelliklerine sahip oldukları; ileri derecede ektomorfik çocuklar ise düşük vücut kitlesi ve genel kuvvet açısından yetersiz görülmelerine karşın vücut ağırlığının taşıdığı kuvvet ve dayanıklılık özelliklerinin yüksek olduğu bulunmuştur.(67,125).

1'den 9'a kadar rakamlarla ifade edilen somatotipte ilk sayı endomorf, ikinci sayı mezomorf ve üçüncü sayı ise ektomorf özelliği belirtmektedir (92). Bu yöntemde endomorfik, mezomorfik, ektomorfik terimleri somatotip yapısına göre bir şahsın tarif edilmesinde kullanılır. Her üç komponentin her birinin derecesine göre sayılar 1 'den 9'a kadar dizilmiştir. 9 rakamı maksimum oranı gösterirken, 1 rakamı en az oranı göstermektedir. 9-1-1 'lik 1 somatotip en büyük oranda endomorfi'yi yağlılık gösterirken, 1-9-1 'lik somatotip en büyük oranda mezomorfi'yi (kassallığı) ve 1-1-9'luk somatotip de en büyük oranda ektomorfi'yi (incelik) gösterir (114).

1-9-1 İleri derecede mezomorf,	1-6-3 Ektomorfik mezomorfi
9-1-1 İleri derecede endomorf	2-4-4 Mezomorfi-ektomorfi
1-1-9 İleri derecede ektomorf	2-2-5 Dengeli ektomorfi
5-2-2 Dengeli Endomorfik,	3-2-5 Endomorfik-ektomorfi
6-4-3 Mezomorfik endomorfi	4-2-4 Endo-ekdomorfi
5-5-2 Mezomorfi ve endomorfi	5-2-4 Ektomorfik-endomorfi
3-5-2 Endo-mezomorfi	4-4-3 Dengeli somatotip yapı
2-5-2 Dengeli mezomorf	4-3-4- Dengeli somatotip yapıyı ifade eder

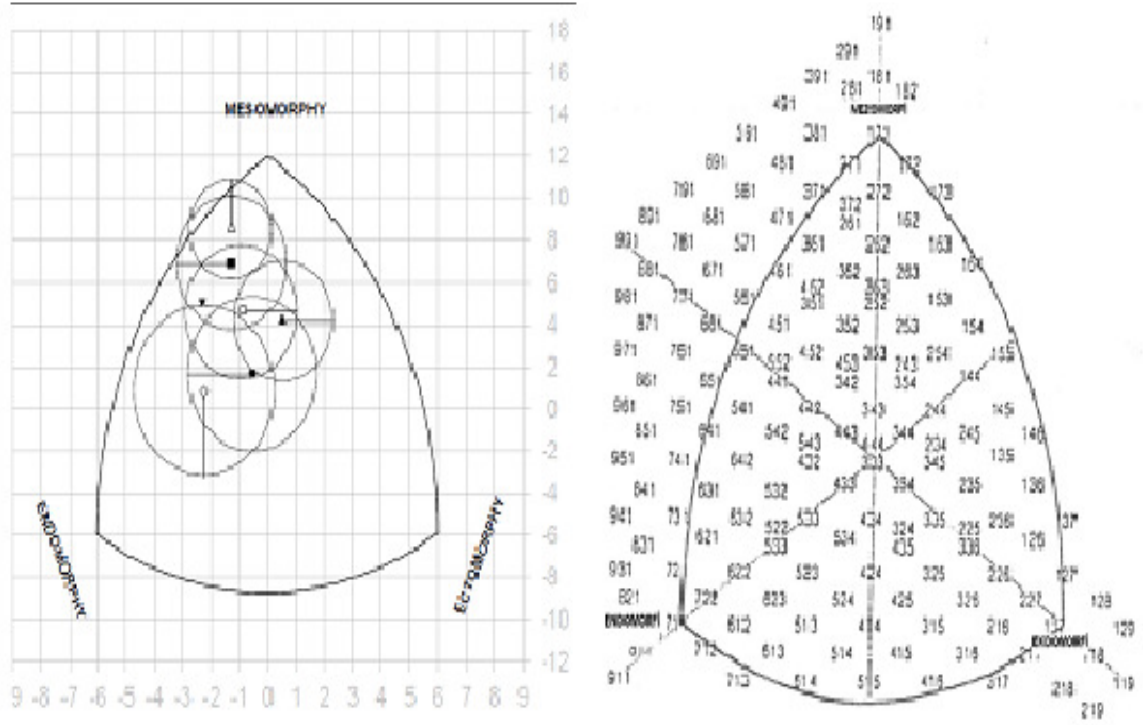
2.3.4.7. Somatokart Verilerinin Analizi

Deneklerin somatotip derecelendirilmesini elde ettikten sonra sonuçlarının analizi için en iyi yol somato kartlardır. İlk kez Sheldon (1949) tarafından somatotip verilerini göstermek için Reuleaux Triamlex kullanmıştır (92). Somatokart, somatotip kartının kısaltılmasıdır, şematik bir üçgendir. Bilinen somatotipleri, iki yönlü bir sınırda gösterir. Bir deneğin somatotipi üçgen içinde bir nokta olarak yer alır. Somatokarta bütün örnekler sırası ile noktalanmalıdır. Somatokart bireysel somatotip kategorilerine dayalı olarak ilave analizlerin yapılmasını da sağlar. Somatokart kendi içinde üç eksen den dolayı bölümlere ayrılmıştır. Bu eksenler üçgenin merkezinde kesişirler. Bu üçgen endomorfi, mezomorfi ve ektomorfiyi belirler. Komponent dereceleri merkezden bu eksenlerin uçlarına doğru artış gösterirler. Bununla birlikte üç komponentteki ekstrem değerler uçlarında yazılıdır. Somatotip bölümleri pozisyonların orantı derecelerine veya somatotip komponentlerinin dominant olma durumlarına göre isimlendirilir (114).

Somatokarta X ve Y koordinatları yerleştirilirken aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır.

$$X = \text{Ektomorfi puanı} - \text{Endomorfi puanı} \quad Y = 2 \times \text{Mezomorfi} - \text{Endomorfi}$$

Bulunan X ve Y koordinatları somatokartta işaretlenerek, somatotip belirlenmektedir(92) (Şekil 2.18).



Şekil 2. 18. Somatotip kartı

3) GEREÇ VE YÖNTEM

Projemizde, yapılacak olan kayıtlar ve ölçümler 2 aşamada yapılmıştır. İlk önce elektrodermal aktivite kayıtları alınmış daha sonra fiziksel uygunluk parametreleri ölçülmüştür.

3.1. DENEY GRUPLARI

Çalışma, dominant eli sağ el olan Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi Yüksek Okulu'nda öğrenim gören üniversite öğrencileri arasından seçilen 18-25 yaş aralığında 4 aktif bireysel sporcu grubu (her grupta n.: 10, toplam 40 gönüllü erkek bireysel sporcu) ile sedanter grup (n: 12 gönüllü erkek bireyler) olmak üzere toplam 5 grup üzerinde ve 52 erkek öğrencide yapılmıştır. Bireysel sporcular yüzme (n:10), kayak (n:10), tenis (n:10), tekvando, judo ve karate sporcuları (n:10) arasından seçilmiştir. Spor yapan kişiler yaklaşık 5 yıldır spor yapmaktadırlar.

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığının 2014/445 nolu kararı ile onaylanmıştır. Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından TYL2014-5483 No'lu proje ile desteklenmiştir. Çalışmamızın fiziksel uygunluk parametreleri ile ilgili bölümleri TYL 2014-5494 kodlu proje ile ortak yapılmıştır.

Çalışmaya katılanların, sigara, alkol veya bir bağımlılık yapan herhangi bir madde kullanmayan, sağlıklı bireyler olmasına dikkat edilmiştir. Tüm çalışmaya katılan gönüllüler çalışma gününün belli saatlerinde tek tek laboratuara alınarak öncelikle çalışmamızın amacı ve yapılış şekli hakkında bilgilendirilmiş, onam formu okutulup doldurtulmuştur (**Ek.1-2**).

3.1.2. ELEKTRODERMAL AKTİVİTE KAYDI

Çalışmamızda gönüllülerin elektrodermal aktiviteleri, Resim 3. 1. a ve b'deki fotoğraflarda görülen deney sistemi ile Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Beyin Dinamiği Ünitesi'nde normal oda sıcaklığında (20 ± 2 0C), dış etkenlere karşı izole edilmiş loş ışıklı özel bir odada gerçekleştirilmiştir. EDA kayıtları dominant eli sağ el olan gönüllülerden alınmıştır. EDA kayıtları EDA kayıtları bilateral olarak, MP30 sistemi ile alınmıştır. Aşağıdaki şekilde bu odada MP 30 sistemi ile kayıt alınan bilgisayarın resmi gösterilmiştir. MP30 sistemi ile alınan kayıtlar MP 150 sistemi birlikte değerlendirilmiştir.



Resim 3.1. a) MP30 sistemi ile kayıt alınan bilgisayar **Resim 3. 1. b) EDA kaydı için izole odada gönüllüye elektrot yerleşimi ve MP30 Sistemi**

EDA kaydı her iki elin 2. -3. parmaklarının distal falanks yüzeyine yerleştirilen ikisi sağ elde ikisi sol elde olmak üzere dört adet 0. 8 cm çapında Ag/AgCl elektrot ile kaydedilmiştir. Bu dört elektrot sabit voltaj yöntemi ile çalışan MP 30 sistemine bağlanmıştır. Elektrotlar ile deri arasına direnci azaltmak amacı ile 0.05 M agar agar jeli kullanılmıştır. Agar agar jeli 2,39 gr NaCl 100 cc distile suda çözüldükten sonra 2 gr agar agar ilave edilip kaynatılarak hazırlanmıştır. MP 30 sistemi resim 3.1.a 'da görüldüğü gibi bir bilgisayara bağlanmıştır. MP 30 sisteminin BİOPAC yazılım programında GSR seçilerek deri iletkenlik (SCL) ve cevaplarının (SCRm) kayıtları alınmıştır. EDA kaydı, tonik ve fazik olmak üzere 2 şekilde kaydedilmiştir

3.1.2.1. Uyarandan Bağımsız Parametreler (Tonik EDA) Kaydı

Labaratuar ortamına alınan kişilere 120 saniyelik bir kayıt alınacağı bu süre içerisinde konuşmamaları, gözleri açık olarak gayet sakin olmaları ve derin nefes almamaları gerektiği açıklandı. Tonik parametreler 120 saniyelik kayıt taranarak deri iletkenlikleri ve dinlenim SCL'leri kaydedilerek hesaplandı.

3.1.2.2.Uyarana Bağımlı Parametreler (Fazik EDA) Kaydı

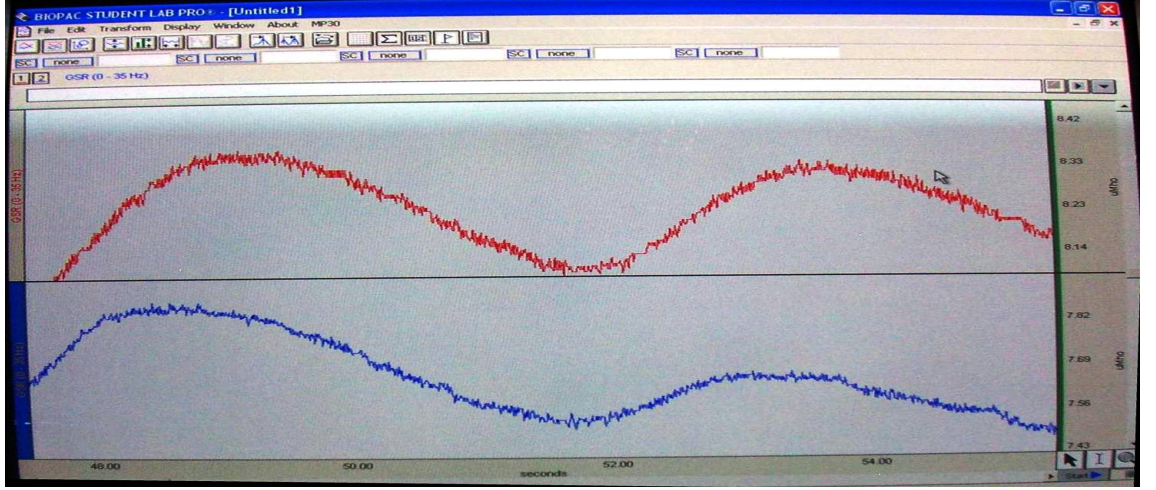
Fazik dönemde ise, tonik kaydın bitiminde ara verilmeden 12 ses uyarını, 30-80 saniye arasında değişen aralıklarla rastgele verildiği 10 dakikalık fazik kayıt alındı. Fazik parametrelerin kaydı sırasında işitsel uyarı verilerek EDA kaydı alınarak kaydedilmiştir. Elektrodermal yanıtları oluşturan ses uyaranları için bir uyarın jeneratörü (ses amplifikatörü) kullanıldı. Uyarın jeneratöründen oluşturulan 1000 Hz frekans ve 90 dB şiddetindeki sesler, deney odasına kurulan iki hoparlörle çalışmaya katılanlara dinletildi. Tüm kayıtlardan hemen önce deri iletkenlik ünitesi ve MP30 yazılım sisteminin kalibrasyonu yapıldı. Bu amaçla, iletkenlik ünitesi üzerinde bulunan kalibrasyon düğmelerine basıldı ve okunması gereken değerler yazılımdaki uygun yerlere girildi. Yapılan EDA ölçümleriyle deri iletkenlik seviyeleri (DİS) ve deri iletkenlik cevap genliği (SCRM) kayıt ve analizi yapılmıştır. Ses uyarını verildikten sonraki 0,5–5sn'lik süre içinde deri iletkenliğinde oluşan en az %1'lik değişik deri iletkenlik cevabı (SCR) olarak kabul edilmiştir. Bu cevaplardan ilk üçünün en büyüğü değerlendirmeye alınmıştır. DİS'de artış olması, sempatik aktivitenin ve anksiyetenin arttığını göstermektedir. Her katılımcıdan sonra immobilizatör ve elektrotlar alkol ve duru su ile temizlendi.

3.1.3. DENEY YÖNTEMİ

Çalışmaya katılan kişiler tek tek laboratuara alındı. Kişilerden, EDA kaydına başlamadan önce ellerini yıkamaları istenerek yapılacak uygulamalar hakkında bilgi verilmiştir. EDA kaydı için kişiler hazırlandı. Öncelikle kişilerin elleri alkol ile silindi. Elektrotlar jel sürülerek hazırlandıktan sonra kişilerin parmaklarına yerleştirildi. MP 30 sistemi ile önce tonik, sonra fazik kayıt alındı. EDA kayıtlarında önce hiçbir uyarın olmadan iki dakikalık kayıt alınacağı söylendi. Kayıt süresince kişilerin ellerini hareket ettirmemeleri istendi. Test kişinin önüne konduğu anda kaydın başlangıç ve bitimi bayraklarla işaretlendi.

3.1.4. VERİ ANALİZİ

EDA kayıtları PC bilgisayarda MP30 sisteminin özel bir yazılımı ile analiz edilmiştir. Resim 3.2.'de bir tonik EDA kaydı şekli yer almaktadır.



Resim 3.2. Bir gönüllüden alınan tonik EDA kaydı örneği

3.1.5. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Gönüllüler üzerinde yaptığımız EDA kayıt sonuçlarından elde edilen verilerin analizi için; “SPSS 21.0 for Windows” paket programından yararlanılmıştır. Bireysel sporcu grupları ve sedanterler arasındaki farkların analizi için, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi kullanılmıştır. Varyans analizleri SPSS yazılımı kullanılarak bilgisayar ortamında bir uzman istatistikçinin gözetiminde gerçekleştirilmiştir. İstatistiki değerlendirmede faktör değerleri için kodlama yöntemi kullanılarak, kayakçılar için “1”, tekvandocular için '2', tenisçiler için '3', yüzücüler için '4' ve sedanterler için “5” olarak kodlanmıştır. Gruplar arası sağ el-sol el tonik ve fazik SCL ve fazik SCRm değerleri karşılaştırması Post Hoc Scheffe testi ile gerçekleştirilmiştir. Sedanterler ve bireysel sporcuların grup içi sağ ve sol el SCL ve SCRm' lerinin karşılaştırılması için eşleştirmeli t testi kullanıldı. Bütün istatistiksel analizler için anlamlılık değeri % 95 güven aralığında $p < 0,05$ olarak alındı.. Sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olarak sunulmuştur.

3.2. Fiziksel Uygunluk Parametreleri:

Araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilerden gerekli fiziksel uygunluk parametreleri ölçümleri Eylül 2014-Nisan 2015 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında alınmıştır.

Bu araştırmada; fiziksel uygunluk parametrelerinin ölçülmesi dört ana başlık altında yapılacaktır.

1- Vücut kompozisyonu Ölçümleri 2- Antropometrik ölçümler 3- Vücut Yağ Yüzdesi Hesaplamaları 4- Somatotip İncelemesi

Yapılan antropometrik ölçümler Ek-3'te verilen formlarla kayıt altına alınmıştır.

3.2.1. Ölçüm Aletleri

3.2.1.1- Vücut Kompozisyonu Testleri İçin;

Aktif bireysel sporcu grupları ve sedanter gruplarında vücut kompozisyonu ölçümleri için; tanita cihazı ve boy ölçer kullanılmıştır. Tanita ve boy ölçer ile; boy-kilo ölçümleri, vücut kitle endeksi (BKİ), vücut yağ kitlesi, vücut yağ yüzdesi(VYK), yağsız vücut kitlesi (YVK) ve Toplam Vücut Suyu (TVS) ölçümleri yapılmıştır.

Vücut Ağırlığı Ölçümleri: Ağırlık ölçümünde; Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda bulunan vücut kompozisyon analizörü TANITA BC-418 Body Composition) Analyzer-BCA (Bioelectric Impedence Analyzer-BIA) ile alınmıştır. Analizör 200 kg. kapasite ve 100 gr. hassasiyete sahiptir. Analizör; vücut ağırlığı, Beden Kitle endeksi, Vücut Yağ Yüzdesi, Vücut Yağ Kitlesi, Vücut Yağsız Kitlesini ölçmekte ve hesaplamaktadır. Ayrıca; segmental analiz olarak kollar, bacaklar ve gövdedeki yağ yüzdesi, yağ kitlesi, yağsız kitle ve kas kitlesi sonuçlarını vermektedir (Resim 3. 3.a)

Boy Ölçümleri: Gönüllülerin boy uzunlukları ayaklar çıplak veya çorap ile bulunan 0,1 cm hassasiyette boy ölçer skalası vasıtasıyla ölçülmüştür (Resim 3. 3.b).



Resim 3. 3. a) Tanita (BIA)



b) Boy ölçer

3.2.1.2. Antropometrik ölçümler İçin;

Antropometrik ölçümlerin değerlendirilmesinde, genellikle vücut yapısının ve kompozisyonunun belirlenmesi ile vücut kısımlarının birbirine oranları ve vücut ağırlığının belirlenmesi önem taşır. Antropometrik ölçümlerden yararlanılarak, sporcular arasında deri kıvrım kalınlıkları, çap, çevre ve uzunlukları açısından farklılıkların olup olmadığı tespit edilmiştir.

3.2.1.2.1. Skinfold (Deri Kıvrım Kalınlığı:DKK) Ölçümleri

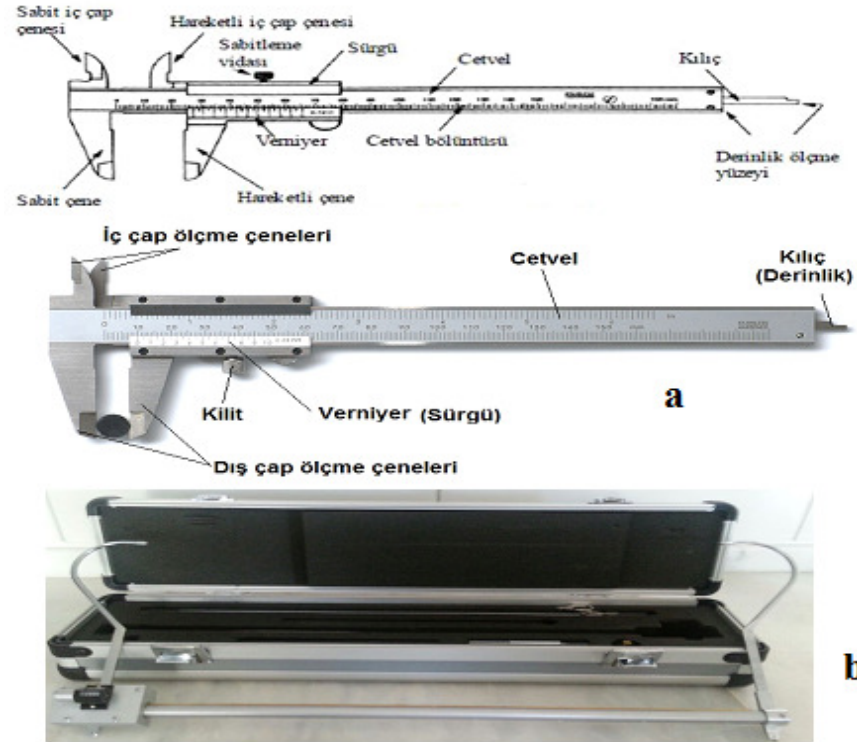
Ölçümler, "Skinfold" adı verilen özel kaliperle yapılmıştır. Skinfold (Deri kıvrım kalınlığı) ölçümlerinde her açıda 10 g/sq m basınç sağlayan Holtain skinfold kaliper kullanıldı. (Resim 3. 4).



Resim 3. 4; Skinfold ölçümünde kullanılan sürgülü kaliper

3.2.1.2.2. Çap Ölçümleri:

Çap ölçümlerinde bölgeye uygun çeşitli büyüklükte hassaslık derecesi 0.01 cm olan sürgülü kaliper (küçük bölgeler için ve bi-acromial, bi-iliac ve bi-trokanterik çap ölçümlerinde kullanılan daha büyük olan sürgülü kaliperi) kullanılmıştır. (Resim 3. 5.a-b)

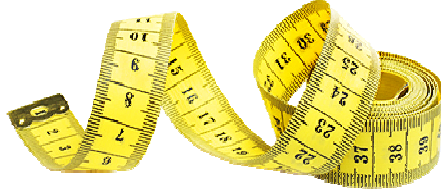


Resim 3. 5. a) Küçük, b) Büyük Çap ölçüm cihazları (Sürgülü kaliper)

3.2.1.2.3. Çevre Ölçümleri:

Çevre ölçümlerinde hassaslık derecesi 0.1 cm olan bükülebilir elastik olmayan 7 mm. genişliğinde mezura kullanılmıştır. (Resim 6)

3.2.1.2.4. Uzunluk ölçümleri: Uzunluk ölçümlerinde hassaslık derecesi 0.1 cm olan bükülebilir elastik olmayan 7 mm. genişliğinde mezura kullanılmıştır. (Resim 3. 6)



Resim 3. 6. Çevre ve uzunluk ölçümlerinde kullanılan mezura

3.2.2. Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Ölçüm Yöntemleri ve Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

Ölçümler yapılmadan önce özellikle aşağıdaki hususlara dikkat edilmiştir.

- Bireylere ölçümden önce araştırmanın amacından ve ölçüm tekniklerinden bahsedilmiştir.
- Bireylerin olabildiğince az kıyafetle ölçülmesine dikkat edilmiştir.
- Ölçüme başlanmadan önce kullanılan aletlerin doğruluğu kontrol edilmiştir.
- Ölçüm sırasında bir yazıcı bulundurulmuş ve yazıcı tarafından tam olarak duyulamayan veya emin olunamayan ölçümler tekrarlanmıştır.
- Araştırma süresince ölçümlerin aynı kişiler tarafından yapılmasına özen gösterilmiştir.
- Yapılan ölçümler test formuna milimetrik olarak kaydedilmiştir.
- Sağlıklı ölçüm yapılabilmesi için aynı anda fazla sayıda birey ölçülmemeye dikkat edilmiştir.

3.2.2.1. Vücut Kompozisyonu Testleri

A- Ölçüm Yöntemleri ve Prensipleri:

a-Boy Ölçer: Gönüllülerin boyları ayakkabısız olarak, şort ve tişört ile ölçülmüştür. Ölçümler alınırken kıyafet ağırlığı düşülmüş ve ölçüm yapmadan önce ayakların konduğu çelik skala nemli bir bezle silinerek iletkenliği artırılmıştır. Bireylerin en az giysili şekilde, ayakkabısız boy ölçer skalasının üzerinde dik pozisyonda sırtı boy ölçer skalasına dönük bir şekilde durması sağlanmıştır. Ölçümde birey boy ölçer skalası üzerindeyken ölçü alacak olan ikinci kişi bir elini deneğin göğsüne diğer elini ise bel kısmına koyup hafif bir kuvvet uygulayarak bireyin dik durmasını sağlamıştır. Ardından bireyin göz alt çukurunun dıştaki en alt noktası olan orbitale ile kulak deliğinin üst noktasının aynı düzleme getirilmesi ile bireyin başı yere yatay olduğu Frankfurt düzlemine getirilmiştir. Önde duran kişi deneğin başını yere paralel konuma getirirken, önde elmacık kemikleri ve arkadan mastoidlerden kavrayarak mastoidlerden hafif bir çekme uygulamıştır. Deneğin sağında olan kişi boy ölçer skalasının yatay eksenini deneğin başına doğru indirmiş ve ölçüm milimetre olarak okunarak kaydedilmiştir.

b- Vücut Ağırlığı, Vücut Yağ Yüzdesi, Beden Kitle İndeksi:

Vücut ağırlığı, bireyin toplam beden kitlesini yansıtmaması açısından önem taşımaktadır. TANITA Body Composition Analyzer ile, vücut ağırlığı, Beden Kitle endeksi, Vücut Yağ Yüzdesi, Vücut Yağ Kütlesi, Vücut Yağsız Kütlesini ölçmekte ve hesaplamaktadır. Ayrıca; segmental analiz olarak kollar, bacaklar ve gövdedeki yağ yüzdesi, yağ kütlesi, yağsız kitle ve kas kütlesi sonuçları ölçülmüştür.

B-Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar:

- 1- Ölçüme katılan bireylerden, ölçümden en az 4 saat öncesine kadar hiçbir şey yememeleri, kafein içeren içecekler de dahil olmak üzere bir şey içmemeleri, sauna veya banyoya girmemiş olmaları, ölçümden 24 saat öncesine kadar alkol tüketmemeleri ve ölçümün yapılacağı gün spor yapmamaları şartları aranmıştır .
- 2- Bireylerin ölçümleri yapılırken, cihazın metal yüzeyinde çıplak ayak üzerinde durmaları, her iki elleriyle cihazın elle tutulması gereken parçalarını tutmaları ve kollarını gövdeye paralel olarak serbest bırakmaları istenmiştir.

3- Boy ölçümü yapılırken, bireyin kollarını her iki yana serbest bir şekilde sarkıtmasına, topuklarının bitişik olmasına ve ayak uçlarının öne doğru 45 derecelik açı olmasına dikkat edilmiştir.

4- Bireyin vücut ağırlığı ölçülürken üzerinde minimum düzeyde giysi olmasına dikkat edildi.

3.2.2.2. Antropometrik Ölçümler:

Antropometrik ölçümlerde öncelikle şu noktalara dikkat edilmiştir.

1- Kriter alınan noktalar iyi belirlenerek, kullanılan aletler hatasız kullanışı kolay olarak seçilmiştir.

3- Hastanın en uygun ve rahat bir pozisyonda olması sağlandı.

4- Ölçümler sakın bir ortamda ve anatomik pozisyonda yapılmıştır.

5- Ölçüm yapacak kişi, ölçümü etkileyebilecek incinme, ödem, yara ve atrofiyi göz önünde bulundurmıştır.

3.2.2.2.1. Skinfold Ölçümleri(Deri Kıvrım Kalınlığı:DKK)

a- Ölçüm Yöntemleri ve Prensipleri:

Skinfold ölçümleri vücudun sağ tarafından alınmıştır. Katlama işlemi baş ve işaret parmağı ile katlanan derinin arkasında kas dokusu bulunmayacak şekilde yapıldı. Ölçümler, ayakta dik duruş pozisyonunda ve her bölgeden en az iki ölçüm yapıldı. Kaliper baş parmak ve işaret parmağının 1 cm uzağına yerleştirildi. Kaliper okunurken parmaklar çimdiklemeye devam edildi. Kaliper okunmadan önce 1-2 sn beklenildi. Her bölge ölçümü 2 kez yapılarak, ölçümler arasındaki fark 1-2 cm sınırları içinde değilse test sıfırlanıp yeniden yapıldı. Katlama işlemi baş ve işaret parmağı ile katlanan derinin arkasında kas dokusu bulunmayacak şekilde yapılmıştır. Kaliper parmaklarla katlanmış olan bölgeden 1 cm uzağına yerleştirilerek ve deriyi tutan parmaklar gevşetilmeden 2-4 saniye arasında ölçümler okunarak kaydedilmiştir. Skinfold göstergesi görülen değer milimetre cinsinden kayıt edildi. Ölçüm yapılacak noktaların iyi belirlenmesi ve doğru yapılması önemlidir. Çünkü en ufak hata önemli farklılıklara neden olmaktadır. Deri ve yağ dokusunun sıkıştırılabilme derecesi yaşa dokunun su miktarına ve kişilere göre farklılık göstermektedir

b- Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar:

- 1- Doğru ölçüm yapılabilmesi için, önceden işaretlenen noktalarda yeri karşılıklı gelecek şekilde tutulduğu zaman arada kas dokusun bulunmaması sağlanmıştır.
2. Tutma işlemi, ölçüm yapılacak noktanın yaklaşık 1 cm de uzağından,başparmak ile işaret parmağı arasında yapılmıştır.
3. Ölçüm tamamlanıncaya kadar parmaklar tutma işlemine aynı basınç ile devam edildi.
4. Ölçüm, kaliper basınç uygulandıktan 1-2 sn sonra okundu. Çünkü; skinfold bu süreden daha uzun tutulursa, bir miktar sıvı doku dışına çıkacağı için daha düşük değerler alınmasına neden olacaktır.
- 6- Arka arkaya yapılan ölçümler daha düşük değerlere neden olacağı için, ölçümler arasında bir sürenin geçirilmesi sağlandı.

3.2.2.2.2. Çap Ölçümleri

a- Ölçüm Yöntemleri ve Prensipleri:

Bütün ölçümler vücudun sağ tarafından yapıldı. Çap ölçümlerinde bölgeye uygun çeşitli büyüklükte sürgülü kaliper (küçük bölgeler için ve bi-acromial, bi-iliac ve bi-trokanterik çap ölçümlerinde kullanılan daha büyük olan sürgülü kaliperi) kullanılmıştır. Ölçümler, belirli kemik çıkıntıları arasında yapılmıştır. Her bölgeden en az 3 ölçüm yapılarak ortalamaları alınmıştır.

b- Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar:

- 1-Ölçüm yapılmadan önce, ölçüm yapılacak olan noktalar parmaklar ile belirlendi.
- 2- Sürgülü kaliperin ucu yumuşak dokuya mümkün olduğu kadar çok basınç uygulanacak şekilde kullanılarak ölçüm sonucunun daha güvenilir olması sağlandı.
- 3- Ölçümler sırasında, kaliperin kolları gerektiği kadar bastırılarak, o bölgedeki yumuşak doku sıkıştırılmıştır.

3.2.2.2.3. Çevre Ölçümleri:

a- Ölçüm Yöntemleri ve Prensipleri

Bütün ölçümler vücudun sağ tarafından yapıldı. Kişinin dik durması ve gevşemiş olması sağlandı. Ölçüm aleti vücudun uzun eksenine dik olarak yerleştirilerek ölçümler yapıldı. Ölçümler 2 kez yapılarak iki ölçüm arasındaki fark 7 mm den fazla ise test edildi.

Mezura'nın "0" (sıfır) ucu sol elde diğer ucu sağ elde olmak üzere ölçüm alınacak bölgelere sarılarak ve "0" (sıfır) noktasının üzerine gelen rakam not edilmiştir.

b- Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar:

- 1- Bütün çevre ölçümlerinde katlanabilir, elastik olmayan 7 mm genişliğinde şerit mezura kullanılmıştır.
- 2- Bilek çevre ölçümlerinde, mezura radius ve ulnanın styloid çıkıntılarına tam uyum sağlanarak en dar bölgeden ölçüm yapılmıştır.
- 3- Mezuranın ölçüm sırasında gerilmeden etkilenmemesi sağlandı.
- 4- Mezuranın '0' başlangıç ucu sol elde, diğer tarafı sol elde olacak şekilde bölgeye sarılarak '0' üzerine gelen rakam kaydedilmiştir. Ayrıca ölçüm sırasında mezuranın '0' noktası ile 'ölçülen sayı' üst üste değil, yan yana getirilmiştir.
- 5- Baş veya boyun çevre ölçümleri dışında mezura vücuda veya vücut kısımlarına dik olacak şekilde uygulanmıştır.
- 6- Göğüs, bel, abdominal bölge, kalça, uyluk, bacak, ayak bileği, kol ve önkol ölçümleri ayakta dururken yere paralel olacak şekilde yapılmıştır.
- 7- Baş çevre ölçümünde en geniş, boyun çevre ölçümünde ise en dar bölge alınmıştır.
- 8- Mezuranın gerilimi ölçümün geçerliliğini etkilemektedir. Bu nedenle, baş çevre ölçümlerinde saçlar ve yumuşak dokunun bastırılması için hafifçe gerilmesi, diğer bütün ölçümlerde ise, ölçülen bölgeye iyi bir uyum sağlamasına yardım edilerek adipoz dokunun sıkıştırılmaması sağlandı.
- 9- Göğüs, bacak ve kol çevre ölçümlerinde bazı kişilerde girintiler nedeniyle deri ile mezura arasında boşluklar olabileceği için, eğer boşluklar fazla ise not edilmesi, az ise

dikkate alınmaması sağlandı. Bu boşlukların giderilmesi için mezuranın gereğinden fazla gerilmemesi sağlandı..

10- Çevre ölçümleri kolay gibi gözükmeyle birlikte, uygulayan kişinin, kendi ölçümleri ile diğer ölçüm yapan kişiler arasında güvenilirliği kontrol etme güçlüğü vardır. Güvenilirliği azaltan nedenler, mezuranın uygulanmasında yanlış pozisyonlama ile farklı gerginlikte kullanılmasıdır. Bu nedenle ölçümlerde hata payını azaltmak için ölçümleri mümkün olduğunca aynı kişilerin yapmıştır.

3.2.2.2.4. Uzunluk Ölçümleri:

a-Ölçüm Yöntemleri ve Prensipleri:

Bütün ölçümler vücudun sağ tarafından yapıldı. Boy uzunluğu; alt ekstremiteler, gövde boyun ve baş uzunluklarının toplamına eşittir. Uzunluk ölçümleri, ayakta anatomik pozisyonda, oturma veya yatma pozisyonlarında yapılmıştır.

b-Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar:

- 1- Mezuranın ölçüm sırasında gerilmeden etkilenmemesi sağlandı.
- 2- Mezuranın '0' başlangıç ucu sol elde, diğer tarafı sol elde olacak şekilde bölgeye sarılarak '0' üzerine gelen rakam kaydedildi. Ayrıca ölçüm sırasında mezuranın '0' noktası ile 'ölçülen sayı' üst üste değil, yan yana getirilmiştir.

3.2.3. Antropometrik Ölçüm Noktaları

3.2.3.1. Skinfold Ölçümleri (Deri Kıvrım Kalınlığı:DKK)

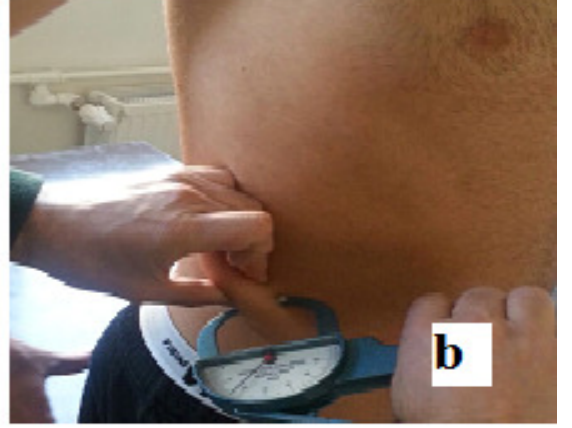
Skinfold ölçümleri, sub-skapular, triseps, biceps, göğüs, supra-iliac, karın, uyluk bölgelerinden ve vücudun sağ tarafından alınmıştır.

Abdominal: Umbilikusun 2-3cm sağ lateralinden vertikal ölçüm yapıldı. (Resim 3.7-a)

Suprailiac: Denek ayakta kolları yana sarkıtılmış durumda iken, Anterior aksiller çizgiden aşağıya doğru indirilen çizgiden, midaksillar ekseninde iliac kristanın üstünde 45 derecelik açı ile diagonal ölçüm yapıldı (Resim 3. 7-b)



Resim 3.7-a) Abdominal DKK



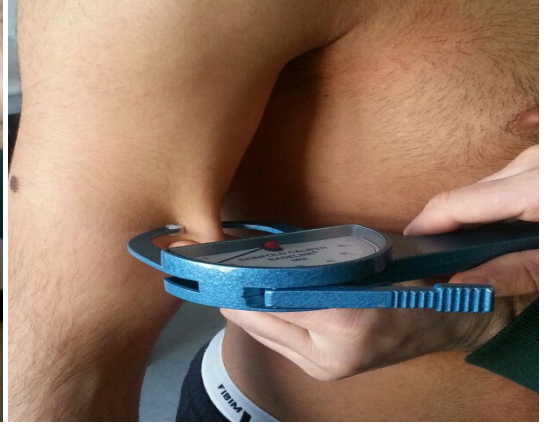
b) Suprailiac DKK

Triceps: Denek ayakta kolları yanlara sarkıtılmış durumda iken, sağ üst kolun arka orta hattında akromion ve olekranon arasındaki orta noktadan kollar yanda serbest bırakılmış halde vertikal olarak dikey düzlemde kas üzerindeki deri katlanması sol el ile tutularak sağ eldeki kaliperle ölçüm yapıldı (Resim 3. 8. a)

Biceps: Kolun önünde, antekubital bölge ile omuz arasındaki uzaklığın orta noktası arasında biceps kasının şişkin olduğu noktadan vertikal olarak ölçüm yapıldı. (Resim 3. 8. b)



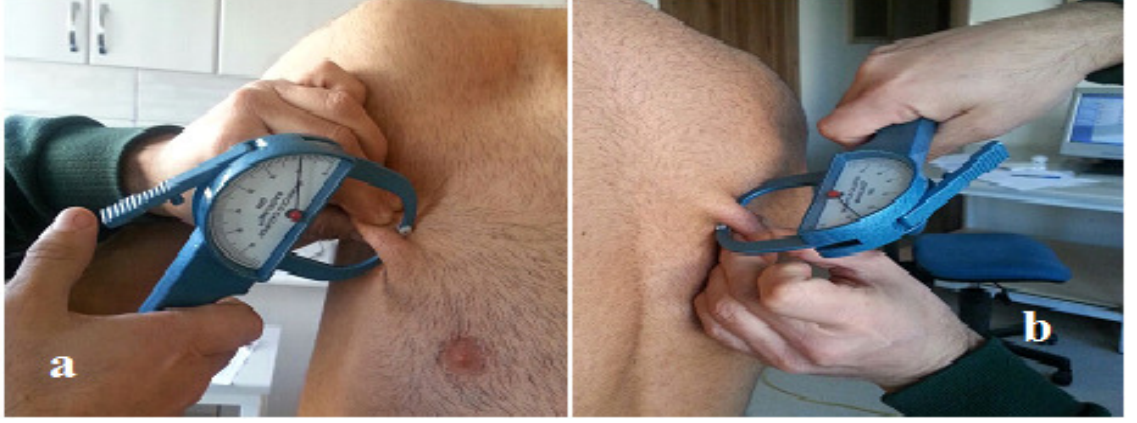
Resim 8- a) Triceps DKK



b) Biceps DKK

Göğüs/Pektoral: Erkeklerde ön aksiller çizgi ile meme başının ortası, kadınlarda ön aksiller çizgi ile meme başı arasındaki mesafenin 1/3 ü, çapraz pozisyonda ölçüm yapıldı (Resim 3. 9. a)

Subskapular: Denek ayakta kolları yana sarkıtılmış durumda iken, scapulanın hemen altından inferior açısının altından, vertebral kenara doğru vücuda diagonal olarak çizilen 1-2 cm lik çizgi üzerinden 45 derecelik açı ile ölçüm yapıldı (Resim 3. 9. b)

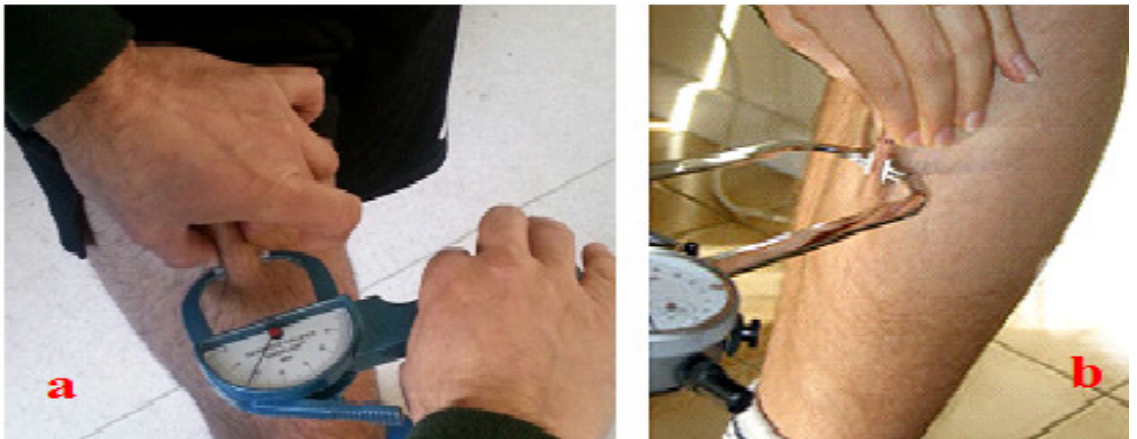


Resim 3. 9. a) Göğüs DKK

b) Supraskapular DKK

Uyluk: Vücut ağırlığının ölçüm yapılmayan ayak üzerine verilmesi sağlandı. Ölçüm yapılan ekstremitenin dizi hafif fleksiyonda ayağı yer ile temasta ve gevşek durumda olmalıdır. Kalça ekleminin ile patellanın proksimal kenarı arasındaki uzaklığın orta noktasından, uyluğun ön orta bölümünden vertikal olarak ölçüm yapıldı (Resim 3. 10. a)

Bacak Mediali (baldır): Alt ekstremitelerin pozisyonu, popliteal bölge ile aşil tendon arasındaki uzaklığın orta noktasından, bacağın medial kenarının ortasında çevresinin en geniş olduğu noktadan (M.Gastrocnemiusun en şişkin yerinden) vertikal olarak ölçüm yapıldı.(Resim 3. 10-b).



Resim 3.10. a) Uyluk DKK

Resim 3.10. b) Baldır DKK

3.2.3.2. Çap Ölçüm Noktaları

Biakromial, biiliak, bitrokhanterik, femur bikondüler, ayak bileği, humerus bikondüler, el bileği noktalarından alınmıştır.

Biakromial: Ayakta, kollar serbest gövde yanında iken posteriordan ölçüm yapıldı. Kaliperin kolları akromionun latreal noktalarına yerleştirilerek maksimum genişlik belirlendi (Resim 3. 11. a).

Biiliac: Ayaklar hafif açık, kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış pozisyonda posteriordan ölçüm yapıldı. Kaliperin kolları, krista iliaklar üzerine aşağı doğru 45 derecelik açı ile yerleştirildi (Resim 3. 11. b).

Bitorokanterik: Pozisyon, biiliak ölçüm ile aynıdır. Kaliperin kolları posteriordan trokanter major lere yerleştirilerek ölçüldü. Bu bölgede de yumuşak doku fazla olduğu için kaliperin kollarına daha fazla baskı uygulanması gerekir (Resim 3.11. c).



Resim 3.11. a) Bi-iliac Çap

b) Biiliac Çap

c) Bitrokhanterik Çap

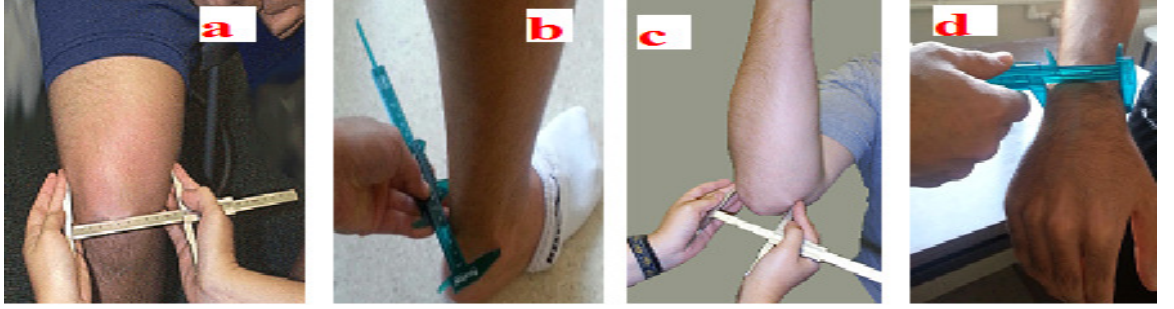
Femur Bikondiller Çap: Diz eklemi 90 derece pozisyonunda ve denek otururken femurun lateral ve medial epikondilleri arasındaki uzaklık ölçüldü ve kaliperle yumuşak dokuya yeterince baskı uygulanarak 45 derecelik açı ile ölçüm yapıldı (Resim 3. 12. a)

Ayak Bileği: Düz bir platform üzerine basılarak ayaklar arasında kalça genişliğinde açıklığın olması sağlandı ve vücut ağırlığı iki ayağa eşit olarak dağıtıldı. Ayak bir tabure ya da sehpa üzerine konularak, kaliperin uçları 45 derecelik açıyla malleollerin üzerine yerleştirildi ve ölçüldü. Ölçüm, medial ve lateral malleoların en çıkıntılı noktaları arasında posteriordan yapıldı (Resim 3. 12. b)

Humerus Bikondiller Çap: Kol 90 derece bükülü durumda iken humerusun lateral ve medial epikondilleri arasındaki uzaklık ölçüldü. Medial epikondilin lateral epikondile

göre durumu nedeni ile kaliper epikondillere paralel değil 45 derecelik açı ile tutuldu ve yumuşak dokuya yeterli baskı uygulanarak ölçüm yapıldı (Resim 3. 12. c)

El Bileği :Radius ve ulnanın stiloid çıkıntıları arasında uzaklıklar ölçüldü(Resim 3. 12. d)



Resim:3-12.a) Femur Bic. **b)** Ayak Bileği **c)** Humerus Bic. **d)** El Bileği

3.2.3.3. Çevre Ölçümleri Ölçüm Noktaları

Baş, boyun, omuz, karın, kalça, fleksiyonda biceps, ekstansiyonda biceps, önkol, el bileği, uyluk, diz, baldır, ayak bileği noktalarından yapılmıştır

Baş: Ölçüm erişkinlerde ayakta yapılmıştır. Oksipital çıkıntı ile kaşların hemen üzerinden ölçülen en geniş bölge ölçüldü. Mezuranın, başın her iki tarafında aynı noktalardan geçmesi sağlandı (Resim 3. 13.a)

Boyun: Boyun çevre ölçümü, anatomik pozisyonda ve ölçümü etkilemeyecek giysiler ile yapılmıştır. Mezura 'tiroit kıkırdağın' hemen altından uygulanarak, en dar bölgeden ölçüm yapıldı. (Resim 3. 13. b).

Abdomen: Genellikle umblicus seviyesinden, mezuranın her iki tarafta yere paralel olmasına ve dokuları sıkıştırmamasına dikkat edilerek ölçüm yapıldı (Resim 3. 13.c).

Kalça: Kalçanın yan tarafında durularak, mezura kalçanın en geniş bölgesine, yere paralel olacak şekilde sarılarak ölçüm yapıldı (Resim 3. 13. d).



Resim 3. 13. a) Baş b) Boyun c) Abdomen d) Kalça Çevresi

Uyluk: Cilt üzerinde belirgin olan kemik çıkıntılar kriter (kriter: patella) olarak alındı. Distal ve proksimal bölgelerin çevreleri ile patellanın 10-15 cm üzeri veya kasın en şişkin olduğu, uyluğun orta kısmından ölçüm yapıldı. Kişi, dizi 90 derece fleksiyonda oturur, inguinal bölge ile patellanın proksimali işaretlenerek, iki nokta arasındaki orta nokta bulunur. Proksimal çevre ölçümünde, mezura gluteal kitlenin altındaki çizgiye, distal çevre ölçümünde ise, femurun kondilleri seviyesine yerleştirilmiştir. Ölçüm; kişi ayakta, ayakları birbirine yaklaşık 10 cm. açık ve vücut ağırlığı iki ayağa eşit dağılmışken yapılabildiği gibi, ayakta duramıyorsa yatar pozisyonda da yapılabilir. (Resim 3. 14. a)

Diz: Mezura, patellanın orta noktasından sarılarak ölçüm alındı. (Resim:3-14.b)

Bacak: Ölçümler; kişi, bacakları sarkık olarak bir masa kenarında oturarak veya ayakları 20 cm. açık, vücut ağırlığı her iki ayağa eşit dağılmışken, ayakta durarak yapıldı. Medial malleolün 10-15 cm. üzeri veya kasın en şişkin yerinden ölçüm yapıldı. (Resim 3. 14. c)

Ayak Bileği: Ölçümler; çıplak ayak, ayaklar hafif açık ve vücut ağırlığı her iki ayağa eşit dağılmış, ayakta dik duruş pozisyonunda yada ayaklar yataktan sarkıtılmış otururken veya yatarken yapılmıştır. Mezura, malleollerin üst kısmı, bileğin en ince olduğu bölgeye yerleştirildi (Resim 3.14. d)



Resim 3. 14.a) Uyluk

b) Diz

c) Baldır

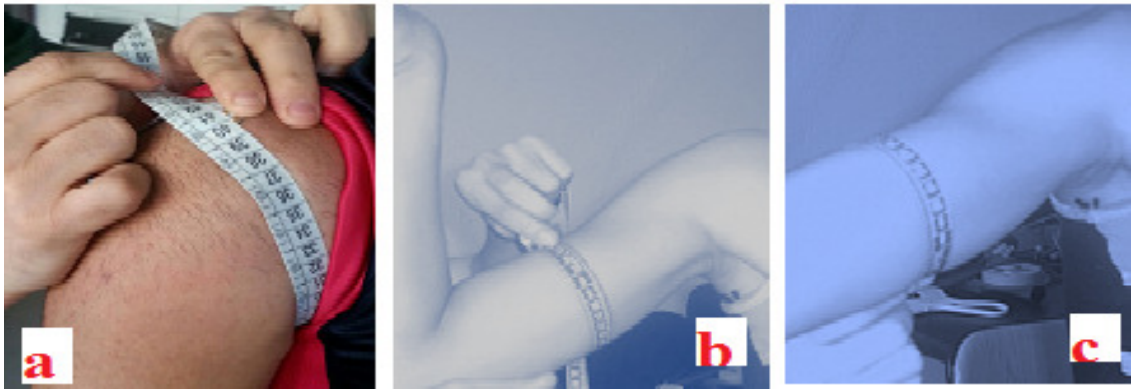
d) Ayak Bileği

Omuz: Ölçüm; ayakta dik duruş pozisyonunda, kollar vücut yanında serbest dururken yapılmıştır. Mezura, akromionun üzerinden, aksiller bölgeyi çevreleyecek şekilde ve deltoid kasının en şişkin olduğu bölgeden geçirildi (Resim 3.15. a).

Kol: Ölçüm sırasında kişi, ayakta, oturma veya yatma pozisyonunda olabilir. Kriter nokta olarak humerusun medial epikondili alınıp, bu noktanın 10-15 cm. üzeri veya kasın en şişkin yeri işaretlendi. En şişkin yerin bulunması için, acromion ile olecranon arasındaki uzaklığın orta noktası işaretlendi. Ölçüm, kasların gevşek olduğu pozisyonda yapıldı.

Fleksiyonda Biceps Çevresi: Denek ayakta ve kolu maksimal fleksiyonda iken acromion ve olecranon arasında belirlenen orta noktadan ölçüm alındı. (Resim 3. 15. b)

Ekstansiyonda Biceps Çevresi: Denek ayakta ve kolu ekstansiyonda iken acromion ve olecranon arasında belirlenen orta noktadan ölçüm alındı (Resim 3. 15.c)



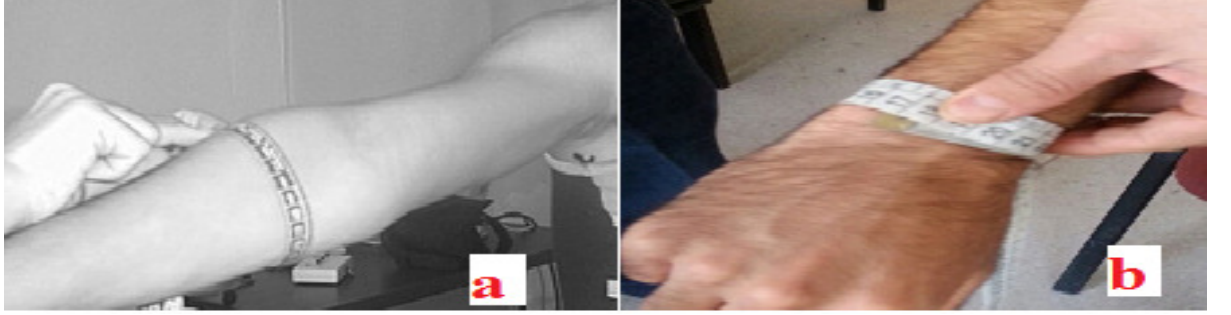
Resim 3. 15. a) Omuz

b) Fleksiyonda Biceps

c) Ekstansiyonda Biceps

Önkol: Pozisyon, kol çevre ölçümü ile aynıdır. Kriter nokta olarak ulnanın styloid çıkıntısı alındı. Bu noktadan 10-15 cm. üzeri veya kasın en şişkin yeri işaretlenerek ölçüm yapıldı.(Resim 3.16. a)

El Bileği: Ölçüm, mezura radius ve ulnanınstyloid çıkıntılarına tam temas edecek şekilde yapıldı (Resim 3. 16. b).



Resim 3. 16.a) Önkol

b) El Bileği Çevresi

3.2.3.4. Uzunluk Ölçümleri Ölçüm Noktaları

Uzunluk ölçümleri için; büst uzunluğu, kulaç uzunluğu, üst kol, ön kol, tüm kol, uyluk, baldır, tüm bacak uzunlukları ölçülmüştür.

3.2.3.4.1.Üst Ekstremité Uzunluğu:

Toplam Üst Extremité: Acromion ile elin en uzun parmak ucu arasındaki uzaklık olup, kişi anatomik pozisyonda, kollar serbest gövde yanında dururken ölçüm yapıldı. (Resim 3. 17.a)

Kol: Ölçüm sırasında, omuzlar ve kol gevşek, dirsekler olecranonun kolaylıkla palpe edilebileceği fleksiyon pozisyonunda, ön kollar yere paralel olmalıdır. Acromion ile olecranon arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 3. 17. b)

Önkol: Olecranon ile radiusun styloid çıkıntısının distali arasındaki uzaklık olup, pozisyon kol ile aynıdır. Ancak, avuçların birbirine bakması sağlandı (Resim 3. 17. c)



Resim 3. 17.a)Toplam Üst extremité

b) Üst Kol

c) Ön kol

Kulaç uzunluğu: Sırt duvara dayanmış, kollar yanlara açık ve yere paralel, elin dorsali duvar ile temasta iken ölçüm yapıldı. Mezura ile iki elin orta parmak uçları arasındaki uzaklık ölçüldü. Kulaç uzunluğu, boy uzunluğu hakkında fikir edinmek için kullanıldı (Resim 3. 18.a)

Büst uzunluğu: Kişi, duvara sırtını dik vaziyette tam vererek ve kalçasını duvara yaslayarak otururken, el bacak üzerinde, ayaklar serbest vaziyette iken oturduğu tabanla başın en üst noktası arasındaki mesafe ölçüldü. Bu ölçüm ayrıca duvara yaslanmadan uzun bir cetvel ile de ölçülebilir (Resim 3. 18. b)



Resim 3. 18.a) Kulaç



b) Büst Uzunluğu

3.2.3.4.2.Alt Ekstremité Uzunluğu:

Alt Extremité Uzunluğu; Ayakta duruş pozisyonunda kalça eklemi ile yer arasındaki uzaklıktır. Bacak uzunluğunun ölçülmesi için kullanılan başlangıç noktaları spina iliaca anterior superior veya umbilicustur. Bu noktalardan medial malleoller arasındaki uzaklık alındı (Resim 3. 19.a).

Uyluk: Ölçüm yapan kişi, bacakları yatak kenarından sarkacak şekilde oturur, patellanın proksimal kenarı ile inguinal bağın orta noktası arasındaki uzaklık ölçüldü (Resim 3. 19.b).

Bacak: Kişi bacak bacak üzerine atmış pozisyonda otururken, tibial plato ile medial malleol arasındaki uzaklık ölçüldü (Resim 3. 19.c)



Resim 3. 19.a) Alt extremité uzunluğu b) Uyluk c) Bacak Uzunluğu

3.2.4.Vücut Yağ Yüzdesi Hesaplama Yöntemleri

3.2.4.1.Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümlerinden Yararlanarak Vücut Yağ Yüzdesi Hesaplama:

Vücut yoğunluğunun ve yağ yüzdesinin hesaplanmasında; skinfold ölçümlerinin kullanıldığı yöntemler/formüllerden hesaplamalar yapıldı..Vücut yağ oranının hesaplanmasında öncelikle vücut yoğunluğu bulunarak, yağ oranı(yağ yüzdesi) hesaplandı.

Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü ile Vücut Yağ % Hesaplama Yöntemleri; Erkekler İçin;

1- Sloan ve Weir: Vücut Yoğunluğu = $1.1043 - 0.00133 (\text{uyluk DKK}) - 0.00131 (\text{subskapular DKK})$ (136)

2-Behnke ve Wilmore: Vücut Yoğunluğu = $1.08543 - 0.00086 (\text{karın DKK}) - 0.0004 (\text{bacak DKK})$ (136)

3- Jacson-Pollack Yöntemi: Üç bölgenin skinfold ölçüm toplamı: göğüs + abdomen + uyluk = deri kıvrım kalınlıkları toplamı (DKKT)

Vücut Yoğunluğu = $1.10938 - (0.0008267 \times \text{DKKT}) + (0.0000016 \times \text{DKKT} \times \text{DKKT}) - (0.0002574 \times \text{yaş})$ (113).

4-Durning-Womersley: $1.1561 - 0.0711 \times \log(X1 + X2)$, (X1=Triceps, X2=Subscapula) (112)

5- Yuhazz Denklemi: Yağ % = $5.783 + 0.153 (\text{Triceps} + \text{Subskapula} + \text{Abdominal} + \text{Suprailiak})$ (136)

Hesaplama Formülleri: Siri, Brozek ve Jacson Pollack Formülleri ile vücut yoğunluğundan vücut yağ yüzdeleri hesaplandı. Behnke-Wilmore ve Durnin-Womersley ile bulunan vücut yoğunluğu için Siri formülü, Sloan-Weir ile bulunan vücut yoğunluğu için Brozek formülü ve Jacson Pollack yöntemi ile bulunan vücut yoğunluğu için Jacson Pollack formülleri kullanıldı. Vücut yoğunluğundan vücut yağ yüzdelerini hesaplamada kullanılan formüller;

Siri Formülü= % Vücut yağ yüzdesi: $(4.95/\text{vücut yoğunluğu}-4.50) \times 100$ (136-137)

Brozek Formülü= % Vücut yağ yüzdesi: $(4.57/\text{vücut yoğunluğu}- 4.142) \times 100$ (136-137)

Jacson Pollack Formülü: % Vücut yağ yüzdesi: $= (495 / \text{Vücut Yoğunluğu}) - 450$ (113)

Farklı yöntemlerle bulunan vücut yağ yüzdeleri ölçümleri arasında Pearson korelasyon analizi uygulandı .

3.2.4.2. Çevre Ölçümü İle Vücut Yağ Yüzdesinin Hesaplanması

Çevre ölçümü ile yağ yüzdesi hesaplamada Katch ve McArdle'nin yetişkin beden yoğunluğu formülünden faydalanıldı. Siri formülü kullanılarak yağ yüzdesi hesaplandı. Vücut Yağ Yoğunluğu: $1.1465 - 0.00150$ (üst kol çevresi-ekstansiyonda biceps) – 0.00105 (karın çevresi) + 0.00448 (ön kol çevresi) – 0.00168 (uyluk çevresi)

Siri Formülü= % Vücut yağ yüzdesi: $(4.95/\text{vücut yoğunluğu}-4.50) \times 100$ (137).

Hesaplamalar sonucunda erkeklerde VYY <12 olanlar zayıf, 12-21 arası olanlar normal, 21-26 arası olanlar normal üstü ve >26 olanlar obez olarak kabul edildi.

3.2.4.3. BKİ- YAŞ-CİNSİYETE GÖRE VYY HESAPLAMA:

Yağ yüzdesi ayrıca elde edilen BKİ, yaş ve cinsiyet değerleri kullanılarak her yaştaki ve cinsiyetteki bireylerde kullanılan ve aşağıda belirtilen formül ile hesaplandı.

VYY: $1.51 \times \text{BKİ} - 0.70 \times \text{yaş} - 3.6 \times \text{cinsiyet} + 1.4$

Formülde cinsiyet katsayısı olarak, erkek için 1 kullanılmıştır (137, 138).

3.2.5. SOMATOTİP ÖLÇÜMLERİ:

Her bir bireysel sporcu grubu ve sedanter gruptan elde edilen vücut kompozisyonu ve antropometrik ölçümlerin sonuçlarından yararlanılarak, spor branşlarında hangi somatotiplerin etkin olduğu aşağıda verilen formüllerle hesaplanarak tespit edilmiştir.

Endomorfik Komponent: Bu hesaplama, kişinin triceps, subscapula ve suprailiac deri kıvrım kalınlıklarının mm cinsinden tespit edilip formülde uygulanması ile yapılır.

$X = (\text{Triceps dkk}) + (\text{Suprailiac dkk}) + (\text{Subscapula dkk})$ Bu toplamın '170.18/boy ile çarpımı: X, 'X' değeri aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\text{Endomorfi} = -0.7182 + 0.1451 (X_1) - 0.00068 (X_2) + 0.0000014 (X_3) - 0.7182(137,138)$$

Mezomorfik Komponent: Bu hesaplama aşağıdaki işlemler sonucu yapılır

E=Humerus epikondil çap (cm), K=Femur epikondil çap (cm), A=Düzeltilmiş kol çevresi = Fleksiyonda biceps çevresi (cm)- Triceps dkk÷10, C = Düzeltilmiş baldır çevresi = Baldır çevresi (cm) – Medial baldır dkk ÷ 10, H = Boy uzunluğu (cm)

$$= [(0,858 \times \text{humerus bikondiler çapı mm}) + (0,601 \times \text{femur bikondiler çapı mm}) + (0,188 \times (\text{Fleksiyonda biseps çevresi cm} - \text{triceps skinfold cm})) + (0,161 \times (\text{baldır çevresi cm} - \text{baldır skinfold cm})) - (\text{boy} \times 0,131) + 4,5$$

$$\text{Mezomorfi} = 0.858(E) + 0.601 (K) + 0.188 (A) + 0.161 (C) - 0,131 (H) + 4.5 (137,138).$$

Ektomorfik Komponent: Bu hesaplama, öncelikle boy uzunluğu ve vücut ağırlığı arasındaki ilişki ile ulaşılan ponderal indeks (RPI) hesaplanarak yapılır.

$$\text{RPI} = \text{H}(\text{boy -cm}) / 3\sqrt{w(\text{ağırlık-kg})}$$

$$\text{RPI} > 40.75 \text{ Ektomorf} = 0.732 \text{ RPI} - 28.58$$

RPI 40.75'e eşit veya küçük ise Ektomorfi = $0.463 \text{ RPI} - 17.63$ RPI 38.25'e eşit veya küçük ise ektomorfi RPI 0.1 ile çarpılarak hesaplanır (137,138).

3.2.6. FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ VERİLERİNİN ANALİZİ

Verilerin analizinde öncelikle her bir bireysel sporcu gruplarından ve sedanter gruptan elde ettiğimiz vücut kompozisyonu (BCA ve boy ölçerle) ölçümlerin ve antropometrik (DKK, çap, çevre ve uzunluk ölçümleri) ölçümlerin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmıştır.

3.2. 7. VERİLERİN İSTATİKSEL DEĞERLENDİRMESİ

Gönüllüler üzerinde yaptığımız Vücut kompozisyonu ve Antropometrik Ölçümler, Vücut Yağ Yüzdesi Hesaplamaları ve Somatotip ölçüm sonuçlarından elde edilen verilerin istatistiksel analizi için; “SPSS 21.0 for Windows” paket programından yararlanılmıştır. Bireysel sporcu grupları ve sedanterler arasındaki farkların analizi için, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi kullanılmıştır. Varyans analizleri SPSS yazılımı kullanılarak bilgisayar ortamında bir uzman istatistikçinin gözetiminde gerçekleştirilmiştir. İstatistiki değerlendirmede faktör değerleri için kodlama yöntemi kullanılarak, kayakçılar için “1”, tekvandocular için '2', tenisçiler için '3', yüzücüler için '4' ve sedanterler için “5” olarak kodlanmıştır. Gruplar içi bütün antropometrik ölçüm değerleri karşılaştırması Post Hoc Tukey testi ile gerçekleştirilmiştir. Anlamlılık değeri % 95 güven aralığında $p < 0,05$ olarak alındı. Sonuçlar ortalama $\pm$ standart hata olarak sunulmuştur. Sedanterler ile bireysel sporcu gruplarında Heath-Carter yöntemine göre somatotip programı yardımıyla somatotip izdüşümleri elde edilmiştir. Ayrıca vücut kompozisyonu ve EDA arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için ise pearson korelasyon analizi uygulandı.

4.BULGULAR

Çalışmamızda sedanterler ve bireysel sporculardan elde ettiğimiz verileri iki ana başlık altında inceleyerek istatistiksel analizini yaptık.

1- Elektrodermal Aktivite 2- Fiziksel Uygunluk Parametreleri

4.1. ELEKTRODERMAL AKTİVİTE

Çalışmamızda analiz ettiğimiz elektrodermal aktivite kayıtlarını iki bölümde inceledik.

1- Deri İletkenlik Seviyesi ve Cevaplarının Analizleri

2- Deri İletkenlik Seviyeleri ve Cevaplarının Grup İçi Karşılaştırılması

4.1.1. Deri İletkenlik Seviyesi ve Cevaplarının Analizleri

Çalışmamıza katılan sedanter ve bireysel sporcuların sağ ve sol el tonik ve fazik deri iletkenlik seviyesi (SCL) ve deri iletkenlik cevabı genliği (SCRm) değerleri Tablo.4 .1 'de sunulmuştur.

Deri iletkenlik seviyeleri (SCL) açısından sedanterler ile dört bireysel sporcu grubu karşılaştırıldığında; anova testine göre sağ el tonik ve fazik, sol el tonik ve fazik SCL değerleri anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.041$, $p<0.008$, $p<0.000$, $p<0.000$)(Tablo.4.1).

Deri iletkenlik cevapları (SCRm) açısından ise; anova testine göre sağ ve sol el fazik SCRm parametreleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.042$; $p<0.017$). (Tablo 4.1)

Tablo 4.1. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Deri İletkenlik Seviyesi (SCL) ($\mu\text{mho}/\text{cm}^2$) ve Deri İletkenlik Cevabı Genliği (SCRm (μmho) Değerleri

	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Sağ el tonik SCL	7.10±1.65	10.13±4.96	9.28±3.34	10.71±6.78	13.34±4.69	2.71	0.041 *
Sağ el fazik SCL	6.71±2.17	7.99±3.27	8.17±2.49	9.87±6.35	13.36±5.41	3.90	0.008 *
Sol el tonik SCL	6.25±1.99	10.87±5.58	7.36±2.46	11.00±4.55	14.74±5.95	6.38	0.000 *
Sol el fazik SCL	5.33±1.79	9.33±3.90	7.26±2.66	10.69±4.78	14.76±6.74	7.57	0.000 *
Sağ el SCRm	0.43±0.57	1.07±0.47	1.06±0.90	1.20±1.40	1.67±0.90	2.69	0.042*
Sol el SCRm	0.38±0.51	1.25±0.70	1.06±0.89	1.24±1.39	1.96±1.35	3.35	0.017*

Değerler Ortalama $\pm$ Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmiştir. SCL: Deri iletkenlik seviyesi, SCRm: Deri iletkenlik cevabı genliği * Sedanterler ve Bireysel Sporcularda Anova testine göre anlamlı farklılık düzeyleri (sırasıyla; $p < 0.041$, $p < 0.008$, $p < 0.000$, $p < 0.000$)

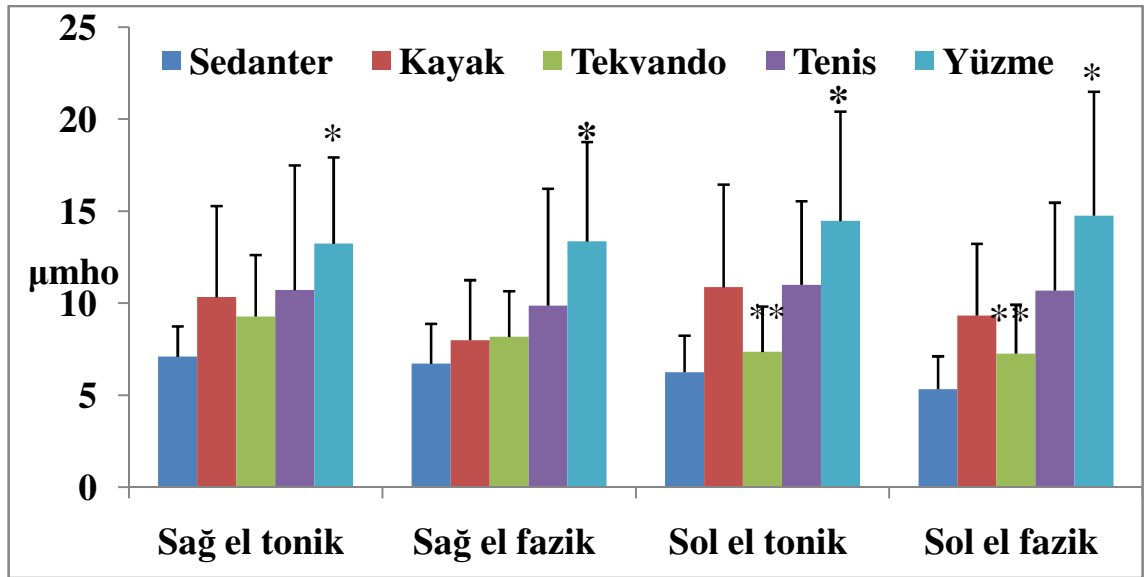
SCL değerleri; sedanterlere göre tüm sporcularda daha yüksek görünse de, sadece yüzücülerin sağ ve sol el tonik ve fazik SCL değerleri sedanterlere göre anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p < 0.049$, $p < 0.016$, $p < 0.001$, $p < 0.000$, $p < 0.048$, $p < 0.019$) (Şekil 4.1).

SCRm değerleri, sedanterlere göre diğer bireysel sporcularda daha yüksek görünse de, sağ ve sol el fazik SCRm değerleri sadece sedanterlere göre yüzücülerde anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p < 0.048$, $p < 0.019$) (Şekil 4.2)

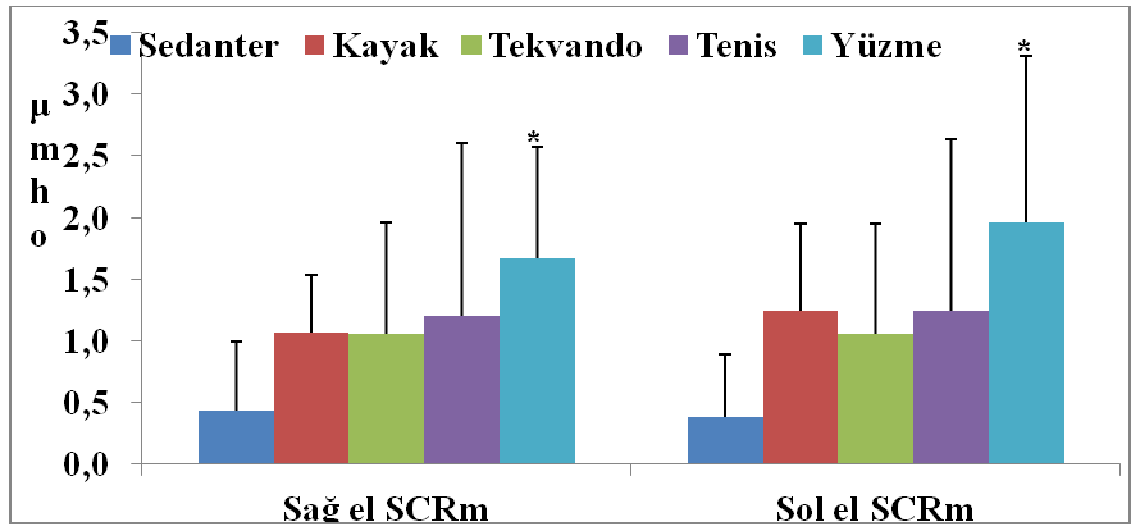
Sedanterler ile diğer bireysel sporcu gruplarının (yüzücüler hariç) SCL ve SCRm değerleri karşılaştırıldığında ise, her ne kadar sedanterlerin değerleri düşüğe de anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$)

Bireysel sporcu gruplarının SCL değerleri karşılaştırıldığında; sadece yüzücülere göre tekvandocuların sol el tonik ve fazik SCL değerleri anlamlı oranda düşüktü ($p < 0.001$, $p < 0.008$)(Şekil 4.1).

Bireysel sporcu gruplarının SCRm değerleri karşılaştırıldığında ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$)



Şekil 4. 1. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Fazik ve Tonik SCL Değerleri($\mu\text{mho}/\text{cm}^2$) * Sedanterlere göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.049$, $p<0.0016$, $p<0.001$, $p<0.000$) ** Yüzücülere göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.012$, $p<0.008$).



Şekil 4. 2. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda SCRM (μmho) Değerleri * Sedanterlere göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.048$, $p<0.19$)

4.1.2. Deri İletkenlik Seviyesi ve Cevaplarının Grup İçi Karşılaştırılması

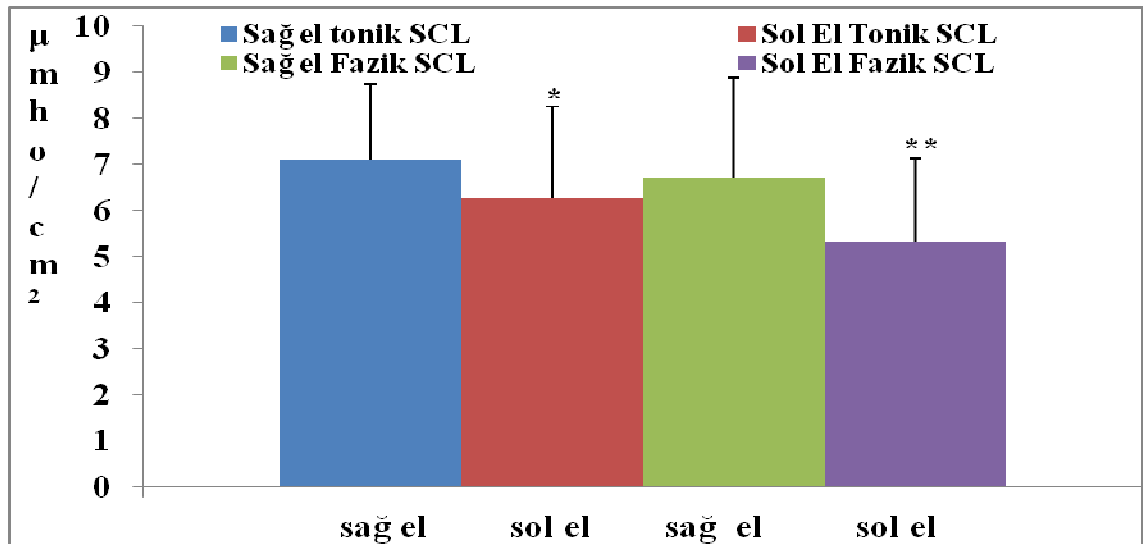
Sedanterler ile bireysel sporcu gruplarının sağ ve sol el tonik SCL ve sağ ve sol el fazik SCL ve SCRM parametreleri grup içinde eşleştirmeli t-testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.2' de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Sedanter ile Bireysel Sporcuların grup içi sağ ve sol el tonik- fazik SCL ve SCRm değerlerinin karşılaştırılması

	Sağ-Sol tonik SCL		Sağ-Sol fazik SCL		Sağ-Sol Fazik SCRm		Sağ El Tonik-Fazik		Sol El Tonik-Fazik	
	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p
Sedanter	2.22	0.048*	2.96	0.013*	1.55	0.150	0.64	0.533	1,52	0,158
Kayak	-1.67	0.130	1.74	0.046*	1.74	0.116	1.60	0.144	1.23	0.249
Tekvando	2.67	0.026*	-1.82	0.102	0.01	0.993	2.26	0.050	0.34	0.736
Tenis	-0.24	0.813	-0.66	0.523	-0.56	0.590	1.86	0.095	0.48	0.646
Yüzme	-1.10	0.297	-0.81	0.439	-1.55	0.155	-0.03	0.944	-0.42	0.967

SCL: Deri iletkenlik seviyesi, SCRm: Deri iletkenlik cevabı genliği * Sedanter ve bireysel sporcularda eşleştirmeli t testine göre anlamlı farklı (sırasıyla $p<0.048$, $p<0.013$, $p<0.046$, $p<0.026$)

Sedanterlerin sağ ve sol el SCL değerleri grup içi karşılaştırmasında; dominant olan sağ elin hem tonik hem fazik SCL'leri sol ele göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.48$; $p<0.013$)(Şekil 4.3). Sedanterlerde sağ elin SCRm değeri sol ele göre daha yüksek görünse de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) Sedanterlerde dominant olan sağ ve sol elin tonik ile fazik SCL değerleri arasında da anlamlı fark yoktu ($p>0.05$) (Şekil 4.3)

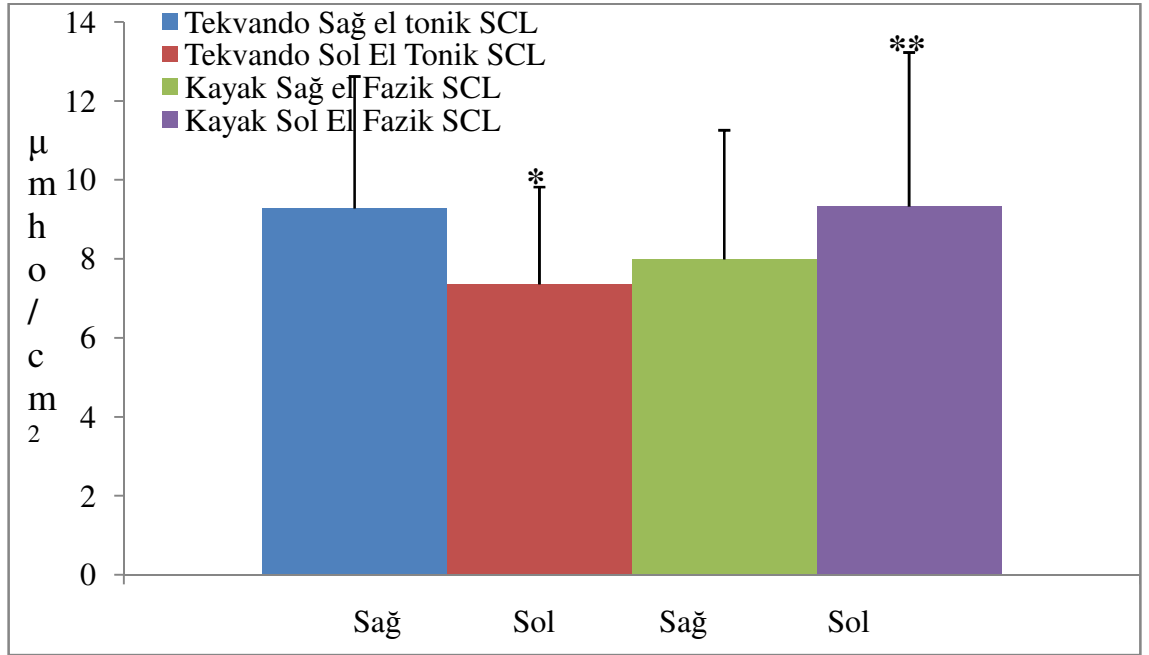


Şekil 4. 3. Sedanterlerin grup içi sağ ve sol el tonik ve fazik SCL karşılaştırması SCL: Deri iletkenlik seviyesi * Sağ ele göre anlamlı oranda düşük (t:2.22, $p<0.48$) ** Sağ ele göre anlamlı oranda düşük (t:2.96, $p<0.013$)

Bireysel sporculardan tekvandoculara; sadece dominant olan sağ ele göre sadece tonik SCL'leri sol ele göre daha yüksekti ($t:2.67$, $p<0.026$) Tekvandocuların sağ ele göre fazik SCL ve SCRm parametreleri sol elde her ne kadar düşükse de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Tekvandoculara dominant olan sağ el ve sol elin tonik ile fazik SCL değerleri arasında da anlamlı fark yoktu ($p>0.05$)(Şekil 4.4).

Kayakçılarda ise; sadece sağ elin fazik SCL değerleri sol ele göre anlamlı oranda daha düşüktü($p<0.05$). Kayakçılarda sağ elin tonik SCL ve fazik SCRm değerleri sol ele göre anlamlı farklı değildi ($p>0.05$). Kayakçılarda dominant olan sağ elin ve sol elin tonik ile fazik SCL değerleri arasında da anlamlı fark yoktu ($p>0.05$)(Şekil 4.4).

Bireysel sporculardan yüzücüler ve tenisçilerde ise; dominant el olan sağ ele göre tonik ve fazik SCL ve SCRm parametreleri sol elde istatistiksel olarak anlamlı farklı değildi ($p>0.05$). Yüzücülerin ve tenisçilerin dominant olan sağ elin ve sol elin tonik ile fazik SCL değerleri arasında da anlamlı fark yoktu ($p>0.05$)



Şekil 4. 4. Tekvandoculara sağ ve sol el tonik SCL ve Kayakçılarda sağ ve sol el fazik SCL karşılaştırılması. SCL: Deri iletkenlik seviyesi * Tekvandoculara sağ ele göre anlamlı farklı ($p<0.026$) ** Kayakçılarda sağ ele göre anlamlı farklı ($p<0.046$)

Çalışmamız; deri iletkenlik seviyesi ile cevaplarının sedanterlere göre yüzücülerde daha yüksek olması, yüzücülerde sempatik deri cevabının ve buna bağlı olarak da dikkatin ve bilişsel fonksiyonların daha yüksek olduğunu göstermektedir.

4.2. FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ:

Çalışmamızda sedanterler ve bireysel sporculardan elde ettiğimiz fiziksel uygunluk parametrelerinin verilerini dört ana başlık altında inceleyerek istatistiksel analizini yaptık.

1- Vücut Kompozisyonu 2- Antropometrik Ölçümler 3-Vücut Yağ Yüzdesi Hesaplamaları 4- Somatotip Ölçümleri

4.2.1. 1. Vücut Kompozisyonu ve Demografik Özellikler

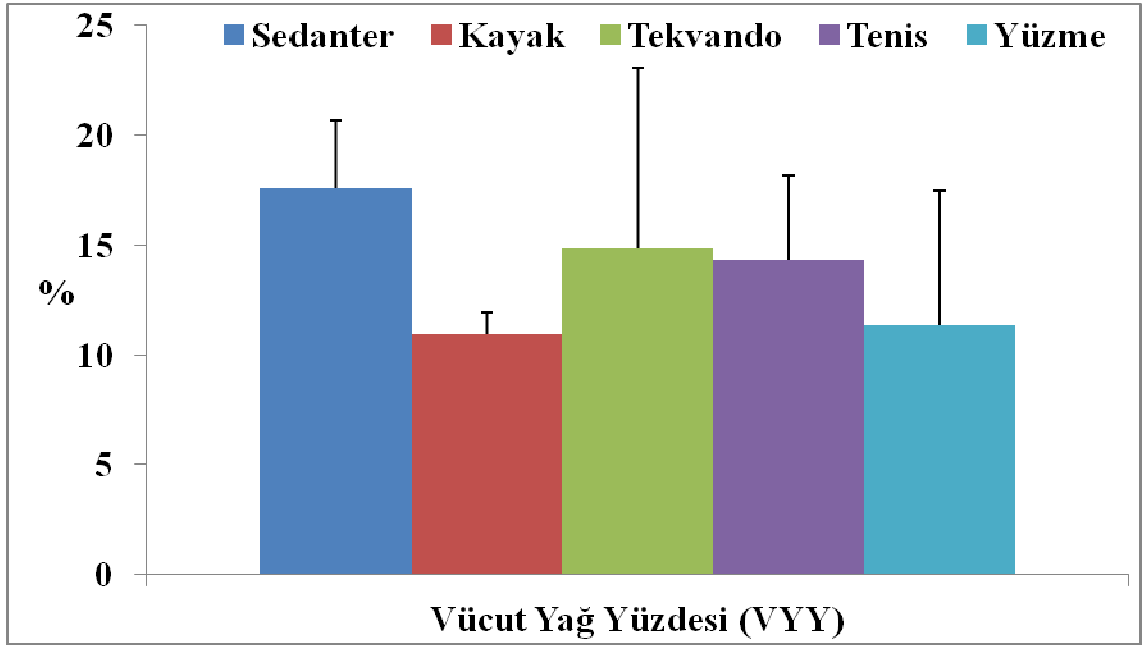
Çalışmamıza katılan sedanter ve bireysel sporcuların demografik ve vücut kompozisyonu özellikleri Tablo 4. 3' te sunulmuştur.

Vücut kompozisyon parametreleri açısından; Sedanterlere göre VKİ, VYY, VYK, YVK, TVS değerleri ve demografik özellikleri sporcu gruplarında daha düşük bulunmuş olsa da, tüm parametreler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$) (Şekil 4. 5).

Tablo 4. 3. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Demografik ve Vücut Kompozisyonu Özellikleri

	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Yaş	23.50±2.07	21.30±1.76	22.00±2.45	22.40±2.12	21.50±2.01	1.94	0.129
Boy(cm)	173.83±9.14	176.30±4.64	178.10±6.08	174.30±9.02	177.60±4.30	0.65	0.631
Ağırlık(kg)	73.23±13.24	69.56±10.03	81.91±15.81	72.23±9.38	70.74±8.33	1.68	0.169
VKİ (kg/m ²)	24.18±3.59	22.36±2.61	26.07±4.83	24.20±1.68	22.49±3.09	2.06	0.101
VYY(%)	17.60±6.60	10.96±3.11	14.83±8.20	14.37±3.83	8.43±5.11	2.33	0.070
VYK(kg)	13.327±6.10	7.90±3.18	13.07±9.39	10.75±3.50	8.43±5.11	1.89	0.126
YVK(kg)	59.96±9.59	61.99±7.41	68.85±8.60	63.77±7.46	62.31±4.74	1.92	0.122
TVS (kg)	43.90±7.00	45.41±5.46	50.39±6.30	46.46±5.50	45.60±3.47	1.89	0.127

Değerler Ortalama ± Standart Sapma (X±SD olarak verilmiştir. VKİ: Vücut Kitle İndeksi, VYY: Vücut Yağ Yüzdesi, VYK: Vücut Yağ Kitle, YVK: Yağsız Vücut Kitle, TVS: Toplam Vücut Suyu



Şekil 4. 4. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Vücut Yağ Yüzdesi Oranları
Post Hoc Tukey testine göre gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$)

4.2.1.2. Segmental Analizler

Çalışmamıza katılan sedanter ve bireysel sporcuların vücut kompozisyonu ölçümlerine ait alt ekstremite, gövde segmental analiz sonuçları Tablo 4. 4 -5' de sunulmuştur.

Sedanterlerde alt ekstremite ve gövde segmental analiz sonuçları her ne kadar bireysel sporcu gruplarından yüksek çıksa da sedanterler ile bireysel sporcular arasında anlamlı fark yoktu ($p>0.005$). Bireysel sporcuların alt ekstremite ve gövde segmental analiz sonuçları kendi aralarında karşılaştırıldığında da aralarında anlamlı fark yoktu ($p>0.005$)

Tablo 4. 4. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Alt Extremité Segmental Analizleri

	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Sağ bacak YY(%)	16.22±9.47	10.24±4.78	14.05±6.00	11.53±2.99	10.30±4.48	1.97	0.115
Sağ bacak YK(kg)	2.10±1.32	1.29±0.73	1.98±1.19	1.47±0.45	1.28±0.69	1.79	0.147
Sağ bacak KY(kg)	10.63±1.09	10.71±1.22	11.47±2.04	11.03±1.21	10.74±0.86	0.57	0.689
Sağ bacak KK(kg)	10.05±1.59	10.16±1.15	10.86±1.93	10.55±1.26	10.17±0.81	0.59	0.667
Sol bacak YY(%)	16.75±9.10	10.63±4.73	14.30±6.13	11.82±2.42	10.07±5.12	2.30	0.072
Sol bacak YK(kg)	2.13±1.29	1.32±0.74	2.01±1.25	1.49±0.43	1.27±0.77	1.82	0.140
Sol bacak KY(kg)	10.29±1.58	10.56±1.18	11.35±2.01	10.88±1.27	10.76±0.85	0.94	0.447
Sol bacak KK(kg)	9.75±1.49	10.12±1.17	10.74±1.90	10.41±1.32	10.17±0.77	0.76	0.556

Değerler Ortalama ± Standart Sapma (X±SD olarak verilmiştir. Yağ Yüzdesi (YY), Yağ Kütlesi (YK), Yağsız Kitle (YK1), Kas Kütlesi(KK). Anova testine göre gruplar arası anlamlı farklılık bulunmadı(p>0.005)

Tablo 4.5. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Gövde Segmental Analizleri

	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Gövde YY	19.64±8.56	13.33±5.95	14.41±9.43	13.43±4.33	13.16±6.99	1.55	0.202
Gövde YK	8.03±4.12	5.14±2.94	6.64±6.00	5.28±1.89	5.28±3.14	1.13	0.353
Gövde KY	31.48±5.42	32.70±3.63	33.84±4.68	32.14±3.87	31.82±2.05	1.22	0.358
Gövde KK	30.42±5.13	31.45±3.49	33.84±4.68	32.14±4.68	31.82±2.104	1.09	0.410

Değerler Ortalama ± Standart Sapma (X±SD olarak verilmiştir. Yağ Yüzdesi (YY), Yağ Kütlesi (YK), Yağsız Kitle (YK1), Kas Kütlesi(KK). Anova testine göre gruplar arası anlamlı farklılık bulunmadı(p>0.005)

Çalışmamıza katılan sedanter ve bireysel sporcuların vücut kompozisyonu ölçümlerine ait üst ekstremité segmental analiz sonuçları Tablo 4.6' da sunulmuştur.

Grupların üst ekstremité segmental analiz sonuçları anova testine göre karşılaştırıldığında; üst ekstremité ile ilgili tüm parametreler açısından sedanterlere göre anlamlı fark vardı (p<0.000, p<0.010, p<0.027, p<0.019, p<0.000, p<0.005, p<0.035, p<0.028)(Tablo 4. 6)

Tablo 4.6. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Üst Ekstremité Segmental Analizleri

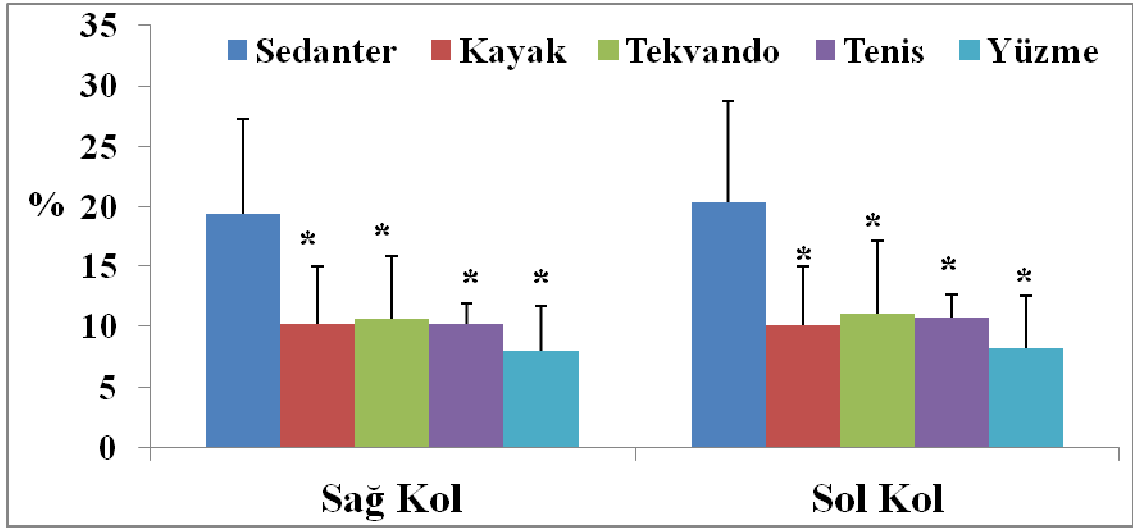
	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Sağ kol YY(%)	19.44±7.80	10.17±4.79	10.60±5.24	10.23±1.69	8.03±3.69	8.17	0.000 *
Sağ kol YK(kg)	0.80±0.37	0.45±0.27	0.54±0.38	0.46±0.10	0.37±0.19	3.71	0.010 *
Sağ kol KY(kg)	3.28±0.73	3.62±0.46	4.14±0.80	3.94±0.63	3.90±0.44	3.01	0.027*
Sağ kol KK(kg)	3.07±0.70	3.41±0.44	3.91±0.76	3.72±0.59	3.70±0.39	3.29	0.019*
Sol kol YY(%)	20.40±8.30	10.05±4.91	11.06±5.99	10.74±1.94	8.16±4.39	8.19	0.000 *
Sol kol YK(kg)	0.86±0.40	0.44±0.26	0.56±0.42	0.47±0.10	0.37±0.22	4.29	0.005 *
Sol kol KY(kg)	3.24±0.77	3.63±0.53	4.10±0.78	3.88±0.65	3.85±0.36	2.82	0.035*
Sol kol KK(kg)	3.02±0.74	3.42±0.52	3.87±0.76	3.66±0.59	3.62±0.34	2.99	0.028*

Değerler Ortalama ± Standart Sapma (X±SD olarak verilmiştir. Yağ Yüzdesi (YY-%), Yağ Kütlesi (YK-kg), Yağsız Kitle (KY-kg), Kas Kütlesi(KK-kg) * Sedanter ve bireysel sporcularda anova testine göre anlamlı farklı (sırasıyla p<0.000,p<0.010, p<0.027, p<0.019, p<0.000, p<0.005, p<0.035, p<0.028)

Sağ ve sol üst ekstremité yağ yüzdeleri; sedanterlere göre bütün bireysel sporcularda anlamlı farklı bulundu (hem sağ hem de sol üst ekstremité yağ yüzdesi için sırasıyla;p<0.001, p<0.003, p<0.002, p<0.000). Bireysel sporcu grupları arasında ise üst ekstremité yağ yüzdeleri açısından anlamlı farklılık yoktu (p>0.005)(Şekil 4. 6)

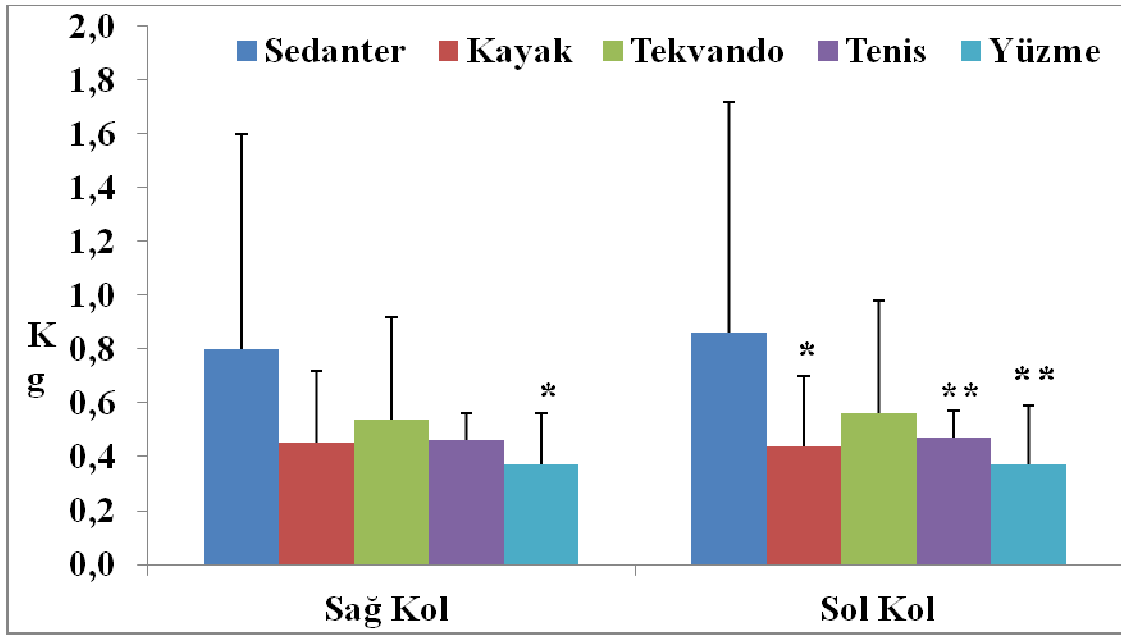
Sağ kol yağ kütlesi; sedanterlere göre sadece yüzücülerde anlamlı oranda düşüken (p<0.009) sol kol yağ kütlesi sedanterlere göre (tekvandocular hariç) diğer bireysel sporcularda anlamlı oranda daha düşüktü (sırasıyla; p<0.023, p<0.040, p<0.005). Bireysel sporcu grupları arasında ise üst ekstremité yağ kütlesi açısından anlamlı farklılık yoktu (p>0.005) (Şekil 4.7)

Sağ ve sol kol yağsız kitle ve kas kütlesi sedanterlere göre tekvandocularda anlamlı farklıydı(sırasıyla; p<0.013, p<0.025, p<0.017, p<0.020) (Şekil 4.8). Bireysel sporcu grupları arasında ise; her ne kadar tekvandocularda üst ekstremité yağsız kitle ve kas kütlesi diğer sporculara göre yüksekse de bireysel sporcu grupları arasında anlamlı farklılık yoktu (p>0.005) (Şekil 4. 8)



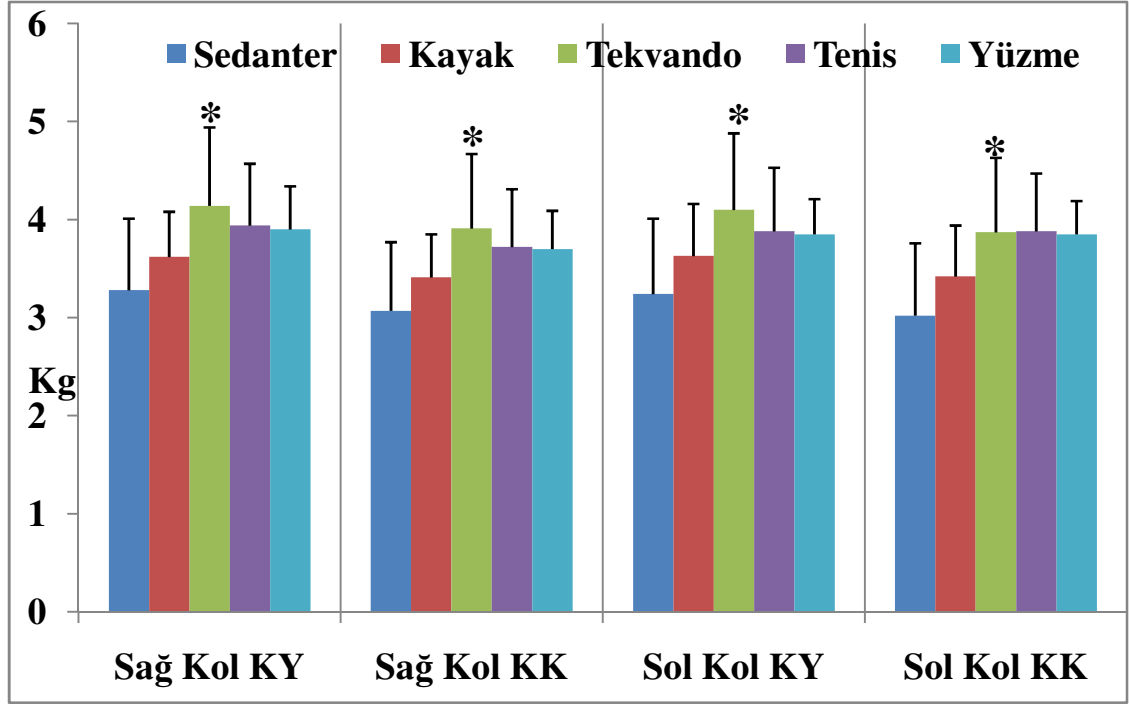
Şekil 4. 6. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Üst Ekstremitte Yağ Yüzdeleri (YY- %)

* Sedanterlere göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.001$, $p<0.003$, $p<0.002$, $p<0.000$, $p<0.001$, $p<0.003$, $p<0.002$, $p<0.000$).



Şekil 4. 7. Sedanter ile Bireysel Sporcularda Üst Ekstremitte Yağ Kütlesi (YK-kg)

* Sedanterlere göre anlamlı farklı ($p<0.009$) ** Sedanterlere göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.023$, $p<0.040$, $p<0.005$)



Şekil 4. 8. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Üst Ekstremitte Yağsız Kitle(KY-kg) ve Kas Kitlesi (KK-kg) * Sedanterlere göre anlamlı farklı ($p<0.013$, $p<0.025$, $p<0.017$, $p<0.020$)

Sedanterler ile bireysel sporcuların VKİ,VYY,VYK,YVK,TVS gibi vücut kompozisyonu parametreleri ile segmental analiz sonuçları arasında anlamlı ve pozitif ilişki tespit edilmiştir ($p<0.05$)

Sedanterler ile bireysel sporcuların vücut yağ yüzdeleri ve elektrodermal aktivitelerinin ayrı ayrı karşılaştırılması neticesinde; bireysel sporculara göre sedanterlerde vücut yağ yüzdesinin ve/veya üst ekstremitte yağ yüzdesi ve yağ kitlesinin yüksek çıkması, buna karşılık deri iletkenlik seviyesi ve cevabının düşük çıkması ile vücut kompozisyonu parametreleri ve SCL- SCRM arasında ilişki olup olmadığını anlamak için Pearson ve Spearman korelasyon analizi yapıldı. Ancak SCL ve SCRM değerleri ile vücut kompozisyonu parametreleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunamadı ($p>0.05$).

Yine aynı şekilde yüzücülerde SCL ve SCRM değerlerinin yüksek çıkması, buna karşılık vücut yağ yüzdesi ve/veya üst ekstremitte yağ yüzdesi ve yağ kitlesinin düşük çıkması sonucunda vücut kompozisyon parametreleri ile SCL ve SCRM değerleri arasında da anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$).

4.2.2. Antropometrik Ölçüm Sonuçları

Çalışmamıza katılan sedanterler ve bireysel sporcularda ölçmüş olduğumuz antropometrik ölçümleri 5 bölümde inceleyerek istatistiksel analizini yaptık.

1- Skinfold(Deri Kıvrım Kalınlığı: DKK) Ölçümleri

2- Çap Ölçümleri

3-Çevre Ölçümleri

4-Uzunluk Ölçümleri

4.2.2.1. Deri Kıvrım Kalınlığı (DKK) Ölçümleri

Çalışmamıza katılan sedanterler ve bireysel sporcu gruplarından ölçmüş olduğumuz deri kıvrım kalınlıklarının ortalama değerleri ve sonuçları Tablo 4.7' de sunulmuştur.

Tablo 4. 7. Sedanterler ile Bireysel Sporcu Gruplarının Deri Kıvrım Kalınlığı (DKK) Değerleri (mm)

	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Biceps	9.08±3.58	8.10±3.28	9.50±4.45	9.40±3.47	8.80±2.70	0.25	0.907
Supscapularis	17.33±5.54	14.00±4.02	16.50±4.99	15.00±2.70	15.00±3.26	0.99	0.420
Uyluk	21.42±8.17	17.60±4.76	19.50±5.70	19.00±4.27	18.90±4.22	0.64	0.634
Göğüs	17.00±5.48	11.60±5.10	14.80±7.20	13.60±4.22	12.50±4.32	1.69	0.167
Abdomen	23.67±7.88	19.30±6.99	21.80±9.22	21.60±6.75	19.30±7.11	0.64	0.636
Baldır	12.17±3.53	10.40±1.83	11.80±3.08	11.60±2.95	11.20±2.25	0.60	0.665
Triceps	15.92±6.96	12.70±3.74	16.50±6.48	13.90±5.50	13.70±4.27	0.84	0.504
Suprailiac	22.50±8.67	17.30±6.07	19.10±9.71	18.40±8.44	16.80±4.96	0.93	0.453

Değerler Ortalama ± Standart Sapma (X±SD) olarak verilmiştir.

Deri kıvrım kalınlığı ölçüm değerleri açısından; sedanterler ile bireysel sporcu grupları ve dört bireysel sporcu grubunun kendi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı(p>0.005).

4.2.2.2. Çap Ölçümleri:

Çalışmamıza katılan sedanterler ve bireysel sporcu gruplarından ölçmüş olduğumuz çap ölçümlerinin sonuçları Tablo 4. 8' de sunulmuştur.

Tablo 4. 8. Sedanterler ve Bireysel Sporcularda Çap Ölçüm Değerleri (cm)

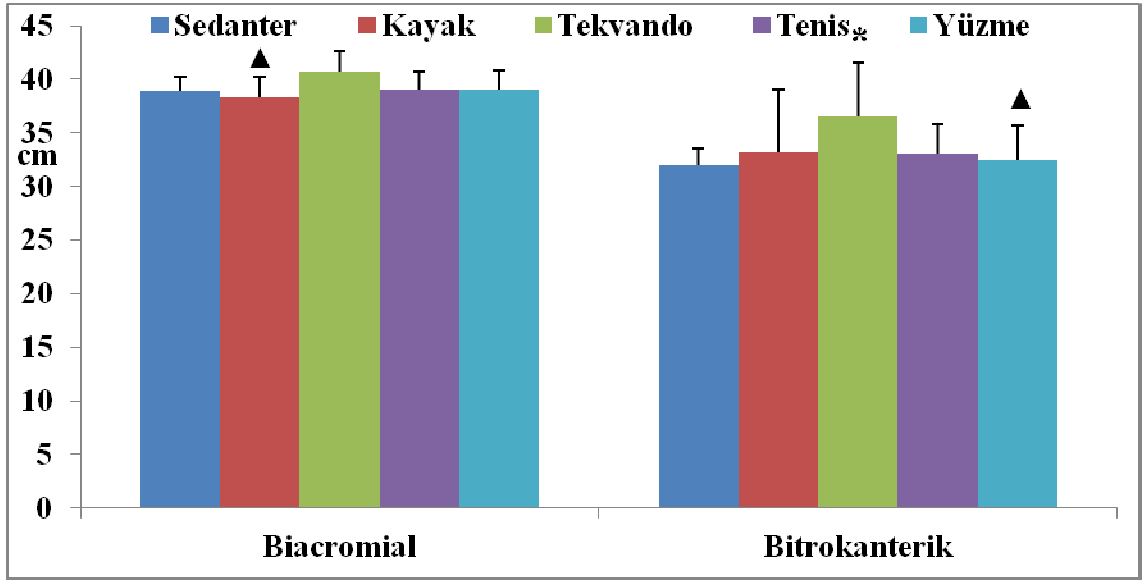
	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Biacromial	38.96±1.32	38.38±1.89	40.73±1.89	39.00±1.77	39.04±1.77	2.80	0.036*
Biiliac	27.66±1.10	29.05±3.74	31.77±4.99	28.59±4.28	28.58±1.64	2.15	0.089
Bitrokanterik	31.99±1.52	33.13±5.94	36.53±5.03	33.04±2.81	32.42±1.23	3.32	0.018*
Femur Bic.	8.36±0.51	8.18±0.59	8.67±0.68	7.97±0.21	8.24±0.33	2.81	0.036*
Ayak Bileği	5.76±0.51	6.30±0.83	6.70±0.83	6.20±0.68	6.41±0.48	2.75	0.039*
Humerus Bic.	6.19±0.31	6.22±0.39	6.57±0.44	6.30±0.43	6.32±0.45	1.49	0.222
El Bileği	5.22±0.35	5.34±0.30	5.65±0.46	5.48±0.38	5.30±0.19	2.80	0.036*

Değerler Ortalama ± Standart Sapma (X±SD) olarak verilmiştir. * Biacromial, Bi-trokanterik, Femur Bicondiler, Ayak Bileği ve El Bileği Çapları anova testine göre gruplar arasında anlamlı farklı (sırasıyla; p<0.036, p<0.018, p<0.036, p<0.039, p<0.036)

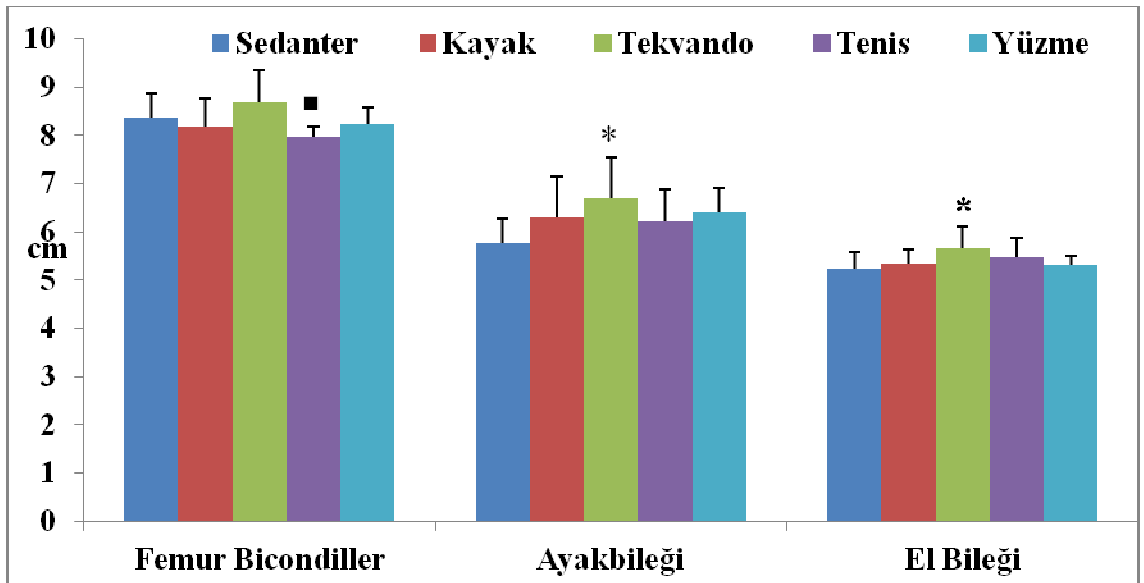
Sedanterler ve bireysel sporcu gruplarının çap ölçümleri karşılaştırıldığında; sadece bitrokanterik, ayak bileği ve el bileği çapları sedanterlere göre tekvandoculara anlamlı oranda yüksekti (sırasıyla; p<0.017, p<0.019, p<0.031) (Şekil 4. 9- 10). Biacromial, biiliac, femur bicondiller, humerus bicondiller çapları açısından ise; sedanterler ile bireysel sporcu grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05)

Bireysel sporcu gruplarının çap ölçümleri karşılaştırıldığında; bi-acromial, bi-trokanterik ve femur bicondiller çapları gruplar arasında anlamlı farklıydı (p<0.05). Bi-acromial çap tekvandoculara göre kayakçılarda (p<0.025), bi-trokanterik çap tekvandoculara göre yüzücülerde (p<0.044) ve femur bicondiler çap tekvandoculara göre tenisçilerde (p< 0.020) anlamlı oranda düşüktü (Şekil 4. 9-10)

Bireysel sporcu gruplarının bi-iliac, humerus bicondiller, ayak bileği ve el bileği çapları ise gruplar arasında anlamlı farklı değildi (p>0.05).



Şekil 4. 9. Sedanterler ile bireysel sporcularda Bi-acromial ve Bi-trokanterik Çap Değerleri (cm); * Bi-trokanterik çap değerleri sedanterlere göre anlamlı farklı ($p<0.017$)
 ▲ Bi-acromial ve bi-trokanterik çap değerleri tekvandoculara göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.025$, $p<0.044$)



Şekil 4. 10. Sedanterler ile bireysel sporcularda Femur Bicondiller, Ayak Bileği ve El Bileği Çapları; * Ayak bileği ve El bileği çap ölçüm değerleri sedanterlere göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.019$, $p<0.031$) ■ Femur bicondiller çap değerleri tekvandoculara göre anlamlı farklı ($p<0.020$)

4.2.2.3. Çevre Ölçümleri

Çalışmamıza katılan sedanterler ve bireysel sporcu gruplarından ölçmüş olduğumuz çevre ölçümlerinin ortalama değerleri ve sonuçları Tablo 4.9 'da sunulmuştur.

Tablo 4. 9. Sedanterler ile Bireysel Sporcuların Çevre Ölçüm Değerleri (cm)

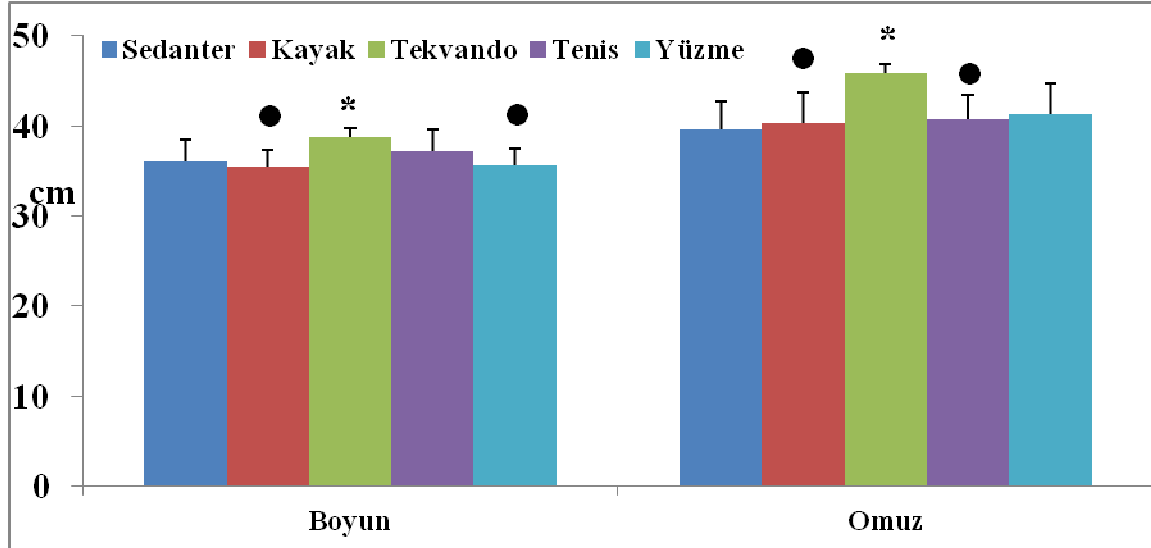
	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Baş	55.83±0.83	54.80±1.40	56.10±1.43	54.75±1.97	54.65±1.97	1.89	0.127
Boyun	36.08±2.39	35.50±1.83	38.80±1.42	37.20±2.44	35.55±1.98	4.60	0.003*
Omuz	39.58±3.20	40.25±3.47	45.90±5.40	40.70±2.71	41.30±3.43	4.65	0.003*
Karın	82.25±8.28	80.45±7.57	80.50±13.61	82.80±5.57	82.40±7.83	1.17	0.336
Kalça	96.75±7.75	96.50±7.01	101.95±8.62	96.00±4.30	95.10±6.82	1.45	0.232
Fleks. Biceps	30.13±3.33	28.70±2.46	32.85±2.79	30.00±1.70	30.50±3.03	3.02	0.027*
Ekstans.Biceps	28.17±3.24	26.90±2.45	30.15±2.88	27.60±1.84	28.30±2.54	2.07	0.100
Ön kol	23.17±1.64	22.40±2.12	25.45±1.46	23.60±1.07	23.40±2.17	4.24	0.005*
El Bileği	16.29±1.60	16.10±0.99	17.60±1.10	16.30±1.16	16.45±1.17	2.99	0.028*
Uyluk	51.54±3.70	49.75±4.64	54.50±6.23	50.10±4.99	49.30±4.16	2.26	0.076
Diz	38.58±4.99	36.80±3.36	38.65±3.07	36.00±1.83	38.45±5.39	0.95	0.442
Baldır	34.87±2.02	31.05±2.93	33.75±5.43	31.40±1.96	30.90±1.79	3.70	0.011*
Ayak Bileği	23.83±1.64	23.75±1.64	24.80±2.14	23.70±2.00	24.00±1.94	0.59	0.673

Değerler Ortalama $\pm$ Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmiştir. *Anova testine göre Boyun, Omuz, Fleksiyonda Biceps, Ön Kol, El bileği ve Baldır Çevre ölçüm değerleri gruplar arasında anlamlı farklı (sırasıyla; F:4.60, $p < 0.003$; F:4.65, $p < 0.003$; F:3.02, $p < 0.027$; F:4.24, $p < 0.005$; F:2.99, $p < 0.028$; F:3.70, $p < 0.011$).

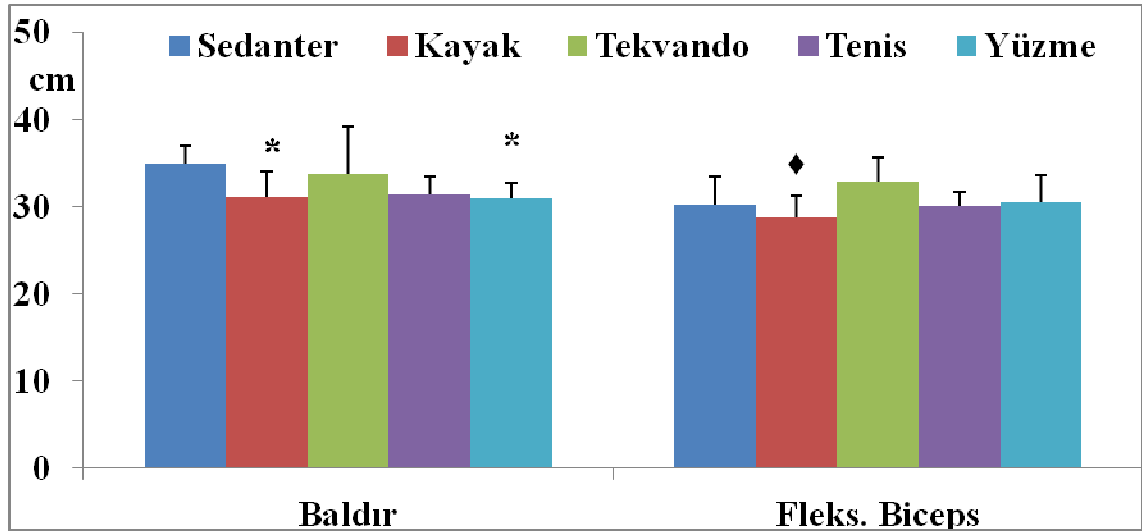
Sedanterler ile bireysel sporcuların çevre ölçümleri karşılaştırıldığında; boyun, omuz, baldır ve ön kol çevre ölçümleri sedanterlere göre anlamlı farklıyken ($p < 0.05$), diğer çevre ölçümleri açısından ise anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0.05$). Boyun, omuz, ön kol çevre ölçümleri, sedanterlere göre tekvandocularda anlamlı oranda yüksekti (sırasıyla; $p < 0.027$, $p < 0.002$, $p < 0.003$). Baldır çevre ölçümü ise, sedanterlere göre kayakçılar ve yüzücülerde anlamlı oranda düşüktü ($p < 0.045$, $p < 0.034$) (Şekil 4. 11-13)

Bireysel sporcu gruplarının çevre ölçümleri karşılaştırıldığında; boyun, omuz, fleksiyonda biceps, ön kol ve el bileği çevre ölçümleri gruplar arasında anlamlı farklıyken ($p < 0.05$), diğer çevre ölçümleri açısından ise gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p > 0.05$). Boyun çevre ölçümü tekvandocularda göre kayakçılar ve yüzücülerde ($p < 0.045$, $p < 0.025$), omuz çevresi tekvandocularda göre kayakçılar ve tenisçilerde ($p < 0.007$, $p < 0.008$), fleksiyonda biceps, ön kol ve el bileği çevresi

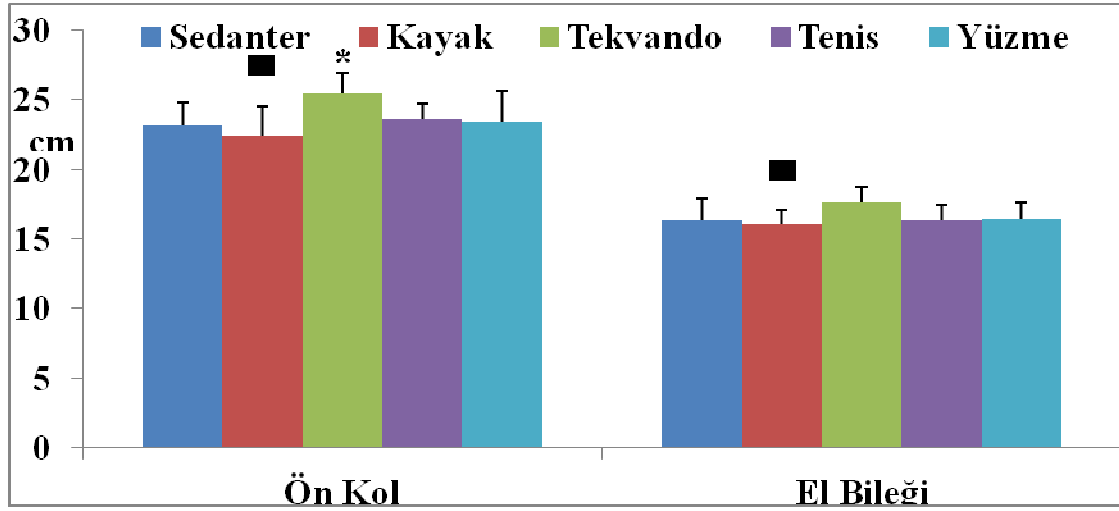
tekvandoculara göre kayakçılarda (sırasıyla; $p<0.012$, $p<0.003$, $p<0.030$) anlamlı oranda düşüktü (Şekil 4. 11-13).



Şekil 4. 11. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Boyun ve Omuz Çevre Ölçüm Değerleri (cm); * Sedanterlere göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.027$, $p<0.002$) • Tekvandoculara göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.012$, $p<0.025$, $p<0.007$, $p<0.008$)



Şekil 4. 12. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Baldır ve Fleksiyonda Biceps Çevre Ölçüm Değerleri (cm); * Baldır çevresi sedanterlere göre anlamlı farklı ($p<0.045$, $p<0.034$) ♦ Fleksiyonda biceps çevresi tekvandoculara göre anlamlı farklı ($p<0.012$)



Şekil 4. 13. Sedanterler ile Bireysel Sporcularda Ön kol ve El Bileği Çevre Ölçüm Değerleri(cm); * Ön kol çevresi sedanterlere göre anlamlı farklı ($p<0.028$) ■ Ön kol ve El bileği çevreleri tekvandoculara göre anlamlı farklı (sırasıyla; $p<0.003$, $p<0.030$)

4.2.2.4. Uzunluk Ölçümleri:

Çalışmamıza katılan sedanterler ve bireysel sporcu gruplarından ölçmüş olduğumuz uzunluk ölçümlerinin ortalama değerleri ve sonuçları Tablo. 4.10 'da sunulmuştur.

Tablo 4.10. Sedanterler ile Bireysel Sporcuların Uzunluk Ölçüm Değerleri (cm)

	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Büst	91.92±3.32	93.00±2.58	94.60±1.17	92.20±3.45	94.50±1.71	2.40	0.062
Kulaç	175.50±7.09	176.10±6.54	180.30±10.73	173.50±8.86	176.90±4.33	1.07	0.381
Üst Kol	34.25±2.00	34.60±2.88	36.50±3.47	34.70±2.16	33.80±2.89	1.51	0.214
Ön kol	30.67±2.46	29.50±1.84	30.30±2.26	30.10±2.07	29.70±1.34	0.55	0.704
Tüm kol	75.83±4.28	76.90±2.95	78.50±5.10	75.80±3.52	76.35±3.05	0.90	0.471
Uyluk	40.00±2.82	37.20±3.19	38.90±1.66	38.50±2.91	38.60±1.58	1.75	0.155
Baldır	37.85±2.76	37.30±1.89	38.20±1.98	36.60±2.37	37.80±1.69	0.80	0.533
Tüm Bacak	97.54±4.35	95.40±4.71	95.90±4.82	93.40±4.25	95.60±3.10	0.74	0.567

Değerler Ortalama ± Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmiştir.

Uzunluk ölçümlerinin tüm parametreleri açısından, sedanterler ile bireysel sporcular arasında ve bireysel sporcu gruplarının kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı($p>0.05$).

4.2.3. Vücut Yağ Yüzdeleri Hesaplamaları

Çalışmamıza katılan sedanterler ile bireysel sporcu gruplarından ölçmüş olduğumuz vücut kompozisyonu parametrelerine göre elde edilen vücut yağ yüzdeleri ile deri

kıvrım kalınlıkları ve çevre ölçümlerinden faydalanarak hesapladığımız vücut yağ yüzdelerinin (VYY) ortalama değerleri ve sonuçları Tablo 4.11'de sunulmuştur.

Tablo 4. 11. Sedanterler ile Bireysel Sporcuların Vücut Yağ Yüzdesi Değerleri (%)

	Sedanter n:12	Kayak n:10	Tekvando n:10	Tenis n:10	Yüzme n:10	F	p
Tanita(%)	17.60±6.60	10.96±3.11	14.83±8.20	14.37±3.83	11.40±6.10	2.32	0.070
VKİ(%)	17.67±5.32	16.71±3.86	21.31±7.46	18.59±3.58	16.76±5.00	1.33	0.274
Sloain(%)	19.92±7.36	16.00±4.89	18.39±5.69	17.25±3.22	17.20±3.56	0.86	0.494
Benkne(%)	16.97±3.52	15.00±2.82	15.78±4.36	16.08±3.00	16.72±4.08	0.66	0.620
Jackson(%)	17.65±5.80	13.62±4.40	15.84±6.08	15.40±3.80	14.29±4.14	1.08	0.377
Durnin(%)	21.52±4.04	19.02±3.60	20.76±4.45	19.97±3.68	19.53±3.20	0.73	0.575
Yuhaz(%)	17.98±4.18	15.51±2.91	17.13±4.41	16.37±3.32	15.74±2.77	0.87	0.488
McArdle(%)	28.37±7.00	26.80±6.15	30.82±11.83	26.20±6.18	26.29±5.81	0.65	0.633

Değerler Ortalama ± Standart Sapma (X±SD) olarak verilmiştir.

Sloain Weir; Brozek formülü, Benhkne Wilmore, Durnin Womersely, McArdle ve VKİ-yaş VYY; Siri Formülü, Jackson Pollack; Jackson Pollack formülüne göre hesaplanmıştır. Sloain Weir; uyluk ve subscapular DKK, Behnke ve Wilmore; karın ve baldır DKK, Jackson-Pollack; göğüs + abdomen + uyluk DKK, Durnin-Womersley; Triceps, Subscapular DKK, Yuhazz ise; Triceps + Subskapula + Abdominal + Suprailiak DKK'larından faydalanmıştır. McArdle ise; ekstansiyonda biceps, ön kol, uyluk ve karın çevre ölçümlerinden yararlanmıştır.

Çalışmamızda tanita ölçümleri ve VKİ-yaş'a göre elde edilen VYY değerleri ile birlikte, literatürde verilen formül ve hesaplamalarla DKK ve Çevre ölçümlerinden yararlanılarak VYY değerlerini ayrı ayrı değerlendirdik. Herbir VYY değeri sedanterler ile bireysel sporcular ve bireysel sporcu grupları arasında karşılaştırıldı. Elde ettiğimiz VYY değerlerinin herbiri, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklı bulunmadı ($p>0.005$). Elde edilen VYY değerlerinin karşılaştırılarak hangilerinin birbirine benzediği veya farklı olduğu ve güvenilir sonuçlar verebileceği değerlendirildi.

Sedanterlerde hesaplanmış olan ortalama VYY değerleri; McArdle>Durnin >Sloain >Yuhazz> VKİ>Jackson> Tanita> Benhkne şeklinde bulundu. Kayakçılarda ortalama VYY değerleri; McArdle> Durnin> VKİ> Sloain> Yuhazz> Benhkne> Jackson> Tanita şeklinde bulundu. Tekvandoculara ortalama VYY değerleri; McArdle> VKİ>Durnin> Sloain>Yuhazz> Jackson> Benhkne>Tanita şeklinde bulundu.

Jackson Pollack	Zayıf	3	25	5	50	5	50	2	0	2	20
	Normal	6	50	4	40	2	20	7	70	8	80
	Normal Üstü	3	25	1	10	3	30	1	10	0	0
	Obez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Durnin Womersely	Zayıf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Normal	6	50	7	70	7	70	7	70	7	70
	Normal Üstü	4	33.3	3	30	1	10	2	20	3	30
	Obez	2	16.6	0	0	2	20	1	10	0	0
Yuhazz VYY	Zayıf	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
	Normal	9	75	9	90	7	70	9	90	9	90
	Normal Üstü	3	25	1	10	3	30	1	10	0	0
	Obez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
McArdle VYY	Zayıf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Normal	2	16.6	1	10	3	30	3	30	3	30
	Normal Üstü	3	25	4	40	1	10	1	10	1	10
	Obez	7	58.3	5	50	6	60	6	60	6	60

Hesaplamalar sonucunda erkeklerde VYY <12 olanlar zayıf, 12-21 arası olanlar normal, 21-26 arası olanlar normal üstü ve >26 olanlar obez olarak kabul edildi.

Yapılan bu kilo sınıflandırmasına göre; VKİ, Tanita VYY leri ile skinfold ve çevre ölçümlerinden yararlanarak hesaplanılan VYY leri arasında farklar mevcuttur. Örneğin sedanterlerde, normal olarak sınıflandırdığımız kişi sayısı VKİ, sloan Weir ve jackson pollac'a göre 7, tanitaya göre 5, benhkne wilmore ve yuhaz'a göre 9, Durning womersely'e göre 6, Mcardle göre 2 kişiydi. Yapılan bu kilo sınıflandırmasında sedanterler ile bireysel sporcularda genelde Mcardle'a göre normal kişiler daha az çıkmıştır. Bunun nedeni; Mcardle göre hesaplanan VYYlerin fazla çıkmasıdır. Sedanterler ile bireysel sporculardaki bu kilo sınıflandırmasında genelde VKİ ile Sloan Weir ve Jacson Pollack'ın, Tanita ile Durning Womerseley'in, Benkne Wilmore ile de Yuhaz'ın birbirine benzer sonuçların çıktığını görmekteyiz.

4.2.4. Somatotip Ölçümleri

Çalışmamıza katılan sedanterler ve bireysel sporcu gruplarındaki antropometrik ölçümlerden ve demografik özelliklerden faydalanarak hesaplanmış olduğumuz somatotiplerin ortalama değerleri ve sonuçları Tablo 4.13'de sunulmuştur.

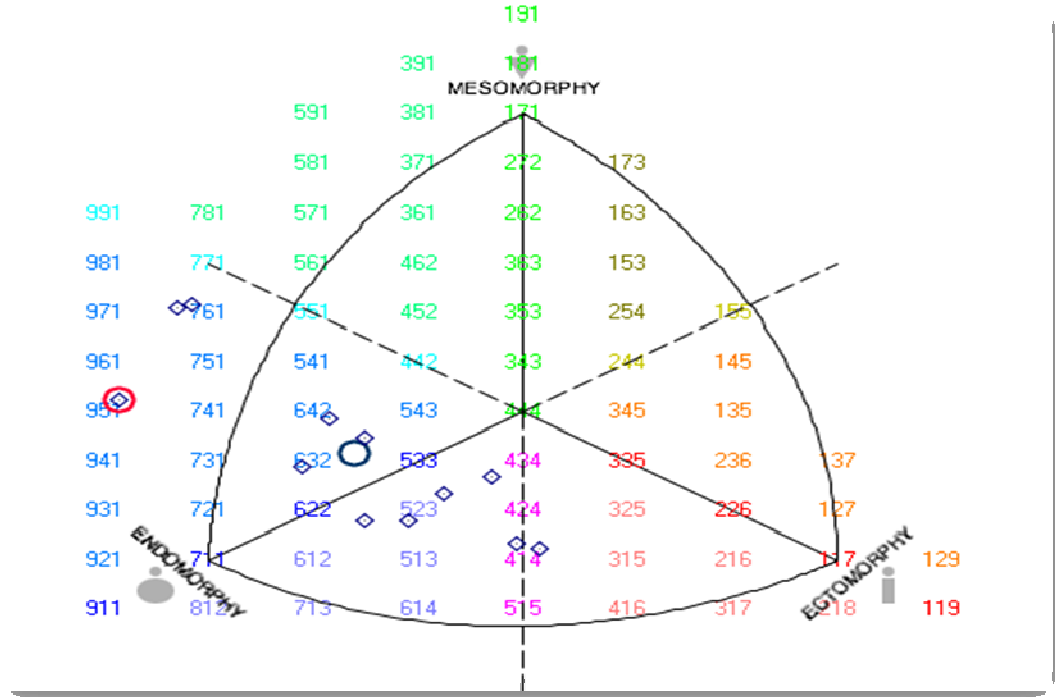
Tablo 4. 13. Sedanterler ile bireysel sporcuların somatotip özellikleri

	Sedanter	Kayak	Tekvando	Tenis	Yüzme	F	p
	n:12	n:10	n:10	n:10	n:10		
Endomorf	5.38±1.50	4.42±1.13	5.06±1.62	4.71±1.27	4.59±1.06	0.91	0.467
Mezomorf	2.94±1.87	1.78±0.92	3.27±1.67	2.16±1.13	1.88±1.24	2.22	0.081
Ekzomorf	2.16±1.38	2.93±1.19	2.60±1.22	2.21±0.89	3.05±1.40	1.13	0.353

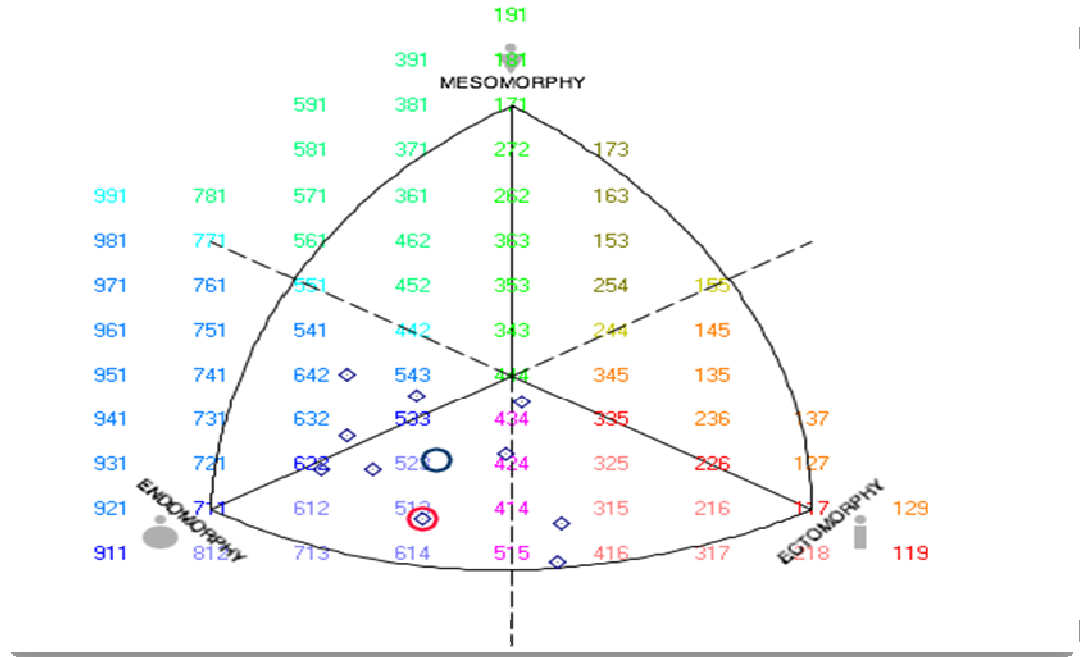
Değerler Ortalama $\pm$ Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmiştir.

Sedanterler ile bireysel sporcu grupları ve bireysel sporcuların kendi aralarındaki somatotip özellikleri karşılaştırıldığında; sedanterler ile bireysel sporcular arasında ve dört farklı bireysel sporcu grubu arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.005$)

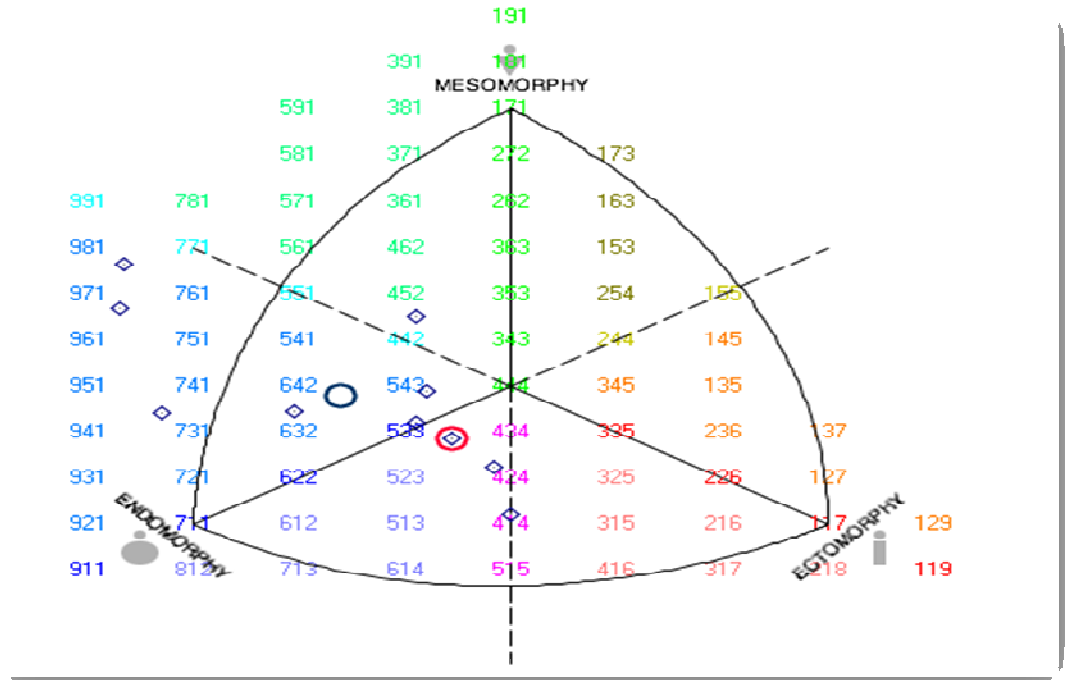
Heat-carter sınıflamasına göre; verilen izdüşümler ve istatistiksel hesaplamalara göre sedanterlerin mezomorfik endomorfi (6-3-2), kayakçıların ektomorfik-endomorfi (5-2-4), tekvandocuların mezomorfik-endomorfi (6-4-3), tenisçilerin dengeli endomorfi (5-2-2), yüzücülerin ektomorfik-endomorfi (5-2-3) özelliğinde oldukları saptanmıştır. Sedanter ve bireysel sporcuların somatokart izdüşümleri aşağıdaki şekillerde verilmiştir (Şekil 4.14-18)



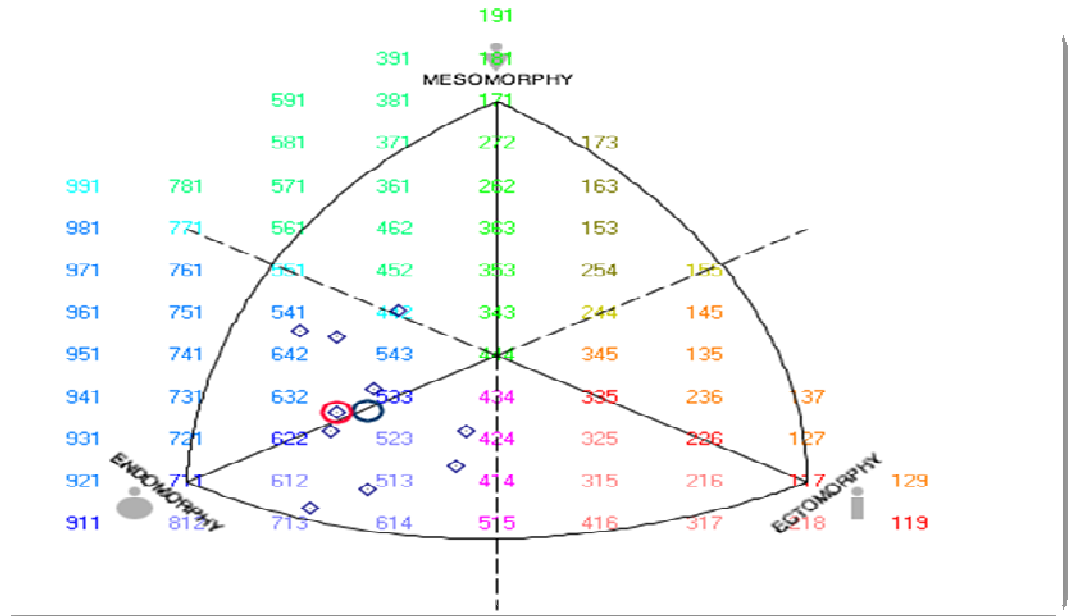
- Şekil 4. 14. Sedanterlerin somatokart izdüşümü (mezomorfik endomorfi (6-3-2))



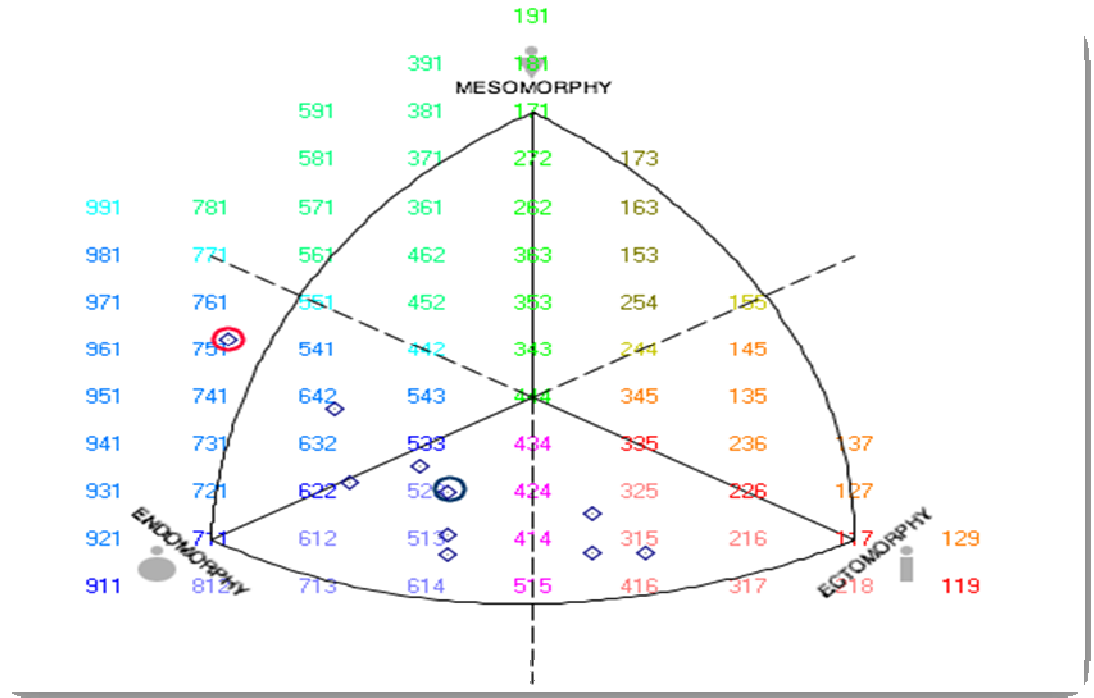
Şekil 4. 15. Kayakçıların somatokart izdüşümü (ekdomorfik-endomorfi (5-2-4))



Şekil 4. 16. Tekvandocuların somatokart izdüşümü(mezomorfik-endorfi (6-4-3))



Şekil 4. 17. Tenisçilerin somatokart izdüşümleri(dengeli endomorfi (5-2-2)).



Şekil 4. 18. Yüzücülerin somatokart izdüşümü (ekdomorfik-endomorfi (5-2-3))

TARTIŞMA

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ışığında bulgular iki bölümde incelenerek tartışılmıştır.

1- Elektrodermal Aktivite

2-Fiziksel Uygunluk Parametreleri

5.1. ELEKTRODERMAL AKTİVİTE

Elektrodermal aktivite, ekrin ter bezlerinin çalışması sonucu meydana gelir ve sempatik sinir sisteminin indirekt bir göstergesi olarak kabul edilir. Çünkü ekrin ter bezleri otonom sinir sisteminin sempatik kısmına ait olan sempatik sudorifik lifler ile innerve edilmektedir. Bundan dolayı organizmada sempatik faaliyeti ve buna bağlı olarak sempatik sudorifik aktiviteyi arttıran bütün uyarılar ile refleks olaylarda EDA değişim gösterir (35,139).

Elektrodermal aktivite, sempatik sinir sistemi aktivitesinin ve derinin elektriksel aktivitesinin bunlardaki değişimlerin belirlenmesini sağlar. Ekrin ter bezlerini innerve eden sempatik sudorifik liflerin tonik aktivitesi ile derinin bariyer tabakasının direnci EDA'nın tonik seviyesini oluştururken, fazik değişimlerden sempatik sinir sistemi aktivasyonuna bağlı olarak sudorifik liflerin artan deşarjı sorumludur (140).

Çalışmamızda; bireysel sporcular ile sedanterler arasındaki EDA parametrelerinin farklılıklarının belirlenmesi için; sağ ve sol el için ayrı ayrı EDA kayıtları alınarak karşılaştırılmış ve değerlendirilmiştir.

Aynı zamanda sedanterler ile bireysel sporcularda deri iletkenlik seviyelerinin ve cevaplarının istirahat halinde ve bir uyaran etkisinde dominant el olan sağ el ve sol el için değişip değişmediğinin araştırıldığı çalışmamızda, emosyonel terleme düzeyi elektrodemal aktivite parametreleri ölçülerek belirlenmiştir.

EDA parametrelerinin; egzersiz, derin inspirasyon, heyecan, mental stres gibi çeşitli emosyonel uyaranlar veya sıcak-soğuk, ses, aydınlık-karanlık, ağrı ve elektriksel uyarı gibi duyuşsal uyaranlardan etkilendiği bilinmektedir (57). Bu nedenle çalışmamızın her aşamasında gönüllüler stres meydana getiren etkilerden uzak tutularak dış ortamdan soyutlanmış her türlü çevre faktörlerinden uzak loş ışıklı bir ortamda EDA kayıtları alınmıştır.

Ayrıca, Süer ve arkadaşları erkek farelerdeki aydınlık ve karanlık siklusunun tersine dönmesinde deri iletkenliğinin etkisini araştırmışlar ve deri iletkenliğindeki tonik EDA parametresi ile deri iletkenliğindeki sirkadiyen değişimin etkilerini analiz etmişlerdir. Elde edilen veriler sonucunda farelerin, normal aydınlık ve karanlık koşullarındaki deri iletkenliklerinin değişikliklerden etkilendiğini saptamışlardır (51).

Kula (20) ise sporcularda merkezi sinir sistemi otonom aktivite düzeyi değişikliklerin göstergesi olan emosyonel terlemeyi etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Sporcularda egzersizden önce ve sonra gözler açık ve kapalıyken tonik EDA kayıtları alınmış, daha sonra 15 ses uyarısı verildikten sonra fazik EDA kayıtları alınmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular deri iletkenliğinin spor yapan ve sedanter yaşayan gönüllülerde farklı olmadığı ancak egzersiz yaptıktan hemen sonra azaldığını göstermiştir. Ayrıca elektrodermal yanıt büyüklüğü spor yapan ve sedanter yaşayan gönüllülerde de farklı bulunmamış, ancak egzersiz yaptıktan hemen sonra azalmıştır. Elektrodermal yanıtın sporcularda sedanterlere göre hem egzersiz öncesinde hemde egzersiz sonrasında daha geç başladığı ve elektrodermal yanıtın her iki grupta da egzersiz öncesinde daha geç pik değerine ulaştığı bulunmuştur. Bu bulgulara göre de egzersizlerin emosyonel terlemeyi geri dönüşümlü bir şekilde etkileyebileceği sonucuna ulaşmıştır (20).

Özbek (141), beş yıl gibi bir sürede düzenli egzersiz yapan takım sporcularında egzersizin EDA üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, sporun hemisferik lateralizasyona etkisini EDA parametreleri üzerinden incelemiş ve hemisferik farklılıkların takım sporu yapan kişilerde ortadan kalktığını ancak kontrol grubunda hemisferik farklılıkların devam ettiğini, spor yapmanın her iki hemisferi de geliştirmeye yardımcı olabileceği sonucuna varmıştır.

Yapılan literatür taramasında düzenli egzersiz yapan bireysel sporcu grupları üzerinde sporun EDA parametreleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmamızda aktif farklı bireysel sporcu grupları ile sedanter grubun kognitif fonksiyonları, elektrofizyolojik bir yöntem olan elektrodermal aktivite değişiklikleri, deri iletkenlik seviyeleri ve cevap genliği değerlendirilerek incelenmiş ve elde edilen sonuçlar spor branşlarına göre karşılaştırılarak farklılıkların ve benzerliklerin neler olduğu açıklanmıştır. Bu kayıtlarda oluşan deri iletkenlik seviyeleri ve cevap genlikleri ölçülerek sporcuların dikkatte uyanıklılık düzeyleri incelenmiş, elde edilen bulgular aşağıda tartışılmıştır.

5.1.1.SEDANTERLER İLE BİREYSEL SPORLARDAN SCL PARAMETRELERİ

Çalışmamızdan elde edilen bulgular; sedanter ile bireysel sporcu gruplarının SCLlerini karşılaştırdığımızda; sedanterlere göre sağ ve sol el tonik ve fazik SCL'lerin yüzücülerde anlamlı oranda yüksek olduğunu, bireysel sporcu gruplarının kendi arasında ise; sol el tonik ve fazik SCL'lerin tekvandocularda yüzücülere göre anlamlı oranda azaldığını göstermiştir. Çalışmamızda bireysel sporlardan özellikle yüzme sporunun artan sempatik tonusun sudorfik aktiviteyi uyardığı ve sonuçta da emosyonel terlemenin artmasıyla deri iletkenliğinin yükseldiği gösterilmiştir.

Bu bulgu bize sedanterler ile bireysel sporcular arasında ter bezi aktivitesi açısından farklılık olduğunu göstermiş, yüzücülerin ter bezi aktivitesinin daha çok geliştiğini göstermiştir. Ayrıca epidermis kalınlığı da SCL'yi etkilemektedir. Böylece bireysel spor yapan yüzücüler ile sedanterler ve tekvandocular arasında epidermis kalınlığı açısından farklılık olduğu söylenebilir. SCL; aynı zamanda dikkat, uyanıklık ve öğrenmeyi de yansıttığı için yüzücülerde dikkat, uyanıklık ve öğrenmenin daha iyi geliştiğini göstermektedir.

Kula'nın (20) yaptığı çalışmada; spor yapan ve yapmayan kişilerde deri iletkenliğinin istatistiksel olarak farklı olmadığı ancak her iki gruptaki gönüllülerde de egzersiz yaptıktan hemen sonra, egzersiz öncesi değerlere göre anlamlı derecede azaldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada egzersize bağlı olarak sempatik tonusun sudorfik aktiviteyi uyarması ve sonuçta terlemenin artması ve bunun sonucunda deri iletkenliğinin yükselmesi beklenirken tam tersi bir sonuç ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi ise ter bezi kanallarının toparlanmasını bekleyecek kadar yeterli sürenin verilmemesi olarak bildirilmiştir.

Yapılan literatür çalışmasında bizim yaptığımız çalışmaya benzer bir çalışmayı sadece Özbek ve ark. yapmıştır. Özbek 'in (141) takım sporcuları üzerinde yaptıkları

çalışmasında sporcu grupları ile kontrol grupları arasında SCL değerlerinin farklı olmadığını, gruplar arasında ter bezi aktivitesi, dikkat, uyanıklık ve öğrenme açısından farklılık olmadığını göstermiştir. Bu bulgu bizim bulgularımızla tamamen farklılık göstermekte olup, biz sedanterlerde deri iletkenlik seviyesinin anlamlı oranda azaldığını, buna karşılık düzenli egzersiz yapan bireysel sporculardan özellikle yüzücülerde SCL değerlerinin anlamlı oranda yükselmiş olduğunu tespit ettik.

Literatürde SCL üzerine genelde yapılan çalışmalarda egzersiz sırasında kayıt alınmıştır. Literatürde, sağlıklı gönüllülerde izometrik egzersiz sırasında deri sempatik sinir aktivitesinin arttığı bildirilmiştir (43). Ayrıca egzersizin etkisinin incelendiği deri potansiyelinin kayıtlarıyla ilgili bir çalışmada, Turaçlar ve arkadaşları, akut egzersizin sedanterlerde ve antrene sporcularda deri potansiyeline etkisini incelemişler ve sedanterlerde deri potansiyeli seviyesinin egzersizden sonra anlamlı bir değişme göstermediğini; antrene sporcularda ise egzersiz sonrası deri potansiyel seviyesinin arttığını bulmuşlardır. Araştırmacılar bu artışı, sporcularda aktif ter bezi kanal sayısının sedanterlere göre daha fazla olmasına bağlamışlardır (57).

Turaçlar ve Kula çalışmaları arasındaki farklılık deri potansiyel kayıtlarının egzersiz bitiminden sonraki süre farklılıklarından kaynaklanmaktadır (20,57)

Turaçlar ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada sedanter ve sporcu grupların gerek egzersiz öncesi, gerekse egzersiz sonrası SPL seviyeleri karşılaştırıldığında sporcuların daha yüksek SPL'ne sahip olduğu görülmüştür (57). Turaçların yapmış olduğu başka bir çalışmada ise; aynı zamanda Turaçlar'ın çalışması Myttrak'in yaptığı çalışmayla paralellik göstermiş ve sporcularda artan sempatik aktivasyona bağlı olarak SCL değerinin arttığını göstermişlerdir (142,143). Turaçlar ve Myttrak'in bulmuş olduğu bu sonuç bizim bulgularımızı da desteklemekte olup sporun ve egzersizin deri iletkenlik seviyesini arttırdığını göstermektedir.

Turaçlar ve ark. aynı çalışmada egzersizin terleme eşiğini azaltarak terle dolan ter bezlerinin aktivitesini arttırdığını tespit etmiştir (142). Bizim bulgularımız Turaçların çalışmasını destekler mahiyette olup, sedanterler ile bireysel sporcular arasında ter bezi aktivitesi açısından farklılık olduğunu, sporun ter bezi aktivitesini arttırdığını ve özellikle de yüzücülerde daha çok geliştiğini göstermiştir.

Kondo ve arkadaşları (144), sağlıklı gönüllülerde dinamik sabit yüklemeli egzersiz sırasında, aktif ter bezi yoğunluğu ve herbir ter bezinin ter çıktısını değerlendirmişlerdir.

Egzersiz, 30 dakika süreyle bisiklet ergometresinde yapılmış ve aktif ter bezi yoğunluğunun ilk sekiz dakikada belirgin olarak arttığı ancak diğer sürede belirgin bir değişiklik göstermediği bulunmuştur. Egzersiz öncesine göre egzersizden sonra görülen SCL'deki düşüş 'başlangıç değerleri kanunu' ile uyum sağlamaktadır (145). Bu kanuna göre bir parametrenin tonik değeri ne kadar yüksek olursa, verilen bir uyarı ile o parametrede oluşturulan yanıt o kadar düşük olur. Ancak bizim çalışmamızda egzersiz yaptırılmadığı için bu şekilde bir beklentimiz bulunmamaktadır.

Özbek ve ark.(141) yaptıkları çalışmada sedanterler ve sporcular arasında hem tonik hem fazik SRL değerlerinin gruplar arasında farklı olmadığını bulmuşlardır. Biz ise yaptığımız çalışmada, SCL değerlerinin sedanterlerde bireysel sporculara göre anlamlı oranda düşük olduğu bulunmuştur.

Elektrodermal aktivitenin kaynağını oluşturan ekrin ter bezlerinin sinirsel kontrolü, spinal ve supraspinal seviyede incelenmektedir. Supraspinal seviyede, spinal korttaki sudorisekretuar lifleri kontrol eden kaynaklardan biri olan kontralateral premotor korteks-bazal gangliyon yolunun EDA'nın ortaya çıkmasında önemli rolü olduğu belirtilmiştir. Premotor-bazal gangliyon kaynağı, spesifik motor hareketlere eşlik eden elektrodermal bileşenlerin oluşmasını, EDA yanıtlarının uyarılmasını sağlar (8,9,20).

Premotor korteks; hareketin programlanmasından, hareketin yönünün seçilmesinden ve pek çok hareket için vücudun yönlendirilmesine ihtiyaç duyulan üst ekstremité kaslarının kontrolünden sorumlu olup, korteksi etkileyerek duyuşal bölgelerden girdiler almaktadır. Premotor korteks aynı zamanda planlanmış hareketin başlangıcında postürü düzenlemek, kişiyi harekete hazır hale getirmekle de sorumludur. Premotor alanların uyarılması, çok sayıda eklemde görev aldığı karmaşık hareketleri doğurur. Bazal gangliyonlar ise, öğrenilmiş motor davranışların otomatik olarak gerçekleştirilmesini, hareketlerin başlatılmasını, istenmeyen hareketlerin baskılanmasını, istenileni kolaylaştırmayı, karşı tarafın hareketlerinin kontrolünü, otomatik hareketlerin hız ve koordinasyonunu, istemli hareketlerin hazırlık ve denetimini sağlayarak karmaşık hareketlerin kontrolünde önemli rolleri vardır (8,37,52). Çalışmamızda; bireysel sporcu gruplarından özellikle yüzücülerde ve tenisçilerde premotor korteks ve bazal gangliyon yollarının ve fonksiyonlarının muhteleme daha fazla gelişmiş olmasından dolayı, deri iletkenlik seviyelerinin de sedanterler ile diğer bireysel sporcu gruplarına göre daha fazla olduğu, bu nedenle de dikkatin daha fazla geliştiğini söylemek mümkündür.

5.1.2. SEDANTERLER İLE BİREYSEL SPORCULARDA SCRM DEĞERLERİ:

Çalışmamızdan elde edilen veriler, elektrodermal yanıt büyüklüğü (deri iletkenlik cevabı-SCRM) bireysel sporcularda özellikle de yüzücülerde daha yüksek olduğunu, buna karşılık sedanterlerde daha düşük olduğunu göstermektedir.

Literatürde egzersizin SCRM değerini azalttığını, egzersizden sonra deri iletkenlik cevabının azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Kula, deri iletkenlik cevabının sporcularda ve sedanterlerde egzersiz öncesinde, egzersiz sonrasına göre daha yüksek olduğunu, egzersiz sonrasında SCRM değerinin azalmasının egzersiz sonrasında terlemenin güçleşmesine bağlı olduğunu ifade etmiştir. Kula egzersiz öncesi elde edilen elektrodermal yanıtın SCRM değerlerini sporcularda sedanterlere göre daha yüksek bulmuş fakat bu farkı istatistiksel olarak anlamlı bulmamıştır. Ancak egzersiz yaptıktan hemen sonra ise SCRM değerinin iki grupta da azaldığını ifade etmiştir (20). Biz ise elde ettiğimiz verilerde; sporculara ve sedanterlere egzersiz yaptırılmadan dinlenim durumunda almış olduğumuz kayıtlarda SCRM değerlerini sedanterlere göre yüzücülerde anlamlı olarak düşük bulduk. Ancak dört farklı sporcu grubunun SCRM değerlerinde anlamlı farklılık yoktu. Bu veri Kula'nın egzersiz öncesi bulduğu sonuçla paralellik göstermektedir.

Tam HS ve Salto M 'da yapmış oldukları bir çalışmada (146,147), egzersiz sonrasında terleme eşiğinin daha yüksek olduğunu ve muhtemelen ter kanalı porlarının tam olarak açık olmadığını, ayrıca egzersize aktif olarak katılmayan bölgelerdeki sempatik aktivitenin büyük bir olasılıkla daha düşük olacağını iddia etmişlerdir (146,147).

Edelberg, terleme cevaplarıyla ilgili yapmış olduğu bir çalışmada, deri potansiyeli yanıtlarının (SPR) egzersiz sonrasında azaldığını saptamış ve bu azalmanın bir nedeni olarak elektrotlar arasında bulunan deri kısmındaki terlemeye bağlı direnç azalması veya iletkenlik artışının sorumlu olabileceğini düşünmüştür (148).

Araştırmacılar düzenli olarak yapılan egzersizin, terleme eşiğini düşürdüğünü ve antrene sporculardaki ter bezi fonksiyonunun dolayısı ile terlemenin sedanterlere göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (149,150).

5.1.3. SEDANTERLER İLE BİREYSEL SPORCULARDA DERİ İLETKENLİK SEVİYESİ VE CEVAPLARININ GRUP İÇİ KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmamızda; sağ ve sol elin tonik ve fazik SCL ve fazik SCRm değerleri, sedanterler ve bireysel sporcu grupları kendi içinde karşılaştırılmıştır.

Literatürde, sedanterler ile bireysel sporcuların SCL ve SCRm değerlerinin grup içi karşılaştırması sınırlı sayıdadır. Özbek ve ark. yaptıkları çalışmada sedanterler ve sporcularda dominant eli sağ ve sol el olan gruplar kurmuş ve grup içinde karşılaştırmışlardır. Özbek ve ark. sedanterlerde tonik SRL değerlerini sağ elde sol ele göre anlamlı derecede düşük bulurken, sporcu grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamıştır. Bizim yaptığımız çalışmada ise, sedanterler ile tekvandoculara tonik SCL değerini göre anlamlı oranda daha yüksek bulduk. Diğer bireysel sporcularda ise tonik SCL değerlerini dominant olan sağ elde sol ele göre istatistiksel olarak anlamlı bulmadık.

Özbek ve ark. fazik SRL değerlerini grup içi karşılaştırdıklarında, hem sedanterler hemde sporcularda SRL değerlerini istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır(142). Biz yaptığımız çalışmada ise; sedanterlerin fazik SCL değerlerini sağ elde sola göre anlamlı oranda yüksek bulduk. Yaptığımız çalışmada, kayakçılarda fazik SCL değerini sağ elde sola göre anlamlı oranda düşük bulduk.

Özbek, sağ elin tonik ile fazik SRL değerlerini karşılaştırmış ve sedanterlerde sağ el tonik SRL değeri aynı elin fazik değerinden anlamlı olarak düşük bulmuş, sol elin tonik ve fazik SRL değerleri arasında ise anlamlı fark bulmamıştır (142). Sporcularda ise hem sağ el tonik ve fazik SRL değerleri, hem de sol el tonik ve fazik SRL değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlardır. Bizim çalışmamızda ise sedanterler ile bireysel sporcularda hem sağ el tonik ve fazik SCL değerleri, hem de sol el tonik ve fazik SL değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamadık

Literatürde sedanterler ile bireysel sporcuların SCRm değerlerinin grup içi karşılaştırıldığı bir karşılaştırmaya rastlanmamış olup, çalışmamızda sedanterler ile dört bireysel sporcu grubunda dominant el olan sağ elin SCRm değerleri sol ele göre istatistiksel olarak anlamlı farklı olmadığını bulduk..

Hemisferik asimetri beynin asimetric işlevlerinin oluşmasında rol alan organik mekanizmaları içeren bir kavramdır (23). Bireylerde genellikle bir hemisfer diğerine göre daha baskın olup, kişisel özellikler baskın hemisfere göre oluşmaktadır. Beyinde

sol hemisfer; vücudun sağ tarafının kontrolü, sağ elin kullanımı, dilin bilinçli kullanımı, konuşma, heceleme, okuma-yazma, sözel düşünme, sözel zekâ, sözel bellek, ritim, ardışık bilgi yürüyüşleri, matematik ve ayrıntıların algılanması gibi olaylarda daha baskındır (151). El dominansı belirli işler yapılırken kullanılan, tercih edilen eli ifade etmektedir. El dominansı, hemisfer dominansı arasında, direkt ilişki bulunmaktadır. Sağ eli dominant olan kişilerde sol hemisfer dil için, sağ hemisfer, sözel olmayan işlevler için dominanttır (152). Özbek ve ark., gönüllülerin el tercihleri ve baskın hemisferlerini Annete El Tercih Anketi ve Hemisferik Dominantlık Testi ile tespit etmişlerdir (142). Biz ise çalışmamızda, gönüllülerin dominat ellerini kendi beyan ve ifadelerine göre belirledik.

Özbek ve ark. elde ettikleri bulgulardan yola çıkarak sporcularda sporun hemisferik farklılıkları ortadan kaldırmasına rağmen sedanterlerde hemisferik farklılıkların devam ettiğini göstermişlerdir(142). Çalışmamız, Özbek ve ark. nın yaptığı bu çalışmayla paralellik göstermektedir. Bizim çalışmamızda da, bireysel sporcularda (özellikle yüzücüler ve tenisçilerde) sağ ve sol el tonik ve fazik SCL ve SCRm değerleri arasında fark bulunmaması, yapılan spora bağlı olarak, hemisferik farklılıkların ortadan kalkmış olduğunu göstermektedir.

Tekvandoculararda, tonik SCL değerleri açısından sağ ve sol el arasında fark olması nedeniyle hemisferik farklılığın devam ettiğini, ancak fazik SCL değeri açısından ise hemisferik farklılığın ortadan kalktığını göstermektedir. Kayakçılarda ise tekvandocuların tam tersine tonik SCL değeri açısından sağ ve sol el arasında fark olmaması nedeniyle hemisferik farklılığın ortadan kalktığını, ancak fazik SCL değeri açısından sağ ve sol el arasında fark olması nedeniyle ile hemisferik farklılığın devam ettiğini söyleyebiliriz. Sedanterlerde ise, hem tonik hem fazik SCL değerlerinin sağ ve sol el arasında farklı olması nedeniyle sedanterlerde hemisferik farklılıkların devam ettiği tespit edilmiştir.

5.2. FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ

Çalışmamızda sedanterler ile aktif bireysel sporcularından elde ettiğimiz fiziksel uygunlukla ilgili veriler olan vücut kompozisyon ölçümleri ve antropometrik ölçümleri, vücut yağ yüzdesi hesaplamaları ve somatotip ölçümleri incelenerek, elde edilecek sonuçlar spor branşlarına göre karşılaştırılarak farklılıkların ve benzerliklerin neler olduğu aşağıda tartışılmıştır.

5.2.1. Vücut Kompozisyonu Parametreleri

Çalışmamızda; sedanterler ile bireysel sporcuların fiziksel uygunluk parametrelerini incelemek amacıyla; demografik özelliklerden yaş, boy ve kilo, vücut kompozisyon parametrelerinden ise; vücut kitle indeksi(VKİ) , vücut yağ yüzdesi (VYY), vücut yağ kitlesi (VYK), yağsız vücut kitlesi (VKY), toplam vücut suyu (TVS) değerlerini araştırdık.

Çalışmamızda sedanterler ile bireysel sporcular arasında ve bireysel sporcu grupları arasında demografik özellikler olan yaş, boy ve kilo açısından anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Bireysel sporcuların boy ve kilolarıyla ilgili olarak yapılan araştırmalar, sporcuların boy ve kilolarının karşılaştırılması açısından oldukça önemlidir. Boy ve kilo ölçümleri; kişilerin sağlıkları ve sporun etkileri hakkında çok önemli bilgiler verir.

Boy ve kilo ölçümleri

Literatürde çalışmamızla aynı yaş grubu aralığında olan (18-25 yaş) sporcularda sırasıyla ortalama boy uzunlukları ve kilo değerlerini; Karakaş ve ark. düzenli spor yapanlarda 176.0 cm ve 69.7 kg, Sınırkavak ve ark. 175.5 cm ve 69.13 kg, Özkarafakı 485 sporcuda 175.9 cm ve 71.7 kg, Ağaoğlu ve ark. 175.0 cm ve 75.8 kg, Çınar ve ark. 240 sporcuda 176.0 cm ve 72.39 kg ve 15 erkek tekvandocuda 181.4 cm ve 84.23 kg, Sonal Ç. 40 sporcuda 177.6 cm ve 67.59 kg, Saha 250 sporcuda 168.8 cm ve 60.4 kg, Şanlıer ve ark. 178.3 cm ve 73.4 kg, Altın M. 47 sporcuda 174.95 cm ve 74.53 kg, Aslan CS. 80 elit sporcuda 177.16 cm ve 73.3 kg, Duran, sporcularda 176.60 cm ve 69.60 kg olarak bulmuşlardır (85,95,153-161). Biz ise çalışmamızda, toplam 40 bireysel sporcuda 176.8 cm ve 73.8 kg olarak bulduk. Tahıllıoğlu ve ark. 24 Kara Harp Okulu 24 erkek yüzücüsünde 175.3 cm ve 71.3 kg, Martinez-Rodriguez ve ark. 26 yetişkin tenisçide 170.0 cm ve 62.7 kg, Çelenk ve ark. 39 tekvandocuda 178.5 cm ve 69.4 kg, Gelen ve ark. Türkiye tenis liginde oynayan 21 tenisçide 183.4 cm ve 73.2 kg, Ghorbanzadeh ve ark. erkek milli olan tekvandocularda 181.0 cm ve 71.2 kg, erkek milli olmayan tekvandocularda ise 176.5 cm ve 64.2 kg, Sanchez- Munoz ve ark. 57 elit tenisçide 176.8 cm ve 69.9 kg, Derengowska ve ark. 16 kayakçıda 184.9 cm ve 78.1 kg, Tel, 7 Milli takım tekvandocusunda 176.0 cm ve 65.0 kg ve 18 milli olmayan tekvandocuda ise 177.0 cm ve 68.3 kg, Akın ve ark. 31 tekvandocuda 175.2 cm ve 71.7 kg, Göral ve ark. üniversitede öğrenim gören tenisçilerde 175.5 cm ve 70.1 kg, Tzora ve

ark. 49 yüzücüde 179.5 cm ve 68.1 kg, Chan ve ark. tekvandocularda 178.0 cm ve 71.6 kg, Chang ve ark. Taiwan erkek milli tekvandocularında 176.2 cm ve 75.5 kg, Noorul ve ark. Malezya Milli tekvandocularında 168.65 cm ve 68.29 kg olarak bulmuşlardır (120,162-174). Bizim çalışmamızda; tekvandocularda 178.10 cm ve 81.9 kg, tenisçilerde 174.3 cm ve 72.2 kg, kayakçılarda 176.3 cm ve 69.56 kg, yüzücülerde 177.6 cm ve 70.7 kg olarak bulduk.

Sedanterlerde ortalama boy uzunluklarını ve kilo değerlerini; Karakaş ve ark. 174.7 cm ve 69.5 kg, Önal 200 sedanterde 174.8 cm ve 72.0 kg, Özkarafakı ve ark. aktif spor yapmayan erkek fen edebiyat fakültesi öğrencilerinde 176.3 cm ve 74.15 kg, Şanlıer ve ark. 175.7 cm ve 69.7 kg, Duran, 177.10 cm ve 68.89 kg, Aslan H. 50 sedanterde 175.13 cm ve 69.75 kg olarak bulmuşlardır (85,96,153,158,161,175). Biz ise sedanterlerde 173.83 cm ve 73.2 kg olarak bulduk. Toplumumuzda ve yurtdışında aynı yaş grubu üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen boy ve kilo ortalamalarının çalışmamıza son derece yakın olduğu görülmektedir.

Vücut kompozisyonu parametreleri

Çalışmamızda vücut kompozisyon parametreleri açısından; sedanterlere göre VKİ, VYY, VYK,VKYve TVS değerleri sporcu gruplarında daha düşük bulunmuş olsa da, tüm parametreler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu.

Vücut Kitle İndeksi (VKİ-kg/m²)

Literatürde sporcularda bulunan ortalama VKİ değerlerini; Sınırkavak ve ark. elit sporcularda 22.35 kg/m², Özkarafakı 157 erkek sporcuda 21.8 kg/m², Çınar ve ark. 240 erkek sporcuda 23.45 kg/m² ve 15 erkek tekvandocuda ise 24.73 kg/m², Duran M. erkek sporcularda 19.80 kg/m², Martinez-Rodriguez ve ark. 26 yetişkin tenisçide 23.5 kg/m², Gelen ve ark. Türkiye tenis 1. liginde oynayan 21 tenisçide 21.7 kg/m², Ghorbanzadeh ve ark. erkek milli olan tekvandocularda 21.60 kg/m² ve erkek milli olmayan tekvandocularda ise 20.57 kg/m², Sanchez- Munoz ve ark. 57 elit tenisçide 22.3 kg/m², Derengowska ve ark. 16 kayakçıda 22.8 kg/m², Göral ve ark. üniversitede öğrenim gören tenisçilerde 22.71 kg/m², Sarıtaş ve ark. üniversiteli tenisçilerde 23.20 kg/m², Cohen ve ark. tenisçilerde 22.3 kg/m², olarak bulmuştur (95, 153, 155,161, 162, 164-167,170,176,177). Biz ise çalışmamızda toplam 40 bireysel sporcuda 23.78 kg/m² olarak bulduk. Çalışmamızda bireysel sporcuların VKİ değerlerini ise; tekvandocularda

26.07 kg/m², tenisçilerde 24.20 kg/m², kayakçılarda 22.36 kg/m², yüzücülerde 22.49 kg/m² olarak bulduk.

Literatürde sedanterlerde bulunan ortalama VKİ değerlerini; Karakaş ve ark. 22.6 kg/m², Önal 22.4 kg/m², Özkarafakı aktif spor yapmayan erkek fen edebiyat fakültesi öğrencilerinde 22.59 kg/m², Şanlıer ve ark. 22.6 kg/m², Altın M 26.8 kg/m², Duran, 21.06 kg/m², Vançelik ve ark 22.6 kg/m², Kaya ve Özçelik 22.1 kg/m², Bowden ve ark. 26.79 kg/m² olarak tespit etmiş olup, biz araştırmamızda sedanterlerde 24.18 kg/m² olarak bulduk (85,96,153,158,159,161,178-180). Yapılan çalışmalarda VKİ'nin genelde sedanterlerde sporculara göre fazla olduğu gösterilmiş, bunun sebebinin de inaktif yaşamdan kaynaklandığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda bireysel sporcularda VKİ'nin literatüre göre farklı çıkmasının nedeni, muhtemelen bireysel sporcuların elit düzeyde olmamasından kaynaklanmaktadır.

Vücut Yağ Yüzdesi (VYY-%) Değerleri

Literatürde sporcularda ortalama VYY değerleri; Sınırkavak ve ark. elit sporcularda % 11.8, Özkarafakı 157 erkek sporcuda % 10.86, Sonal ve ark. % 7.1, Saha % 12.37, Altın M. elit sporcularda % 13.8, Aslan CS. elit sporcularda % 8.60, Duran %12.35, Martinez- Rodriquez ve ark 26 elit tenisçide %16.2, Gelen ve ark. Türkiye tenis 1. liginde oynayan 21 tenisçide % 14.3, Ghorbanzadeh ve ark. erkek milli olan tekvandoculara % 11.84, erkek milli olmayan tekvandoculara ise % 10.51, Sanchez-Munoz ve ark. 57 elit tenisçide %15.8, Derengowska ve ark. 16 kayakçıda % 10.69, Chang ve ark. Taiwan erkek milli takım tekvandocularında % 15.29, Noorul ve ark. Malezya milli takıma giren erkek Tekwondoculara % 21.40, Aslan H % 13.83, Cohen ve ark. elit tenisçilerde % 16.3, Revan ve ark. % 11.7, Gökdemir ve ark. % 8.8, Puerta ve ark. Arjantinli tenisçilerde % 12.1, olarak bulunmuştur (95,153,156,157,159-162, 164-167,173-175,177,181-183). Tel (168) elit 25 erkek Türk Milli Takım Tekvando sporcusunda, milli takım tekvandocuları ile miili olmayan tekvandocuların VYY değerlerini karşılaştırdığında da aralarında anlamlı fark bulmamış olup miili takım tekvandocularının VYY değerlerini %7.34, milli olmayan tekvandocuların VYY değerlerini % 7.79 olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda, tekvando grubunun VYY değerlerini Tel' e göre yüksek çıkması ise, muhtemelen tekvandocuların elit sporcu olmamasından kaynaklanmıştır. Biz ise çalışmamızda VYY değerlerini toplam 40 bireysel sporcuda % 12.89 olarak bulduk.

Çalışmamızda bireysel sporcuların VYY değerlerini; kayakçılarda % 10.96, tekvandoculara % 14.83, tenisçilerde % 14.37, yüzücülerde % 8.43 olarak bulduk.

Literatürde sedanterlerde ortalama VYY değerlerini; Karakaş ve ark. % 15.4, Önal S. % 14.1, Özkarafakı aktif spor yapmayan erkek fen edebiyat fakültesi öğrencilerinde % 15.20, Saha S. % 14.36, Şanlıer ve ark. % 22.3, Altın M % 26.8, Duran M % 14.22, Aslan H. % 17.73, Vançelik ve ark. % 22.6, Kaya ve Özçelik. % 22.1, Bowden ve ark. % 23.97 olarak tespit etmişlerdir (85,96,153,157,-159,161,175,178-180). Bizim yaptığımız araştırmada ise sedanterlerde % 17.60 olarak bulduk. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerler, literatürle paralellik göstermekte olup, sedanterlerde sporculara göre vücut yağ yüzdesi değerlerinin fazla çıkması inaktif yaşamın bir sonucudur.

Fazla vücut yağı fiziksel aktiviteyi engelleyici bir özellik taşımaktadır. Gerçekte vücut yağı fazla olanlar dayanıklılık aktivitelerinde daha fazla inaktif dokuyu taşımak, zorunda olduklarından diğerlerine göre daha fazla enerji tüketmek durumundadırlar (184).

Beden yağ dokusu inaktiftir ve performansı olumsuz etkileyen bir faktördür. Yağ kolay okside olmadığından enerji üretimine katkısı fazla olmayıp, özellikle kuvvet oluşumunu ve eklem hareket genişliğini kısıtlamaktadır (72,185).

İmamoğlu ve ark. (186) bayan judo milli takım sporcularında antropometrik ve bazı fizyolojik parametrelerini araştıran bir çalışmada vücut yağı oranının yüksek olması kuvvet, çeviklik ve esnekliğin azalmasına ve enerji kaybına neden olduğu söylemektedir. Çünkü kuvvet ve performansı etkileyen faktörlerden biri de vücut yağ oranıdır (186).

Vücut yağ kitlesi (VYK-kg)

Literatürde sporcularda VYK değerlerini; Sınırkavak ve ark 8.46, Özkarafakı 157 erkek sporcuda 11.01 kg Saha S. 240 sporcuda 13.7 kg, Duran M. 7.52 kg, Gelen ve ark tenisçilerde 10.6, Aslan H. sporculara 9.51 kg, Cohen ve ark. elit tenisçilerde 14.8, Puerta ve ark. elit tenisçilerde 13.70 kg olarak bulunmuştur (95,153,157,161,164,175,177,183). Araştırmamızda ise, VYK değerini 40 toplam bireysel sporcuda 10.03 kg olarak bulduk. Çalışmamızda bireysel sporcuların VYK değerlerini; kayakçılarda 7.90, tekvandoculara 13.07, tenisçilerde 10.75, yüzücülerde 8.43 kg olarak bulduk.

Literatürde sedanterlerde vücut yağ kitlesi (kg) değerlerini; Özkarafakı, spor yapmayan erkek fen edebiyat öğrencisinde 15.50 kg, Sonal ve ark. 14.19 kg Şanlıer ve ark 15.6 kg, Duran M. 9.42 kg ve Aslan H ise 12.71 kg olarak tespit etmiş olup, araştırmamızda ise 13.32 kg olarak bulunmuştur (153,156,158,161,175).

Yağsız vücut Kitlesi (VKY-kg)

Literatürde sporcularda VKY değerlerini; Sınırkavak ve ark. 60.6 kg, Özkarafakı 157 erkek sporcuda 61.88 kg, Saha S. 240 sporcuda 49.79 kg, Duran M. 52.50 kg, Gelen ve ark. Türkiye 1. lig tenisçilerinde 62.6 kg, Sanchez-Munoz ve ark. elit tenisçilerde 46.7 kg, Derengowska ve ark. 16 kayakçıda 71.54 kg, Aslan H 56.55 kg, Cohen ve ark. elit tenisçilerde 67.60 kg, Puerta ve ark. elit tenisçilerde 66.70 kg, olarak bulunmuştur (95,153,157,161,164,166,168,175,177,183). Çalışmamızda VKY değerleri toplam 40 bireysel sporcuda 64.23 kg, kayakçılarda 61.99 kg, tekvandoculara 68.85 kg, tenisçilerde 63.77 kg, yüzücülerde 62.31 kg olarak tespit edilmiştir.

Literatürde sedanterlerde VKY değerlerini; Özkarafakı, spor yapmayan erkek fen edebiyat fakültesi öğrencisinde 62.40 kg, Duran M. 56.55 kg, Aslan H. 53.94 olarak bulurken, biz araştırmamızda 59.96 kg olarak bulduk (153,161,175). Çalışmamızda, hem bireysel sporcular hem de sedanterlerdeki VKY değerleri, literatür bulgularıyla paralellik göstermektedir. Literatürde olduğu gibi çalışmamızda da VYK değerlerinin sedanterlerde azaldığı, buna karşılık sporcularda ise arttığını görmekteyiz.

Toplam Vücut Suyu (TVS-kg)

Literatürde sporcularda TVS değerlerini; Özkarafakı, erkek sporcularda 45.30 kg, Derengowska ve ark. 16 kayakçıda 32.27 kg olarak bulmuştur (153,167). Çalışmamızda TVS değerlerini toplam 40 bireysel sporcuda ortalama 46.96 kg, kayakçılarda 45.41, tekvandoculara 50.39 kg, tenisçilerde 46.56 kg, yüzücülerde 45.60 kg olarak tespit ettik. Literatürde sedanterlerde toplam vücut Suyu (TVS; kg) değerlerini; Özkarafakı, spor yapmayan erkek fen edebiyat fakültesi öğrencilerinde 45.90 kg, Sonal Ç. 64.96 kg, Kaya ve Özçelik 43.77 kg, olarak tespit etmişlerdir (153,156,178).

Bizim çalışmamızda ise sedanterlerde TVS değerini 43.90 kg olarak bulduk. Çalışmamızda hem sporcularda hem de sedanterlerin TVS değerleri, literatür bulgularıyla kısmen paralellik göstermiştir. Bizim çalışmamızda kayakçıların TVS

değerlerinin literatüre göre yüksek çıkması kayakçıların muhtemelen elit olmayan sporcular olmasındandır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilerde; boy, kilo, VKİ, VYY, VYY, VKY gibi vücut kompozisyonu parametreleri literatürle paralellik göstermektedir. Ancak bireysel sporcu gruplarının birbirleriyle karşılaştırıldığı çalışma sayısı ise sınırlıdır. Yapılan bu çalışmalarda da görüldüğü gibi egzersizin, sporun ve aktif yaşam sürmenin, vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi ve kitlesi üzerinde olumlu etkileri varken, buna karşılık sedanterlerde ise olumsuz etkileri olduğu açıktır. Nitekim Sevimli (99) yaptığı araştırmada, fiziksel aktiviteye katılanların VKİ değerlerini sedanterlerden düşük bulmuş ve düzenli fiziksel aktivite alışkanlığının, bireylerin VKİ' leri üzerinde olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir. Karakaş ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada sedanterlerle sporcuları karşılaştırdıklarında vücut yağ yüzdelerini anlamlı olarak sporcularda düşük bulmuşlardır(95). Özkarafakı ve Sınırkavak, yaptıkları çalışmalarda sedanter yaşayanlarla sporcular arasında vücut kompozisyonu parametreleri açısından anlamlı farklar olduğunu ifade etmişlerdir (95,153). Karakaş ve Sonal da yaptığı çalışmasında vücut yağ yüzdesinin sporcularda sedanterlere göre anlamlı derecede azaldığını tespit etmiştir (85,156). Biz de çalışmamızda vücut kompozisyonu parametrelerini sedanterler ile bireysel sporcu grupları arasında karşılaştırdığımızda, vücut kompozisyonu parametrelerinin sedanterlerde (vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi ve yağ kitlesinin) inaktif yaşama bağlı olarak arttığını söyleyebiliriz.

Literatürde bireysel sporcularda segmental analizle ilgili herhengi bir veriye rastlanmamıştır. Biz çalışmamızda tanita ile vücut kompozisyonun segmental analizini de yaptığımızda; sedanterlere göre bireysel sporcularda alt ekstremit ve gövde analizi ile ilgili değerler daha yüksekse de anlamlı bir fark tespit etmedik. Bireysel sporcuların alt ekstremit ve gövde segmental analiz sonuçları kendi aralarında karşılaştırıldığında da aralarında anlamlı fark yoktu. Buna karşılık sağ ve sol üst ekstremit yağ yüzdeleri; sedanterlere göre bütün bireysel sporcularda anlamlı oranda yüksekti. Bireysel sporcu grupları arasında ise üst ekstremit yağ yüzdeleri açısından anlamlı farklılık yoktu. Sağ kol yağ kitlesi; sedanterlere göre sadece yüzücülerde anlamlı farklıyken sol kol yağ kitlesi sedanterlere göre (tekvandocular hariç) anlamlı farklıydı. Bireysel sporcu grupları arasında ise üst ekstremit yağ kitlesi açısından anlamlı farklılık yoktu. Segmental analizde tekvandocuların üst ekstremit kas kitlesi ve yağsız kitlesinin

sedanterlere göre anlamlı olarak yüksek çıkması, tekvandocuların kas kuvvetinin yaptığı sporun daha fazla kuvvet gerektirmesinden kaynaklandığı aşıkardır. Bireysel sporcu grupları arasında ise; her ne kadar tekvandocularda üst ekstremite yağsız kitle ve kas kitlesi diğer sporculara göre yüksekse de bireysel sporcu grupları arasında anlamlı farklılık yoktu.

5.2.2. Antropometrik Ölçümler:

Çalışmamıza katılan sedanterler ve bireysel sporcularda ölçmüş olduğumuz antropometrik ölçümlerden deri kıvrım kalınlığı çap, çevre ve uzunluk ölçümlerini araştırdık. Literatürde farklı spor dallarında, özellikle takım sporcularında antropometrik ölçümleri ile ilgili karşılaştırmalar mevcut olmasına rağmen çalışmamızda olduğu gibi ölçümlerini yapmış olduğumuz bireysel sporcu grupları ile ilgili karşılaştırması ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmuştur.

Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri:

Deri kıvrım kalınlığı deri altındaki yağı temsil etmektedir. Deri altındaki yağ ise toplam vücut yağlılığı ile ilişkilidir (70). Deri kıvrım kalınlığı ölçümü obezitenin değerlendirilmesinde yardımcı bir ölçüm yöntemidir. Vücutta, belirli bölgelerde bulunan deri kıvrım kalınlıklarının VKİ ile muhtemel ilişkisini ortaya çıkarmak için, derialtı yağ dokusunu belirlemede kullanılmaktadır.

Sporcuların sedanterlere göre deri kıvrım kalınlığının düşük olması sporcuların fiziksel aktivitelerinin sedanterlerden yüksek olmasından kaynaklanması muhtemeldir. Aslan CS. elit altı 80 sporcu üzerinde yaptığı çalışmasında; bütün deri kıvrım kalınlığı ölçümlerini sedanterlere göre bireysel sporcularda DKK değerlerini anlamlı oranda düşük bulmuştur (160). Aslan H (175) sporcularda ve sedanterlerde DKK değerlerini; Subscapular 12.79-16.63, triceps 9.80-12.55, biceps 5.61-6.90, göğüs 8.07-10.93, Abdominal 15.97-19.79, Suprailiac 15.36-18.68, Uyluk 14.12-17.63, Baldır 10.71-13.83 mm olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise; toplam 40 bireysel sporcuda ve sedanterlerde DKK değerleri sırasıyla; biceps 8.8-9.08, subscapular 15.1-17.33, triceps 14.2-15.92, suprailiac 17.9-22.50, uyluk 18.8-21.42, göğüs 13.1-17.00, abdomen 20.5-23.67, baldır 11.3-12.17 mm olarak bulunmuş olup Aslan H' nin çalışmasındaki DKK değerlerinden yüksekti. Ancak hem Aslan'ın hem de bizim çalışmamızda DKK değerlerinin sporcularda sedanterlere göre düşük olması dolayısıyla vücut yağ

yüzdesinin de düşük olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda bireysel sporcuların deri kıvrım kalınlıklarının sedanterlere göre anlamlı oranda olmasa da düşük çıkması literatürü desteklemektedir.

Akın ve ark. (169) 31 elit tekvandocu üzerinde yaptığı çalışmada; ortalama DKK değerlerini Biceps 3.7, Subscapular : 9.2, Triceps: 6.8, Suprailiac:9.1, Baldır:6.3 mm bulmuştur. Tel Türk milli tekvando takım sporcularında ortalama DKK değerlerini biceps 3.40, Subscapular 9.35, Triceps 6.25, Suprailiac 6.98, Göğüs 5.80 mm olarak tespit etmiştir. Martinez-Rodriguez ve ark. (162) 26 yetişkin tenisçide DKK değerlerini; Subcapular 11.0, Triceps 12.4, Biceps 5.8, Suprailiac 19.9, Abdominal 18.1, Uyluk 14.5, Baldır 9.8 mm olarak buldu. Sanchez-munoz ve ark. (166) 57 elit tenisçide DKK değerlerini biceps 4.3, Supscapular 8.3, Abdominal 11.3, Uyluk 10.7, Baldır 8.2, Suprailiac 7.6 mm olarak bulmuştur. Tahıllıoğlu ve ark. (120) 24 Kara Harp Okulu 24 erkek yüzücüsünde ortalama DKK değerlerini; biceps 3.6, triceps 8.8, subscapular 8.8, göğüs 7.4, suprailiac 8.5, abdominal 11.2, uyluk 11.2, baldır 12.6mm olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada, tekvandoculara, tenisçilerde ve yüzücülerde DKK değerlerinin literatüre göre yüksek çıkması tekvandocuların, tenisçilerin ve yüzücülerin elit olmayan sporcular olmasından kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda literatüre göre elit sporcularda DKK değerlerinin yüksek çıkması, elit sporcularda yağ oranlarının da daha düşük çıkmasına işaret etmektedir.

Çalışmamızda; DKK değerleri açısından sedanterler ile bireysel sporcular ve bireysel sporcu grupları karşılaştırıldığında, sedanterlerde DKK değerleri her nekadarda yüksekse de sedanterler ile bireysel sporcular ve bireysel sporcu grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmaya aldığımız bireysel sporcu grupları da normalde elit sporcularda bulunması gereken DKK değerlerinden yüksek bulunmuş olup, bu durum elit sporculara göre vücut yağ yüzdelerinin daha fazla olduğunu göstermektedir.

Çap ölçümleri:

Gelen ve ark. toplam 25 elit erkek tenisçide yapmış oldukları çalışmada, erkek tenisçilerin ortalama Biacromial çapı 43,6 Biiliak çapı 35.5, Femur Bikondüler çapı 10,9 Humerus Bicond. çapı 8.26 cm olarak bulmuştur (164). Sanchez-munoz ve ark. (166) 57 elit tenisçide humerus bicondiller çapı 7.2, femur bicondiller çapı 10.4 cm

bulmuştur. Literatüre göre bizim sonuçlarımız arasındaki fark, literatürde çalışmaların elit tenisçilerde yapmış olmasından kaynaklanmaktadır (163).

Tahıllıoğlu ve ark. 24 Kara Harp Okulu 24 erkek yüzücüsünde femur bicondiller çapı 8.8 cm, humerus bicondiller çapı 6.1 cm bulmuş olup bizim çalışmamızdaki yüzücülerin değerleriyle paralellik göstermektedir (120).

Aslan H. yaptığı çalışmasında, çap ölçümü bakımından sporcular ile sedanterler arasında anlamlı fark tespit etmemiştir (175). Oysa biz sedanterlere göre bitrokanterik, ayak bileği ve el bileği çaplarında tekvandocularda anlamlı oranda daha yüksek bulduk. Tekvandocularda ise anlamlı olarak biacromial, bitrokanterik, femur bicondiller, ayak bileği, el bileği çaplarını diğer sporculara göre yüksek tespit ettik. Bu fark; tekvandocuların kas kuvveti ve vücut yapısının daha fazla geliştiğini göstermektedir. Aslan H. yaptığı çalışmasında sporcu ve sedanterlerin çap ölçümlerini sırasıyla; biacromial çapı 39.40-38.99 bi-iliac çapı 27.50-28.04, bi-trokanterik çapı 31.77-32.27, humerus bicondiller çapı 6.35-6.44, femur bicondiller çapı ise 9.44-9.51 cm olarak tespit etmiştir (175). Bizim çalışmamızdaki sedanterler ile toplam 40 bireysel sporcunun çap ölçümleri Aslan H'nin ölçümlerini destekler niteliktedir.

Çevre Ölçümleri:

Çalışmamızda baldır çevresi sedanterlere göre kayakçılar ve yüzücülerde anlamlı oranda düşük bulundu. Sedanterlerle bireysel sporcuların çevre ölçümlerini karşılaştırdığımızda; boyun, omuz, fleksiyonda biceps, ön kol ve el bileği ölçümlerinin özellikle tekvandocularda sedanterlere ve diğer bireysel sporculara göre anlamlı olarak daha yüksek çıktığını tespit ettik. Bu bulgu bize sporun tekvandocularda kas kuvveti ve vücut yapısının daha iyi geliştirdiğini göstermiştir.

Tekvandonun, savunma ve mücadele sporu özelliği taşıması nedeniyle çevre ölçümlerinin diğer bireysel sporculara göre yüksek çıkması kaçınılmazdır.

Aslan H. yaptığı çalışmasında çevre ölçümleri (boyun, omuz, kol, fleksiyonda kol, ön kol, el bileği, karın, kalça, uyluk ve baldır) bakımından sporcular ile sedanterler arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığını bulmuştur (175).

Aslan yaptığı çalışmasında sporcuların ve sedanterlerin çevre ölçüm değerlerini sırasıyla; boyun 35.97-36.10, ekstansiyonda biceps 26.30-26.36, fleksiyonda biceps 29.12-29.21, ön kol 25.68-25.95, el bileği 16.53-16.55, karın 79.90-83.23, kalça 92.40-93.61, uyluk 50.70- 49.31, baldır 36.76 - 37.23 cm olarak bulmuştur (175). Bizim

çalışmamızda sedanterler ile toplam bireysel sporcuların çevre ölçüm değerleri Aslan'ın çalışmasını destekler niteliktedir.

Gelen ve ark. toplam 25 elit erkek tenisçide yapmış oldukları çalışmada, erkek tenisçilerin ortalama baldır çevresini 37.0 ekst. biceps çevresini 27.1 fleksiyonda biceps çevresini 30.8 cm bulmuş olup bizim çalışmamızdaki değerlerle paralellik göstermektedir (164). Sanchez-munoz ve ark. (166) 57 elit tenisçide çevre ölçüm değerlerini; ekstansiyonda biceps 28.7, fleksiyonda biceps 30.7, uyluk 51.2, baldır 37.3 cm olarak bulmuştur. Çalışmamızda tenisçilerde çevre ölçüm değerleri; fleksiyonda biceps 30.10, ekstansiyonda biceps 27.60, uyluk 50.10, baldır 31.40 cm olup, aradaki kısmi farklılık literatürde yapılan çalışmalarda tenisçilerin elit düzeyde olmasından kaynaklanmaktadır.

Tahıllıoğlu ve ark. 24 Kara Harp Okulu 24 erkek yüzücüsünde biceps çevresini 29.4 cm, el bileği çevresini 16.5 cm, baldır çevresini 36.9 cm olarak bulmuşlardır (120). Tahıllıoğlu ve arkadaşlarının ölçmüş olduğu biceps çevresi ve el bileği çevresi bizim yüzücü grubumuzun değerleriyle örtüşürken, baldır çevresi daha düşük olarak bulunmuştur

Uzunluk Ölçümleri

Çalışmamızda uzunluk ölçümlerinin tüm parametreleri açısından sedanterler ile bireysel sporcular v bireysel sporcu grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Gelen ve ark. toplam 25 elit erkek tenisçide yapmış oldukları çalışmada, erkek tenisçilerin ortalama kulaç uzunluğunu 178.1, üst kol uzunluğunu 38.3, ön kol uzunluğunu 26.9, tüm kol uzunluğunu 59.0, uyluk 43.6, baldır 44.5, tüm bacak uzunluğunu ise 102.0 cm olarak bulmuştur (164). Gelen' in bulduğu sonuçlarla bizim bulduğumuz sonuç arasındaki fark, Gelen'in çalışmasını elit tenisçilerde yapmış olmasından kaynaklanmaktadır (166). Çınar ve ark. (155) sporcularda büst uzunluğunu 90.31 cm, tekvandocularda ise 92.97 cm bulmuştur. Biz ise yaptığımız çalışmamızda büst uzunluğunu toplam 40 bireysel sporcuda 93.6 cm ve tekvandocularda ise 94.6 cm olarak tespit ettik. Çalışmamızda hem bireysel sporcuların hemde tekvandocuların büst uzunluk değeri Çınar'a göre daha yüksekti. Ghorbanzadeh ve ark. (165) erkek milli olan tekvandocularda ortalama büst uzunluğunu 95.75, kulaç uzunluğunu 179.7, tüm kol uzunluğunu 62.15, tüm bacak uzunluğunu 96.84 cm, erkek milli olmayan

tekvandoculara büst uzunluğunu 89.61, kulaç uzunluğunu 175.2, tüm kol uzunluğunu 62.27, tüm bacak uzunluğunu 95.67 cm olarak bulmuştur.

Bizim yaptığımız çalışmada ise tekvandocuların büst uzunluğunu 94.60, kulaç uzunluğunu 180.30, tüm kol uzunluğunu 78.50, tüm bacak uzunluğunu 95.80 cm olarak bulduk Çalışmamız Ghorbanzadeh ve arkadaşlarının yaptığı çalışmayla paralellik göstermektedir.

5.2.3. Vücut Yağ Yüzdeleri Hesaplama:

Çalışmamızda vücut yağ yüzdeleri 8 farklı yöntemle hesaplayarak değerlendirdik. Elde ettiğimiz verilerden ilk ikisi tanita cihazıyla ölçtüğümüz değerlerdi. Diğerleri ise deri kıvrım kalınlıkları ve çevre ölçümlerinden faydalanılarak literatürde bulunan ve kullanılan çeşitli formüllerle hesaplanmıştır. Sedanterler ile bireysel sporcularda her hesaplamada farklı değerlerin çıkması normaldir. Çünkü özellikle deri kıvrım kalınlıkları her hesaplama metodunda farklıdır. Hesaplanan VYY değerleri, ölçüm yapılan aletlere, hesaplanan yöntem ve formüllere ve özellikle DKK ve çevre ölçümlerini yapan kişilerin uygulamasına göre değişebilmektedir. Sedanterler ile bireysel sporcu gruplarında bazı hesaplama yöntemlerinin birbirine benzerken, bazılarının ise tamamen farklı olduğu tespit edilmiştir. Bir hesaplama yönteminde düşük olan VYY değerleri, başka bir hesaplama yönteminde fazla çıkabilmektedir. Buna özellikle farklı DKK ve çevre ölçümlerinden yararlanılması neden olmaktadır.

Sedanterler ile bireysel sporcularda farklı yöntemlerle hesaplanan vücut yağ yüzdeleri istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı değildi. Her grupta deri kıvrım kalınlıkları ile çevre ölçümlerinden yararlanılarak ölçtüğümüz vücut yağ yüzdeleri arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki varken ($p<0.05$), VKİ ve tanita ile ölçmüş olduğumuz VYY değerleri ile DKK ve Çevre ölçümlerinden yararlanılarak hesaplanan VYY değerleri arasında herhangi bir anlamlı ilişki bulunamadı($p>0.05$)

Tanita ile ölçülen VYY değerleri:

Tanita, spor ve egzersiz alanında sporcu gruplarının vücut kompozisyonunu belirlemede bir metod özelliğindedir. Bu yöntem sporculara acil kontrol etmesi gereken durumları gösterir ve yağ yüzdesindeki küçük değişiklikleri izleme olanağı verir (187)

Literatürde sporcularda tanita ile ölçülen ortalama VYY değerlerini; Karakaş ve ark. erkek sporcularda % 12.95, Sınırkavak ve ark. erkek sporcularda % 11.80, Özkarafakı

137 erkek sporcuda % 10.86, Sonal ve ark. % 7.1, Duran M. % 12.35 olarak bulmuştur (85,96,153,156,161). Biz ise çalışmamızda tanita ile ölçülen ortalama VYY değerlerini toplam 40 bireysel sporcuda % 12.89, kayakçılarda % 10.96, tekvandocularda % 14.83, tenisçilerde % 14.37, yüzücülerde % 8.43 olarak bulduk.

Literatürde sedanterlerde tanita ile ölçülen ortalama VYY değerlerini; Karakaş ve ark spor yapmayan tıp fakültesi öğrencilerinde % 15.40, Mollaoğlu ve ark. 18-55 yaş arası sedanterlerde % 21.8, Özkarafakı spor yapmayan fen edebiyat fakültesi öğrencilerinde % 15.20, Sonal ve ark. % 14.19, Duran M. % 14.22, Kaya ve Özçelik spor yapmayan erkek üniversite öğrencilerinde % 12.14, Bowden ve ark ise sedanter erkek öğrencilerde % 30.04 olarak bulurken, bizim yaptığımız araştırmada ise sedanterlerde % 17.60 olarak bulunmuştur (85,129,153,156,161,178,180). Literatürde hem sporcularda hem de sedanterlerde tanita ile ölçülen VYY değerleri bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir. Ancak Bowden ve ark ile Mollaoğlu ve ark. VYY değerleri hem literatür VYY değerlerinden hem de bizim VYY değerlerinden daha yüksekti. Mollaoğlu ve arkadaşlarının VYY değerlerinin yüksek çıkması muhtemelen yaş aralığının fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

VKİ-Yaş Göre Hesaplanan VYY Değerleri

Deurenberg ve ark. (138) yaptıkları araştırmalarda, vücuttaki yağ miktarının tahmininde yani obezitenin tanımlanmasında VKİ 'nin yetersiz olabileceğini vurgulamışlardır. Bu yüzden literatürde sadece VKİ ile vücut yağ yüzdesi hesaplamının yanıltıcı sonuçlar vereceği ifade edilmiştir. Bu amaçla vücut yağ yüzdesi ile ilgili çeşitli laboratuvar ve saha yöntemleri geliştirmiş ve sedanter ile sporcuların VYY leri incelenmiştir.(138, 188).

Habeş S (188) 9-19 yaş aralığındaki erkek sedanter adölesanlarda VKİ-yaş formülüne göre hesaplamış olduğu ortalama VYY değerini % 28.88 olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise sedanterlerin VYY değerini % 17.67 olarak bulduk Habeş'in bulduğu değer bizim bulmuş olduğumuz VYY değerinden daha fazlaydı.

Literatürde bu yöntemle ilgili çalışma sayısı oldukça kısıtlı olup yeni çalışmalara ihtiyaç olacağı kanaatindeyiz.

Deri Kıvrım Kalınlıklarından Faydalanılarak Hesaplanan VYY değerleri

Vücut yağ yüzdesini hesaplamada VKİ' den sonra saha yöntemlerinden en yaygın olarak deri kıvrım kalınlığı ölçümleri kullanılmıştır Deri kıvrım kalınlığını kullanarak vücut yağ kütlesini ortaya koymayı amaçlayan çok sayıda araştırma mevcuttur (189,190). Chan ve ark. Çinli obez çocuklarda vücut yağ yüzdesinin hesaplanmasında kullanılmak üzere yeni bir formül ortaya koymuşlar ve bu duruma gerekçe olarak yaş, cinsiyet, ırk ve coğrafi bölgenin sonuçları çok önemli bir şekilde etkilediğini ifade etmişlerdir (189). Ketel ve ark. ise; dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) metodu ile yetişkinlerde yaptıkları çalışmada vücut yağ kütlesini belirlemede en iyi yöntemlerden birinin deri kıvrım kalınlığı olduğunu bildirmiştir (190). Diğer yandan, bazı araştırmalar deri kıvrım kalınlığının tek başına vücut yağ kütlesini belirlemede yeterli olmadığını, bu parametrenin kalça ve bel çevresi ve kemik genişliği ölçümleriyle birlikte ortaya konmasının daha doğru sonuç vereceğini bildirmişlerdir (189,190).

Literatürde VYY değerlerini bulmak için; deri kıvrım kalınlıklarından faydalanılarak geliştirilen ve hesaplanan bir çok yöntem mevcuttur.

Sloan-Weir Hesaplama Yöntemi ile VYY Değerlerini Bulma

Literatürde Sloan-Weir hesaplama yöntemi ile VYY değerlerini bulmak için, uyluk ve subscapular DKK faydalanılarak hesaplanmakta olup Brozek formülü kullanılmaktadır. Literatürde Sloan-Weir yöntemine göre VYY hesaplamaları ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. İmamoğlu O. ve ark. yaş ortalaması 20.6, boy ve kiloları 175.0 cm ve 79.4 kg olan elit judocularda VYY değerini % 7.8 olarak bulmuştur (191). Bizim yatığımız araştırmada VYY değerini bireysel sporcularda daha fazla bulmamızın nedeni çalışma grubumuzun elit sporcu olmamsından kaynaklanmaktadır. Mollaoğlu ve ark.(134) ortalama yaşları 32.6, boy ve kiloları 173.4 cm ve 72.7 kg olan 90 sedanter erkekte VYY değerini % 23.0 olarak bulmuş olup, VYY değerini çalışmamızdaki erkek sedanterlerden daha yüksek bulmuştur. Bunun nedeni Mollaoğlu ve ark. çalışmış olduğu yaş grubunun çalışmamıza oranla daha fazla olmasındandır. Çimen ve ark. (134) yaş ortalamaları 16.4, boy ve kilosu 172.7 cm ve 67.4 kg olan 10 tenisçide Sloan-Weir'e göre VYY değerini % 10.4 olarak bulmuştur. Yüksek S. ve ark. yaşları ortalama 15.22, boy ve kiloları 162.54 cm ve 58.26 kg olan 22 Türk Bayan Milli Judocusunda VYY değerini %20.12 olarak ve yaşları ortalama 14.92, boy ve kiloları 164.57 cm ve 61.07 kg olan 14 Rus Bayan Milli Judocusunda VYY değerlerini % 20.23 olarak bulmuştur

(192). Biz yaptığımız çalışmada, Sloan-Weir yöntemine göre VYY değerlerini ortalama sedanterlerde %19.092, kayakçılarda % 16.00, tekvandoculara % 18.39, tenisçilerde % 17.25, yüzücülerde ise % 17.20 olarak bulduk. Çimen ve Yüksek S. ve ark.nın yapmış olduğu çalışmada VYY değerlerinin az olması muhtemelen yaş grubunun küçük olması ve elit sporcularda yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Benhkne-Wilmore Hesaplama Yöntemi ile VYY Değerlerini Bulma

Literatürde Benhkne-Wilmore hesaplama yöntemi ile VYY değerlerini bulmak için, karın ve baldır DKK faydalanılarak hesaplanmakta olup Siri formülü kullanılmaktadır.

Literatürde Benhkne-Wilmore yöntemine göre VYY hesaplamaları ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Martinez-Rodriguez A. ve ark. boy ve kiloları 170.0 cm ve 62.7 kg olan 26 elit tenisçide Siri formülü ile VYY değerini hesaplamış ve %16.2 olarak bulmuştur. Derengowska ve ark. boy ve kiloları 184.9 cm ve 78.1 kg olan 16 kayakçıda VYY değerlerini Siri formülü ile hesaplamışlar ve %10.69 olarak bulmuşlardır.

Bizim yaptığımız çalışmada tenisçi ve kayakçıların VYY değerleri literatüre göre fazla bulunmuştur. Biz yaptığımız çalışmada VYY değerlerini, tenisçilerde %16.08, kayakçılarda % 15.00, tekvandoculara % 18.39, yüzücülerde %16.08 ve sedanterlerde ise %16.97 olarak bulduk.

Jackson-Pollack Hesaplama Yöntemi ile VYY Değerlerini Bulma

Literatürde Jackson-Pollack hesaplama yöntemi ile VYY değerlerini bulmak için; göğüs + abdomen + uyluk DKK faydalanılarak hesaplanmakta olup bazı kaynaklarda Jackson-Pollack, bazı kaynaklarda ise Siri formülü kullanılmaktadır.

Literatürde Jackson-Pollack'a göre VYY hesaplamaları ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Saha S. (157) boy ve kiloları 168.8 cm ve 60.4 kg olan 250 sporcuda ve 250 sedanterde VYY değerlerini Jackson-Pollack yöntemi ile hesaplamış ve sporculara %12.37, sedanterlerde ise %14.36 olarak bulmuştur. Ballard RJ. ve ark.(193) 21 erkek elit sporcuda VYY değerini Jackson-Pollack yöntemi ile hesaplamış ve VYY değerini % 8.71 olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda bütün bireysel sporculara Jackson-Pollack'a göre VYY değerleri literatüre göre daha fazla bulunmuş olup nedeni yine örneklem grubumuzun elit sporcu olmamasıdır. Gürsoy R. ve ark . (194) ortalama yaşları 14.11, boy ve kiloları 154.85 cm ve 42.05 kg olan 19 adolesan karatecide VYY değerini % 5.05 olarak, yine ortalama yaşları 14.17, boy ve kiloları 150.94 cm ve 41.22 kg olan 18 judocuda VYY değerini %6.09 olarak bulmuştur.

Durning-Womersely Hesaplama Yöntemi ile VYY Değerlerini Bulma

Literatürde Durning-Womersely hesaplama yöntemi ile VYY değerlerini bulmak için; Triceps, Subscapular DKK faydalanılarak hesaplanmakta olup, Siri formülü kullanılmaktadır.

Çalışmamızda, Durning-Womersely'e göre VYY değerlerini, sedanterlerde % 21.52, kayakçılarda %19.92, tekvandoculararda % 20.76, tenisçilerde % 19.97, yüzücülerde % 19.93 olarak bulduk. Özkarafakı 137 erkek sporcuda VYY değerini Durning-Womersely yöntemi ile hesaplamış ve % 14.36 olarak, spor yapmayan fen edebiyat fakültesi öğrencilerinde % 18.20, Mühendislik fakültesi öğrencilerinde %17.73, İİB Fakültesi öğrencilerinde % 16.25, Tıp Fakültesi öğrencilerinde % 17.17, Eğitim fakültesi öğrencilerinde % 16.63 ve toplam 405 öğrencide ortalama % 16.26 olarak bulmuştur (153). Bowden ve ark (180) erkek sedanterlerde VYY değerlerini %20.02 olarak bulmuştur. Mollaoğlu ve ark.(134) ortalama yaşları 32.6, boy ve kiloları 173.4 cm ve 72.7 kg olan 90 sedanter erkekte VYY değerini %23.6 olarak bulmuştur (134). Habeş S. 9-19 yaş aralığındaki erkek sedanter adölesanlarda Durning-Womersely'e göre hesaplamış olduğu ortalama VYY değerini % 36.1 olarak bulmuştur (188). Bizim çalışmamızda sedanterlerde VYY değerleri, Mollaoğlu ve ark. ile Bowden ve ark. yaptığı çalışmanın VYY değerleriyle örtüşmekte olup Özkarafakı' nın çalışmasındaki VYY değerlerinden ise daha fazla, Habeş S'nin çalışmasındaki VYY değerlerinden daha azdı. Ballard RJ. ve ark.(193) 21 erkek elit sporcuda VYY değerini Durning-Womersely yöntemi ile hesaplamış ve VYY değerini % 12.80 olarak bulmuştur. Gelen ve ark. (164) elit tenisçilerde VYY değerini % 14.6 olara bulmuştur. Çelenk ve ark. (163) 39 elit tekvandocuda VYY değerini % 8.75 olarak bulmuştur. Sanchez- Munoz ve ark. 57 elit tenisçide VYY değerini %15.8 olarak, Akın G. ve ark. 31 tekvandocuda VYY değerini %16.8 olarak bulmuşlardır (166,169). Odabaş İ ve ark. VYY değerlerini yüzücülerde %10.6 olarak bulmuştur (195). Ballard, Gelen, Çelenk ve Sanchez-Munoz, Akın G. ve ark. ile Odabaşı İ ve ark çalışmalarındaki VYY değerlerinden, bizim çalışmamızdaki VYY değerlerinin fazla çıkması bu kişilerin çalışmalarını elit sporcularda yapmış olmalarından ve örneklem grubumuzdaki sporcuların ise elit sporcu olmamalarından kaynaklanmaktadır.

Yuhazz Hesaplama Yöntemi ile VYY Değerlerini Bulma

Literatürde Yuhazz hesaplama yöntemi ile VYY değerlerini bulmak için; Triceps + Subskapula + Abdominal + Suprailiak DKK faydalanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmamızda Yuhazz denklemine göre VYY değerlerini; sedanterlerde %17.98, kayakçılarda % 15.51, tekvandoculararda %17.13, tenisçilerde % 16.37, yüzücülerde ise % 15.74 olarak bulduk. Altın M. 47 sporcuda VYY değerini Yuhazz'a göre %13.8, 52 sedanterde ise VYY değerini % 16.8 olarak bulmuştur (159). İmamoğlu O. ve ark. (191) ortalama yaşları 20.58, boy ve kiloları 175.0 cm ve 79.46 kg olan 24 erkek Türk milli takım judocularında VYY değerlerini % 10.31 olarak bulmuştur. Ghorbanzadehkos ve ark (165) erkek milli takım tekvandocularında VYY değerlerini %11.8, Milli olmayan tekvandocuların ise %10.5 olarak bulmuştur. Odabaş İ ve ark. VYY değerlerini yüzücülerde %10.6 olarak bulmuştur (195). Ballard RJ. ve ark.(193) 21 erkek elit sporcuda VYY değerini Yuhazz yöntemi ile hesaplamış ve VYY değerini % 9.61 olarak bulmuştur. Çalışmamızda örneklem grubu olarak aldığımız bireysel sporcular elit spoecu olmadığından literatüre göre VYY değerleri daha yüksek çıkmıştır. Çalışmamızda sedanterlerin VYY değerleri Altın'ın çalışmasına yakın değerde bulunmuştur.

Çevre Ölçümlerinden faydalanılarak Hesaplanan VYY Değerleri (Mc Adrle Yöntemi)

Diğer bir yağ yüzde belirleme yöntemi olan çevre ölçümü obez bireylerde bazı nedenlerden dolayı deri kıvrım kalınlığı yerine tercih edilmektedir. Obez bireylerde boyut ne olursa olsun çevre ölçümü yapılabilirken, deri kıvrım kalınlığını ölçerken bazen kalınlık ölçüm yapılan kaliperin maksimum ölçüm değerinin üzerine çıkabilmektedir. Ayrıca kaliperin doğru sonuç vermesi için deneyimli kişiler tarafından yapılması gerekmektedir. Bu nedenlerle çevre ölçümünde hata payının daha düşük olduğu düşünülmektedir (196). Habeş S' de yaptığı çalışmasında; deri kıvrım kalınlığı yağ yüzdeleri (DKKYY), çevre ölçüm yağ yüzdeleri (ÇÖYY) ve VYY değerleri arasında çok yüksek oranda bir uyum olduğu görmüştür (188). Dolayısıyla, DKKYY, ÇÖYY ve VKİ, yaş ve cinsiyet değerleri (VYY) kullanılarak elde edilen sonuçların vücut yağ kitlesini belirlemede güvenli bir şekilde kullanılabileceğini ifade etmiştir (197).

Literatürde McArdle hesaplama yöntemi ile VYY değerlerini bulmak için; ekstansiyonda biceps, ön kol, uyluk ve karın çevre ölçümlerinden faydalanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmamızda Mcardle hesaplama yöntemi ile VYY değerlerini, sedanterlerde %28.37, kayakçılarda %26.80, tekvandoculararda % 30.82, tenisçilerde % 26.20, yüzücülerde ise % 26.29 olarak bulduk. Habeş S. 9-19 yaş aralığındaki erkek sedanter adölesanlarda Mcardle'a göre hesaplamış olduğu ortalama VYY değerini % 35.5 olarak bulmuştur (188). Özkarafakı 137 erkek sporcuda VYY değerini Mcardle yöntemi ile hesaplamış ve % 15.51 olarak, spor yapmayan fen edebiyat fakültesi öğrencilerinde % 19.44, Mühendislik fakültesi öğrencilerinde %18.29, İİB Fakültesi öğrencilerinde % 17.40, Tıp Fakültesi öğrencilerinde % 17.60, Eğitim fakültesi öğrencilerinde % 17.98 ve toplam 405 öğrencide ortalama % 17.26 olarak bulmuştur (153). Bizim yaptığımız çalışmada VYY değerleri, Özkarafakı'nın VYY değerlerine göre daha yüksek, Habeş S'nin VYY değerlerine göre ise daha az çıkmıştır. VYY değerlerini, Özkarafakı üniversite öğrencileri üzerinde yaptığı ölçümlerde VYY değerlerini BIA (Tanita) <Skinfold VYY<Mcardle şeklinde bulmuş olup bizim çalışmamızda. Özkarafakı'nın çalışmasını destekler mahiyettedir (153). Ancak Habeş S'nin çalışmasında ise BIA VYY <Mcardle VYY<Skinfold VYY şeklinde bulunmuştur (188).

5.3. Somatotip Ölçümler.

Somatotip; vücudun morfolojik yapısının tanımlanmasıdır. Diğer bir deyişle; kaslılık, yağlılık ve incelik (zayıflık) ilişkilerinin bilimsel yöntemlerle belirlenmesidir (92). Sedanterler ve bireysel sporcu gruplarının somatotipleri karşılaştırıldığında; sedanterler ve dört farklı bireysel sporcu grubu arasında anlamlı farklılık bulunmadı. Grupların birbirine yakın somatotip izdüşümleri bulundu. Heath-carter sınıflamasına göre; kayakçıların ektomorfik-endomorfi (5-2-4), tekvandocuların mezomorfik-endomorfi (6-4-3), tenisçilerin dengeli enfomorfi (5-2-2), yüzücülerin ektomorfik-endomorfi (5-2-3), sedanterlerin ise mezomorfik endomorfi (6-3-2) özelliğinde oldukları saptanmıştır. Chan ve arkadaşları (172) tarafından yapılan araştırmada erkek tekvandocuların somatotip değerleri: endomorfi 4.2 ± 1.1 , mezomorfi 4.7 ± 1.0 , ektomorfi 2.9 ± 1.0 olarak bulmuştur (198). Olds ve Kang (199) tarafından yapılan bir diğer araştırmada ise kulüp düzeyi erkek tekvandocuların somatotip değerlerini (endomorfi, mezomorfi, ektomorfi için sırasıyla) 2.5 – 4.9 – 2.7, bölge düzeyi tekvandoculararda 2.2 – 4.5 – 2.2 ve

elit tekvandoculara 1.4 – 4.1 – 2.0 olarak bulurken; Taaffe ve Pieter (200) ise, elit düzey erkek tekvandoculara somatotip değerlerini 1.65 – 4.53 – 3.59 olarak bulmuşlardır (199,200). Ghorbanzadeh B ve ark. yaptığı araştırmada yer alan Türk Tekvando Milli takımında yarışan erkek sporcuların somatotip (endomorf-mezomorf-ektomorf) değerlerini 2.58– 2.63– 3.51 bulmuştur (165). Yapılan bu çalışmalarda tekvandocuların vücut yapısının ektomorfik olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızda tekvandocuların somatotip değerleri (endomorf mezomorf, ektomorf) 5,06 3,27, 2,60 olarak bulduk Bizim çalışmamız elit sporcu grubu olmadığı için literatür ile uyum sağlamamaktadır.

Carrasco ve ark. 38 erkek genç üst düzey masa tenisi sporcusunda somatotip değerlerini dengeli mezomorf karakterde (4-5-3) ve endomorf, mesomorf, ektomorf değerlerini ortalama olarak sırasıyla, 3.62-4.64-3.28 olarak bulmuşlardır (200). Martinez-Rodriguez ve ark. ise, 26 yetişkin tenisçi üzerinde yaptıkları çalışmada somatotip özelliklerini meso-endomorfik olarak (3-4-2) olarak ve ortalama olarak 3.3-4.3-2.5 olarak bulmuşlardır (162). Sanchez-Munoz ve ark. da 57 erkek elit tenisçinin somatotip özelliklerini ekdo-mezomorf olarak ve ortalama 2.4-5.2-2.9 olarak bulmuşlardır (166). Biz ise yaptığımız çalışmada tenis öğrencilerinin somatotip değerlerini dengeli endomorf (5-2-2) olarak ve ortalama 4.71-2.16- 2.21 olarak bulduk. Literatürde bulunan bu aradaki farklar yapılan çalışmaların elit sporcular üzerinde olmasından kaynaklanmaktadır.

Saha, 500 üniversite öğrencisi üzerinde yaptığı çalışmada (250 spor yapan 250 sedanter birey) spor yapanların somatotip değerini ekdomorfik- endomorf olarak sedanterleri ise dengeli endomorf olarak bulmuştur (157).

Özkarafakı ortalama endomorf-mezomorf- ektomorf değerlerini; 137 erkek sporcuda sırasıyla 2.84-5.25-2.68 (endo-mezomorf), spor yapmayan fen edebiyat fakültesi öğrencilerinde 4.06-5.02-2.42 (endo-mezomorf), Mühendislik fakültesi öğrencilerinde 3.87-4.65-2.63 (endo-mezomorf), İİB Fakültesi öğrencilerinde 3.39-5.05-2.58 (, Tıp Fakültesi öğrencilerinde 3.79-4.71-2.70, Eğitim fakültesi öğrencilerinde 3.57-5.08-2.55 ve toplam 405 öğrencide ortalama 3.43-5.01-2.61 (endo-mezomorf) olarak bulmuştur (153).

Derengowska M.H. ve ark. yaşları 17-22 yaş arasında 16 kayakçı üzerinde yaptığı çalışmada somatotip değerini mezo-ekdomorfik olarak ve ortalama (endo-mezo-ekdomorf) 2.3-3.7-3.1 olarak bulmuşlardır (167). Biz ise kayakçıların somatotip değerini ekdomorfik- endomorfi olarak ve 4.42-1.78-2.93 olarak bulduk.

Tahıllıoğlu ve ark. Kara Harp Okulu 24 erkek yüzücüsünde somatotip değerlerini endo-mezomorfik olarak ve ortalama 2.83-4.31-2.46 olarak (endo-mezo-ekdomorf) bulmuştur (120). Turgut A. ve ark. elit düzeydeki yüzücülerde yaptıkları çalışmada ise somatotip özellikleri endo-mezomorfik olarak (3.3-4.4-1.7) bulunmuştur (201). Bizim çalışmamızda ise yüzücülerin somatotip özellikleri ve değerleri ekdo-endomorfik (5-2-3) olarak bulunmuştur.

Tzarova R (171) yüzme sporunu yapan 49 yüksek okul öğrencisinde somatotip değerlerini mezomorfik-endomorfi olarak ve ortalama 0.2-3.3-3.0 olarak (endo-mezo-ekdomorf) bulmuştur. Stager MJ. ve ark. ise 12-19 yaş arası elit yüzücülerde ekdomorfik -mezomorf (2-5-3) olarak bulmuşlardır (202). Biz ise yüzücülerin somatotip değerlerini ekdomorfik-endomorfik olarak ve ortalama 4.59-1.83-2.59 olarak bulduk.

Hem yüzücülerin hem kayakçıların somatotiplerinin literatürle farklı çıkmasının nedeninin deri kıvrım kalınlıkları ve vücut yağ yüzdelerinin fazla olmasından kaynaklandığı sonucunu çıkarabiliriz.

SONUÇ

Bireysel sporun merkezi sinir sistemi otonom aktivite düzeyinin göstergesi olan sempatik deri cevabı ve emosyonel terlemeyi etkileyip etkilemediğini araştırmayı amaçladığımız tezimizin EDA parametreleri ile ilgili bu çalışmadan elde edilen bulgular:

- a) Deri iletkenlik seviyesinin bireysel sporcularda sedanterlere göre daha yüksek olduğunu ve bu nedenle özellikle yüzücülerde sempatik deri cevabı ve buna bağlı olarak ta dikkatin yüksek olduğunu
- b) Deri iletkenlik cevap büyüklüğünün sedanterlere göre yüzücülerde anlamlı oranda yüksek olduğunu
- c) Bireysel sporcularda sporun (özellikle yüzücüler ve tenisçilerde) sağ ve sol el tonik ve fazik SCL ve SCRm arasında fark bulunmaması nedeniyle hemisferik farklılıkları ortadan kaldırdığını, buna karşılık sedanterlerde ise hemisferik farklılıkların ortadan kalkmadığını ve devam ettiğini
- d) Bireysel sporcu gruplarından özellikle yüzücülerde ve tenisçilerde premotor korteks ve bazal gangliyon yollarının ve fonksiyonlarının muhtelemeden daha fazla gelişmiş olmasından dolayı, deri iletkenlik seviyelerinin de sedanterler ile diğer bireysel sporcu gruplarına göre daha fazla olduğu
- e) Spor yapmanın bilişsel fonksiyonlara iyileştirici şekilde etki ettiğini göstermektedir. Fiziksel uygunluk parametreleri açısından ise çalışmamız, vücut yağ yüzdesi ile üst ekstremité yağ yüzdesi ve yağ kitlesi değerlerinin sedanterlere göre bireysel sporcu gruplarında daha düşük olduğunu, bireysel spor grupları arasında ise anlamlı bir farkın olmadığını işaret etmektedir.

Vücut yağ yüzdesinin sedanterlerde bireysel sporcu gruplarına göre daha yüksek olması, sedanterlerin aktivitelerinde daha fazla inaktif dokuyu taşımak zorunda olduklarından ve diğerlerine göre daha fazla enerji tüketeceklerinden dolayı bu durum sedanterlerde dikkatin daha az gelişmiş olduğunu gösterebilir. Özellikle segmental analizde sağ ve sol kol üst ekstremité yağ yüzdelерinin ve yağ kitlelerinin sedanterler ve tekvandocularda daha yüksek çıkması da sedanterler ve tekvandocularda dikkatin daha az olduğunu gösterebilirken, yüzücülerde en düşük olması dikkatin daha fazla olduğunu gösterebilir. Çalışmamız sırasında vücut yağ yüzdesi yüksek bireylerin fiziksel aktivitelerinin az olduğu görüldü. Vücut alınan enerjiyi harcamadığı zaman yağ olarak

depolamaktadır. Yani fiziksel aktivitesi düşük bireylerin vücut yağ yüzdeleri artar. Bu durum sedenter yaşamın doğal sonucudur.

VKİ,VYY,VKY gibi parametreler ile üst ekstremité yağ yüzdeleri ve yağ kitlesi arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunurken, EDA parametreleri ile vücut kompozisyonu arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

Somatotip özellikler açısından; örneklem grubunu oluşturan 4 grup sporcunun endomorf ve mezomorf nitelikler taşıdığı, ancak örneklem grubumuz elit-performans grubu olmadığından, endomorf vücut tipine doğru yığılmaların olduğu görülmüştür. Sedanter ile bireysel sporcularda vücut yağ yüzdesi ile endomorf ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Sporcuların kendi vücut yapılarına uygun spor dalları ile uğraşmaları performanslarını artıracak olup, bu konuda daha büyük katılımlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamız özellikle sporcularda elektrodermal aktivite ölçümlerinin ve fiziksel uygunluk parametrelerinin geniş anlamda incelendiği bir araştırma olmuştur. Ancak daha sağlıklı bir değerlendirme yapabilmemiz için, daha çok sayıda gönüllü ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

6- KAYNAKLAR:

- 1-Başer E. Uygulamalı Spor Psikolojisi, MEGSB, Beden Terbiyesi Genel Müdürlüğü, Ankara 1986; ss: 31:28
- 2- Öktem Ö. Nöropsikolojik Değerlendirme. www.itfnoroloji.org/semi2/npsikoloji.htm. 20.02.2009. İnternet erişim tarihi: 30.06.2015
- 3- Martens R. Coaches Guide to Sport Psychology. Champaign, IL: Human Kinetics. 1987; pp:195
- 4- Boutcher SH. Attention and athletic performance: an integrated approach In Thelma S Horn (Ed), Champaign IL: Human Kinetics Publishers. Advances in Sport Psychology 1992; 251-263
- 5-Singer RN, Cauraugh JH, Tennant LK, Murphey M, Chen D, Lidor R. Attention and distractors: Considerations for enhancing sport performances. Int J Sport Psychol 1991; 22: 95-114.
- 6- Abernethy B, Summers JJ, Ford S. Issues in the measurement of attention. In J L Duda (Ed) Morgantown: Fitness Information Technology Advances in Sport and Exercise Psychology Measurement 1998; 173-193
- 7- Çağlar E. Koruç Z. d2 dikkat testinin sporcularda güvenirliği ve geçerliği Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J of Sport Sciences 2006;17: 58-80
- 8- Boucsein W. Electrodermal Activity Springer; 2012; pp:1-603
- 9- Özbek H. Takım Spor Yapan Kişilerde Hemisferik Farklılıkların Elektrodermal Aktivite ile Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kayseri 2008; ss: 12-25
- 10- Bayraktar B, Kurtoğlu M, Sporda, Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi ve Artırılması Klinik Gelişim 2009; ss:16-24
- 11- Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy Lancet 2012; 380: 219-29

- 12- Dewey D, Brawley LR, Allard F. Do the TAIS attentional-style scales predict how visual information is processed? J Sport Exercise Psy 1989;11: 171-186.
- 13- Vernon D. Human potential exploring techniques used to enhance human performance Routledge Newyork 2009; pp: 205
- 14- Nideffer RM. Concentration and attention control training. In J M Williams (Ed), Applied Sport Psychology Personal Growth to Peak Performance California: Mayfield Publishing Company 1993; 243-261.
- 15- Mary Carmichael, 2007; Newsweek,
<http://www.msnbc.msn.com/id/17662246/site/newsweek>, Çeviren ve Derleyen: Reyhan Oksay, Cumhuriyet-Bilim Teknik) 2007 İnternet Erişim Tarihi:18.03.2015
- 16- Tiryaki Ş, Sportif performans ile Edwards Kişisel Tercih Envanteri verilerinin ilişkisi, Spor Bilimleri Dergisi 1991; 2: 32-37,
- 17- Tiryaki Ş, Spor Psikolojisi Eylül Yayınları Ankara 2000 ; ss:149.
- 18- Cratty BJ. Psychology in contemporary sport Englewood cliffs: NJ Prentice Hall 1973; 21, 343-352.
- 19- James W, Johnson DW. The relationship between attitudes towards social interdependence and psychological health within three criminal populations Journal of Social Psychology 1983; 221: 31-143
- 20- Kula H. Egzersizin Sporcularda Elektrodermal Aktivite Üzerine Etkisi.Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Kayseri 2006; ss: 2-29, 43-49
- 21-Naveteur J, Sequeira-Martinho H. Reliability of bilateral differences in electrodermal activity. Biological psychology 1991;31:47-56.
- 22- Prokasy W. Electrodermal Activity in Psychological Research: Elsevier Science Neuro Image 2012; 63: 1404–1407
- 23- Hoptman MJ, Davidson RJ. How and why do the two cerebral hemispheres interact? Psychological bulletin 1994;116:195-219.

- 24- Schmidt S SR, Binder M, Burkle D, Walach H. Investigating methodological issues in EDA-DMILS: Results from a pilot study J Parapsych 2001;65:59-82.
- 25- Neuman E, Blanton R. The early history electrodermal research. Psychophysiology 1970; 6:453-475
- 26- Kucera P, Goldenberg Z, Kurca E. Sympathetic skin response: review of the method and its clinical use. Bratislavske lekarske listy 2004;105:108-16.
- 27-Schmind S, Walach H. Electrodermal activity (EDA)- state of the artneasurement and techniques for parapsychological purposes. The journal of parapsychology 2000; 64: 139-163
- 28- Öke N. Deri Hakkında Genel Bilgiler; Nemioğlu F (ed) Dermatoloji. Anka Ofset. İstanbul 1985: ss: 1-10 .
- 29-Tat L.A. Deri Ve Zührevi Hastalıklar. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları Ankara 1970. ss: 321: 3-12.
- 30-Şenol M. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dermatoloji Anabilim Dalı Yayınları 1990;4:25-40
- 31- Kutlubay Z. Dermatolojide Ozon Tedavisi. Dermatoz 2010;1; ss:209-16.
- 32- Sherwood L. Human Physiology: From Cells to Systems: Cengage Learning 20 Davis Drive Belmont USA 2013; pp:1-19.
- 33- Eroschenko VP. DiFiore's Atlas of Histology with Functional Correlations: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins 2008; pp:1-274
- 34- Cirelioglu E. Genel histoloji hücre ve dokular. Beta Basımevi İstanbul 1975: 190-191
- 35-Süer C, Ülgen A, Özesmi Ç, Yılmaz A. Computerized skin conductance measuring technique. Tr J Of Medical Sciences Tubitak 1995; 24:191-194
- 36- Venables PH. Electrodermal activity. Annals New York Academy of Sciences 1991; 620:192-207
- 37-Guyton AC, Hall JE, Medial Physiology. Saunders WB. (9 nd ed) Philadelphia 1996: pp:944-954

- 38- Li H, Chen L, Zhang M, Tang S, Fu X. Three-dimensional culture and identification of human eccrine sweat glands in matrigel basement membrane matrix. *Cell and tissue research* 2013;354:897-902.
- 39-Martin I, Venables PH. Mechanism of palmar skin resistance and skin potential. *Psychological Bulletin* 1996;65:347-357
- 40-Avila S, Buono MJ. Priming of the sweat glands explains reflex sweating in the heat. *International journal of hyperthermia : the official journal of European Society for Hyperthermic Oncology North American Hyperthermia Group* 2012;28:19-23.
- 41- Low PA. The Effect of Aging on the Autonomic Nervous System. In: Low PA (ed). *Clinical autonomic Disorders: Evaluation and Management*. Boston:Little Brown 1993:691.
- 42- Dolu N. Sağlıklı Kişilerde ve Hipertiroidili Hastalarda Elektrodermal Aktivite Bulgularının İncelenmesi Uzmanlık Tezi Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Kayseri 1996; 23-34,66-71
- 43-Wang GH. The neural control of swating. Madison: Universty of Wisconsin Pres, 1964.
- 44-Ray CA. Wilson TE. Comparison of skin sympathetic nerve responses to isometric arm and leg exercise. *J Appl Physiol* 2004; 97:160-164
- 45- Cuğ S. Polikistik Over Sendromlu Hastalarda Tedavi Öncesi Ve Sonrası Dönemde, Elektrodermal Aktivite Bulgularının İnsülin Direnci Ve Hormonal Değerlendirme Sonuçlarıyla Olan İlişkisi Yüksek Lisans Tezi Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kayseri 2012;9-20
- 46- Esen F. Elektrodermal Aktivite Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi 2000:27-34.
- 47- Çomu NB. Hipergliseminin Elektrodermal Aktivite Üzerine Etkisinin Streptozotosin ile Diabet Oluşturulmuş Sıçanlarda İncelenmesi Uzmanlık Tezi Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Kayseri 2003; ss:17-26
- 48- Freedman LW, Scarpa SA. The relationship of sweat gland count to electrodermal activity *Psychophysiology* 1994; 31:196-200

- 49- Lim CL, Rennie C, Barry RJ, et al. Decomposing skin conductance into tonic and phasic components. *Int. The Journal of Psychophysiology* 1997; 25: 191-194
- 50- Köhler T, Weber T. The behaviour of the PSI (palmar sweat index) during two stressful laboratory situations. *J Psychophysiology* 1990; 4:281-287
- 51- Süer C, Dolu N, Ozesmi C, Sahin O, Ulgen A. The relation between skin conductance level and plus-maze behavior in male mice. *Physiology & behavior* 1998;64:573-6.
- 52- Ganong WF. Tıbbi Fizyoloji. Türk Fizyoloji Bilimler Derneği Çevirisi, editor: Nobel Tıp Kitapevleri 2002; pp:187-224
- 53- Critchley HD. Electrodermal responses: What happens in the brain. A review. *The Neuroscientist* 2002; 8:131-142
- 54- Dolu N. Elektrodermal Aktivitenin Klinikte Kullanımı. Türk Fizyolojik Bilimler Derneği 28. Ulusal Fizyoloji Kongresi, İzmir 24-27 Eylül 2002; ss:54
- 55- Grapperon J, Pignol AC, Vion-Dury J. The measurement of electrodermal activity. *L'Encephale* 2012;38:149-55.
- 56- Zahn TP, Grafman J, Tranel D. Frontal lobe lesions and electrodermal activity: effects of significance. *Neuropsychologia* 1999;37:1227-41.
- 57- Turaçlar TU, Erdal S, Arslan A, Yıldız A. The effect of acute exercise on skin potential in trained athletes. *Tr.J.Of Medical Sciences* 1999; 29:113-116
- 58- M. Handler RN. An EDA Primer For Polygraph Examiners. *Polygraph* 2010;39:11.
- 59- Öhlund LS, Lindström LH, Öhman A. Electrodermal Orienting Response and Central Nervous System Dopamine and Serotonin Activity in Schizophrenia. *J Nerv Ment Dis* 1992; 180: 304-13.
- 60- Dolu N, Özesmi Ç, Süer C, Keleştimur F. Electrodermal Responding in Hyperthyroid Patients. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology* 1999; 43: 79-83
- 61- Dolu N, Süer C, Özesmi Ç, Keleştimur F, Özcan Y. Electrodermal Activity in Hypothyroid Patients and Healthy Subjects. *Thyroid* 1998; 9:787-790
- 62- Baltacı G, Düzgün İ. Fiziksel Aktivite Bilgi Serisi Sağlık Bakanlığı Ankara:2008; ss:734;

- 63- Corbin CB, Pangrazi RP, Franks BD. Definitions: Health, fitness and physical activity. President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest 2000; 1-8
- 64- Chaffin, DB, Andresson GBJ. Occupational Biomechanics A Wiley –Interscience Publication. John Wiley and Sons NewYork Chischester Brisbane Toronto Singapore 1984;53-57,
- 65- Ergün N, Dolunay N, Pehlivan M, Arıkan H. Sporcu olan ve olmayan 136 denekte Vücut Yağ Oranının Saptanması Fizyoterapi – Rehabilitasyon 1993; 7: 5-18
- 66- Graham G, Holt/Hale S A, Parker M.. Children Moving A Reflective Approach to Teaching. Physical Education 5.edition California 2001;ss: 35-62,
- 67- Özer MK. Fiziksel Uygunluk. Nobel Yayın Dağıtım 2. Baskı Ankara 2006; ss:188-189.
- 68- Polat Y, Çınar V, Şahin M, Yalçın R, Futbolcu Çocukların Fiziksel Uygunluk Düzeylerinin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi spor Bilimleri Dergisi 2003; 11;196-199
- 69- Açıkada C, Ergen E, Alpar R, ve Sarpyener K Erkek sporcularda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi Spor Bilimleri Dergisi 1991; 2, 1-25
- 70- Heyward Vivian H. Evaluation of body composition. Sports Medicine 1996; 22: 146-176.
- 71- Karlı Ü, Ucan Y, Sozbir K, Aydın K. & Yazar H. Validation of skinfold measurement method to DEXA for the assessment of body fat percentage. 6th Annual International Conference: Physical Education Sport and Health Proceedings Book Scientific Report Physical Education and Sport: 2013; 17: 404-407,
- 72- Zorba E, Ziyagil MA. Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları Gen Matbaacılık Trabzon 1995; ss: 184, 252-293,
- 73- Bektaş Y, Koca Özer B, Gültekin T, Sağır M, Akın G. Bayan basketbolcuların antropometrik özellikleri: somatotip ve vücut bileşimi değerleri. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2007; 1:1-11.

- 74- Çalışkan D. Yetişkinlerde Biyoelektrik Empedans Analizi Ölçümleri ve Farklı Denklemlerle Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara 2007; SSK. 3,9-12,21-22,30-31,33-35.
- 75- Zorba E. Vücut Yapısı Ölçüm Teknikleri ve Şişmanlıkla Başa Çıkma. Morpa Kültür Yayınları İstanbul 2006; ss:15,17,19-22,29,72,108-109,130.
- 76- Haarbo J, Gotfredsen A, Hassager C, Christiansen C. Validation of body composition by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA). Clin Physiol 1991; 11,331-41
- 77- Ellis KJ. Selected body composition methods can be used in field studies. Journal of Nutrition, 2001;.131;1589–1595
- 78- Tutkun E. Hentbol, Voleybol, Futbol, Güreş, Judo Okul Takımlarında Yer Alan Üniversite Öğrencilerinin Antropometrik Yapıları İle Motorsal Test Ölçümlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi Ondokuzmayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Samsun 1996; 4-11, 46-58
- 79- Wang ZM, Heshka S, Pierson RN, Heymsfield SB. Systematic organization of bodycomposition methodology: an overview with emphasis on component-based methods. Am J Clin Nutr 1995; 61: 457-465
- 80- Siders WA, Bolonchuk WW and Lukaski H.C., Effects of participation in a collegiate sport season on body composition. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 1991; 31: 571-576.
- 81- Engels HJ, Currie JS, Lueck CC and Wirth JC. 'Bench/step training with and without extremity loading: Effects on muscular fitness, body composition profile, and psychological affect. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2002;42, 71-78.
- 82- Ergün A. Yağ hücresinden salgılanan maddeler, rezistin ve insülin direnci. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 2003; 56: 25-30.
- 83- Ergün A. Yağ dokusu ve yağ hücresi. Türkiye Klinikleri J Med Sci 2005; 25: 412-420.
- 84- Ergün A. Yağ hücresi ve salgı ürünlerinin fonksiyonları. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 2003; 56: 179-188
- 85- Sınırkavak G, Dal U, Çetinkaya Ö. Elit Sporcularda Vücut Kompozisyonu İle Maksimal Oksijen Kapasitesi Arasındaki İlişki. C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi 2004; 26:171-176.100

- 86- Çakıroğlu M. Askeri Lise Öğrencilerinin Somatotiplerinin Aerobik ve Anaerobik Kapasitelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2006; 4-7,17-18.
- 87- Çolakoğlu F, Şenel Ö. Sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipidleri üzerindeki etkileri. Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2003; 1: 56-61.
- 88-Arner P. Obesity and the adipocyte Regional adiposity in man. Journal of Endocrinology 1997; 155:191-192.
- 89- Bostancı M. 645. Tarihi Kırkpınar Güreşlerine Katılan Güreşçilerin Vücut Yağ Oranlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Edirne 2008; 9-10.
- 90- Pazarözyurt İ. Elit Bayan Basketbolcularda Antropometrik Özellikler, Dikey Sıçrama Ve Omurga Esnekliğinin Mevkilere Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Adana 2008; 12,19-21
- 91- Ergün A, Yardımcı S, Yavuzer S, Akçıl E. 17-21 yaş grubunda vücut yağ yüzdesinin farklı iki yöntemle ölçülüp karşılaştırılması. Türk J Med Res 1992; 10: 333-335
- 92- Tamer K. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Bağırhan Yayın evi Ankara 2000 ; ss:130-131, 139-140,
- 93- McMdele DW. Phsiology, Energy, Nutrition and Human Performance. Philedelphia 1986; pp:480
- 94- Fox Bowers, Foss.: Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri., (Çev: Mesut Çerit) Bağırhan Yayımevi Ankara 1999; pp: 29,241, 288, 435
- 95- Karakaş S, Taşer F, Yıldız Y, Köse H. Tıp Fakültesi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerinde biyoelektriksel impedans analiz (BİA) yöntemi ile vücut kompozisyonlarının karşılaştırılması. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2005; 6: 5-9.
- 96- Önal S. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Kız ve Erkek Öğrencilerin Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin Karşılaştırılmalı Analizi Yüksek Lisans Tezi Ankara 2011; 3-16, 41-52
- 97- Eston R, Hawes R, Martin A, Reilly T. Human Body Composition, Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual Tests, Procedures and

Data, Volume One: Anthropometry (Eds. R. Eston and T. Reilly) Routledge Taylor and Francis Group London 2009; 1: 3–54.

98- Vatansever S. Elit ve Elit Olmayan Spor-Kaya Tırmanıcılarının Antropometrik ve Bazı Fiziksel Uygunluk Değerlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Bolu 2003; 22-23.

99- Sevimli D. Erişkinlerde fiziksel aktivite-beden kitle indeksi ilişkisinin araştırılması. TAF Preventive Medicine Bulletin 2008; 7:523-528.

100- Wells JCK, Fewtrell MS. Measuring body composition. Archives of Disease in Childhood 2006;31: 612–617.

101- Tchoukalova Y D, Koutsari C, Karpyak MV. et al. “Subcutaneous adipocyte size and body fat distribution”, American Journal of Clinical Nutrition,2008;87:56–63.

102- Yılmaz B. Ankara Üniversitesi’ndeki Öğrencilerin Beslenme Durumları, Fiziksel Aktiviteleri, Beden Kütle İndeksleri ve Kan Lipidleri Arasındaki İlişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2007; 46,77-79

103- Kokino S, Özdemir F, Zateri C. Obezite ve fizikleri tıp yöntemleri. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2006; 23:47-54.

104- Sifil A, Çavdar C, Yeniçerioglu Y, Çömlekçi A, Çamsan T. Vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan yöntemler ve kronik böbrek yetmezlikli hastalardaki uygulama alanları. Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi 2002; 11: 189-190.

105- Heyward, H.Vivian, Assessing Body Composition. In: Heyward VH, eds. Advanced Fitness Assessment And Exercise Prescription 3rd. ed Champaign: (IL), Human Kinetics Pub 1998;145-176

106- Ergün N, Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları Ankara 1997: 92-93

107- Ergün N, Algun C. Sağlıklı Bir Toplum İçin Egzersiz ve Spor. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. 1994; 89-99.

108- Balcı S. Genç Erkek Türk Milli Judo 16-19 Yaş Takımının Bazı Antropometrik Özelliklerinin Ölçümü ve Somatotiplerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya 2002; 7,13.

- 109- Brownell KD, Rodin J, Wilmore JH. 'Body Weight and Body Composition, Eating Body Weight and Performance.' *Lea&Febiger*.1992;235-247
- 110- Sifil A, Çavdar C, Çelik A, ve ark. Vücut kompozisyonu değişikliklerini saptamada dual enerji x-ray absorbsiyometri ve biyoelektrik impedans; bir hemodiyaliz seansının etkisini saptama iki yöntemin karşılaştırmalı analizi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi* 2001; 10 : 244-248.
- 111- Güney E, Özgen AG, Saraç F, Yılmaz C, Kabalak T. Biyoelektrik impedans yöntemi ile obezite tanısında kullanılan diğer yöntemlerin karşılaştırılması. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 2003; 4 : 15-18.
- 112- Durnin JGA, Rahaman M.M. The Assessment of the Amount of Fat in Human Body from Measurements of Skinfold Thickness. *Brit J Nutr* 1967; 681- 689
- 113- Jackson AS, Pollock ML. Practical Assessment of Body Composition. *The Physical Sports Medicine* 1985; 13:76-90.
- 114- Akça F. Türkiye Kano Milli Takımı Durgunsu Kayakçıların Antropometrik-Somatotip Özellikleri ve Çeşitli Performans Testi Sonuçlarının Performansla İlişkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2006; 13-16,18-19,21.
- 115- Açıkada C, Ergen E, Alpar R. & Sarpyener K. Erkek sporcularda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi* 1991; 2:1-25
- 116- Mülazımoğlu O. Somatotip Yapıları Spor Yapmaya Uygun Çocukların Spor Branşlarına Özgü Yetenek Düzeylerinin Araştırılması (Ankara İli Örneği). Doktora Tezi Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara 2007; 40-41.
- 117- Duyul M, Hentbol, Voleybol Ve Futbol Üniversite Takımlarının Bazı Motorik Ve Antropometrik Özelliklerinin Başarıya Olan Etkilerinin Karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi On Dokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Samsun 2005; 11-13, 34-50
- 118- Akçakaya İ, 'Trakya Üniversitesi'nde Futbol, Atletizm ve Basketbol Takımlarındaki Sporcuların Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Edirne 2009; 31-46

- 119- Pekel HA, Bağcı E, Güzel NA ve ark. Spor yapan çocuklarda performansla ilgili fiziksel uygunluk test sonuçlarıyla antropometrik özellikler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 2006; 14: 299-308.
- 120- Tahıllıoğlu A, Sevim Y, Pulur A, Alpkaya U. Yüzücülerde Antropometrik ve Somatotip Özelliklerin Belirlenmesi 1. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Bildirileri Ankara 2000;1:154-158
- 121- Lale B, Müniroğlu SÇ, Sunay H. Türk erkek voleybol milli takımının somatotip özelliklerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2003; 1, 53-56
- 122- Sögüt M, Müniroğlu RS, Deliceoğlu G. Farklı kategorilerdeki genç erkek tenis oyuncularının antropometrik ve somatotip özelliklerinin incelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2004; 2 (4): 155-162.
- 123- Gualdi-Russo E, Zaccagni L. Somatotype, role and performance in volleyball players. *J Sports Med Phys Fitness* 2001; 41: 256-262.
- 124- Odabaşı E. Profesyonel futbolcularla amatör futbolcuların somatotip özelliklerinin karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi* Ankara 1996; 1:10,11
- 125- Hopper MN. Somatotype in high performance female netball players. *B J SP Med Avustralia* 1997;31:197-199
- 126- Sheldon W. Atlas of Men . New york Harper and Brothers 1954
- 127- Kır T, Ceylan S, Hasde M. Antropometrinin sağlık alanında kullanımı. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi* 2000;.20: 378–384.
- 128- Öcal D. Elit Güreşçilerin Somatotip Özellikleri ile Antropometrik Oransal İlişkilerinin Stiller ve Sıkletler Arası Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara 2007; 25-27
- 129- Çimen O, Cicioğlu İ, Günay M., Erkek ve bayan Türk Genç Milli Takım Masa Tenisçilerinin fiziksel ve fizyolojik profilleri. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* Ankara 1997;2:7-12

- 130- Russo EG, Graziani I. Antropometric Somatotype of Italian Sport Participants. *J Sports Med. Phys Fitness* 1993; 3: 282-291
- 131- Viviani F, Casagrande G, Toniutto F. The morphotype in a group of peri-pubertal soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 1993;33: 178-183
- 132- Kürkçü R, Hazar F, Özdağ S, Futbolcuların Vücut Kompozisyonu, Vücut Bileşenleri ve Somatotip Özellikleri Üzerine Bir İnceleme. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2009; 3: 2
- 133- Tamer K. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi. *Türkerler Kitabevi. Ankara* 1995; ss:4, 25,40,124,124,132,158,
- 134- Mollaoğlu H, Üçok K, Akgün L, Baş O. Biyoelektrik Empedans Analizi ve Antropometrik Yöntemler ile Ölçülen Vücut Yağ Yüzdelерinin Karşılaştırılması (Vücut Yağ Yüzdesini Belirlemede Empedans ve Skinfold Yöntemlerin Karşılaştırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Kocatepe Tıp Dergisi The Medical Journal of Kocatepe Afyon* 2006; 7: 27-31
- 135- Özder A. Futbolcuların Bazı Fizyolojik Parametreler Açısından Mevkilere Göre Karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Ankara 1992; 47-49
- 136- Siri WE. Body composition from fluid space and density. In J. Brozek & A. Hanschel (Eds) *Techniques for measuring body composition. National Academy of Science Washington* 1961; 223-244.
- 137- Özer M K. Kinantropometri, Sporda morfolojik planlama. Nobel yayıncılık Ankara 2009; ss:145.
- 138- Deurenberg P, Weststrate JA, Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: age- and sexspecific prediction formulas. *Br J Nutr* 1991, 105-114.
- 139- Christie MJ. Electrodermal activity in the: a review. *Journal of the royal society of medicine* 1981; 74: 616-622.
- 140- Uncini A, Pulman SC. The sympathetic skin response: Normal values, elucidation of afferent components and applicationlimits. *Journal of The Neurological Science* 1998; 87: 299-306.

- 141-Özbek H, Dolu N. Takım sporu yapan kişilerde dikkat düzeyindeki hemisferik farklılıkların Elektrodermal Aktivite ile belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Dergisi Journal of Health Sciences 2010; 19 93-101.
- 142- Turaçlar U.T. Erdal S, Arslan A, Yıldız A. Effect of Acut Exercise on Skin Potential In Sedantaries and Trained Athlethes. Indian J Physiol Pharmacol 1998; 42: 369-374
- 143- Myrtek M, Greenlee MW. Psychophysiology of type A behaviour pattern: a critical analysis. Journal of Psychosomatic Research 1984; 28: 455-466.
- 144- Kondo N, Shibasaki M, Aoki K, et al. Function of human ecrine sweat glands during dynamic exercise and passive heat stres. J Appl Physiol 2001; 90: 1877-1881.
- 145- Germana J. Rate habituation and law of initial values. Psychophysiology 1968; 5: 31-36
- 146-Tam HS, Darling RC. Sweating response: a means of evaluating the set point theory during exercise. J Appl Physiol 1978; 45:451-458
- 147-Salto M, Tsunaka A. Muscle sympathetic nerve responses to graded leg cycling. J Appl Physiol 1993; 75:663-667
- 148- Edelberg R. The effects of initial levels sweat duct filling and skin hydration on electrodermal response amplitude. Psychophysiology 1983; 20:550-557
- 149-Roberts MF. Wenger GB. Skin blood flow and sweating changes following exercise training and heat acclimation. Journal of Applied Physiology 1977; 43:133-137.
- 150- Henane R. Flandoris R. Increase in sweating sensitivity by endurance conditioning in man. Journal of Applied Physiology 1977; pp:43:822-828
- 151- Tan Ü, Yaprak M, Kutlu N. Paw preference in cats: SRL tiribution and sex differences. Int J Neurorosci 1990; 50: 195-208.
- 152- Tat H. Genç erkek ve bayanlarda Lateralizasyonun El Kavrama Kuvveti ve Reaksiyon Zamanına Etkisi. OMÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Samsun 1999
- 153- Özkarafakı İ. Üniversite Öğrencilerinde Vücut Yağ Yüzdesinin Beden Kitle İndeksi ve Biyoelektrik İmpedans Analizi ile Değerlendirilmesi Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kayseri 2008; 3-10, 15,18-32, 46-96

- 154- Ağaoğlu SA, Kadırmacı M. ve Taşmektepligil Y, Ağırlık topuyla yapılan plyometrik antrenmanın hentbolcuların dikey sıçraması ve atış kuvvetine etkisi. 1.Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi. Ankara Hareket ve Antrenman Bilimleri Bildiriler Kitabı 2000; ss: 58-66.
- 155- Çınar V, Bostancı Ö, İmamoğlu O, Kabadayı M, Şahan H. Öğrenci sporcularda branş ve cinsiyette göre antropometrik farklılıklar. Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2004; 6:26-34
- 156- Sonal Ç. E. 19 – 21 Yaş Arası Üniversitede Okuyan Erkek Öğrencilerin Fiziksel Karakteristikler ve Motorik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi Yüksek Lisans Tezi Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Edirne 2006; 29-31, 37-40
- 157- Saha S. Somatotype, Body Composition and Explosive Power of Athlete and Non-Athlete Department of Physical Education Memari College Memari Burdwan West Bengal India. World Applied Sciences Journal 2014;30: 1474-1478
- 158-Şanlıer N, Ünüsan N. Dietary habits and body composition of Turkish university student. Pakistan Journal of Nutrition 2007;6: 332–338
- 159- Altın M. The comparison of aerobic capacities between sportive and sedantary university students. Uluslararası Hakemli Akademik Spor Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi. www.sstbdergisi.com. 2014; 13: 37-43
- 160- Aslan CS, Büyükdere C, Köklü Y, Özkan A ve ark. Elit altı sporcularda vücut kompozisyonu, anaerobik performans ve sırt kuvveti arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi 2011; 8:1612-1623
- 161- Duran M. Sporcularda Kuvvet Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonu ve Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Diyarbakır B 2011: 45-51
- 162- Martinez-Rodriguez A Collado E. R. and Vicente-Salar N. Body composition assessment of paddle and tennis adult male players Elche Spain Nutr Hosp 2015; 31:1294-1301
- 163- Çelenk Ç, Çumragil B, Takım sporcuları ile ferdi sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Journal of Physical Education and Sport Sciences 2005; 7: 52-58

- 164- Gelen E. Mengütay S, Karahan M, Kaldırımcı M. Elit erkek tenis oyuncularının fiziksel uygunluk özelliklerinin incelenmesi. Atatürk Journal of Physical Education and Sport Sciences 2008;10: 55-64
- 165- Ghorbanzadehkoshki B. Milli olan ve olmayan tekvandocuların bazı fiziksel özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi Ankara Üniversitesi Ankara 2009; ss: 44-47, 58,64
- 166- Sanchez-Munoz C. Sanz D and Zaballa M. Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. Br J Sports Med 2007; 41: 793–799.
- 167- Derengowska MH Hagner W, Zubrzycki IZ et al. Body Structure and Composition of Canoeists and Kayakers Biol Sport 2014; 31: 323–326.
- 168- Tel M. Türk Tekvando Milli Takım sporcularının seçilen bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin analizi. Yüksek Lisans Tezi Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Elazığ 1996; 45-48
- 169- Akın G. Özder A, Özet BK, Gültekin T. Elit Erkek Sporcuların Vücut Kompozisyonu Değerleri. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 2004; 44:125-134
- 170- Göral K, Saygın Ö, Karacabey K, Gelen E. Tenisçiler ile Voleybolcuların Bazı Fiziksel uygunluk Özelliklerinin Karşılaştırılması. e-Journal of New World Sciences Academy 2009 ; 4:227-234
- 171- Tzarova R. Somatotypes particularities of high students from profiled groups in swimming Activities in Physical Education and Sport Federation of the Sports Pedagogues of the Republic of Macedonia, 2013; 3; 4 -7
- 172- Chan K, Pieter W and Moloney K. Kinanthropometric profile of recreational taekwondo athletes. Biology of Sport 2003; 20:175–179.
- 173- Chang G, Peng H, Tang W, Chen J. The anthropometric Profile of Taiwanese male Taekwondo players Journal of Biomechanics 2001; 40: 641
- 174- Noorul HR, Piter W, Erie ZZ. Physical fitness of recreational adolescent taekwondo athletes. Brazilian Journal Of Biomotoricity 2008; 2: 230-240

- 175- Aslan H. Futbolcularda vücut kompozisyonu incelemesi. Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı. Ankara 2014; 11-22, 91-99
- 176- Sarıtaş N, Kaya M, Koç H, Karakuş S, Çoksevim B. Futbolcu ve Tenisçilerde Ekstremiteler Arası Reaksiyon Zamanlarının İncelenmesi. 9.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitapçığı Muğla 2006 P-084, ss:200-202.
- 177- Cohen DB, Mont MA, Campbell KR, Vogelstein BN, Loewy JW. Upper Extremity Physicl Factors Affecting Tennis Serve Velocity. The American Journal of Sports Medicine 1994; 22:746-750
- 178- Vançelik S, Önal SG, Güraksın A. Atatürk üniversitesi öğrencilerinde beden ağırlığı durumu ve ilişkili bazı faktörler. TAF Preventive Medicine Bulletin, 2006; 5: 72-82.
- 179- Kaya H, Özçelik O. Vücut bileşimlerinin değerlendirilmesinde vücut kitle indeksi ve biyoelektrik impedans analiz metotlarının etkinliğinin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi 2009; 23: 1-5.
- 180- Bowden RG, Lanning BA, Doyle EI et al. Comparison of body composition measures to dual-energy x-ray absorptiometry. Journal of Exercise Physiology 2005;8 :1-9.
- 181- Revan S, Balcı ŞS, Pepe H, Aydoğmuş M. Sürekli ve internal koşu antrenmanlarının vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite üzerine etkileri. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2008; 6: 193-197.
- 182- Gökdemir K, Koç H, Yüksel O. Aerobik antrenman programının üniversite öğrencilerinin bazı solunum ve dolaşım parametreleri ile vücut yağ oranı üzerine etkisi. Egzersiz Çevrimiçi Dergisi 2007; 1: 45-49.
- 183- Puerta HJ, Maquirriain G. Aquilino Cardey M, Guillone C. Body-Composition Profile of Argentine Tennis Players. [http: //www.stms.nl/april2002/artikel11.html], Int J Sports.Mcd, 2002; 21: pp:242-249
- 184- Kılınç F. Günay M. Gökdemir K. Ümit Milli Bayan Basketbolcuların Bazı Fizyolojik, Biomotorik Özellikleri ve Postür Yapılarının İncelenmesi, 1. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı Sim Matbaacılık Ankara 2000; I; ss: 184-191.

- 185- Tiryaki Sönmez G. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ata Ofset Matbaacılık Bolu 2002; ss: 327
- 186- İmamaoğlu Ö, Özer K, Muratlı S, Hergüner G. Bayan Judo Milli Takım Sporcularında Antropometrik ve Bazı Fizyolojik Parametrelerin İncelenmesi, Spor Hekimliği Dergisi 1996; 314:177-188.
- 187- Segal KR. Use of bioelectrical impedance analysis measurements as an evaluation for participating in sports. AmJ Clin Nutr 1996;64:469-471
- 188- Habeş S. Obezite şikayetiyle Antakya Devlet Hastanesi'ne başvurana adölesanlarda vücut yağ yüzdesinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. M. Kemal Üniversitesi Hatay 2013; ss: 22-35
- 189- Chan DFY, Li AM, So HK, Yin J, Nelson EAS. New skinfold-thickness equation for predicting percentage body fat in chinese obese children. HK J Paediatr 2009;14: 96-102.
- 190- Ketel IJ, Volman MN, Seidell JC, Stehouwer CD, Twisk JW, et all. Superiority of skinfold measurements and waist over waist-to-hip ratio for determination of body fat distribution in a population-based cohort of Caucasian Dutch adults. Eur J Endocrinol. 2007; 156: 655-661.
- 191- İmamaoğlu Ö, Özer K, Çebi M. İmamoğlu M. Türk Erkek Judo Milli Takım Sporcularında Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1999;1: 12-18.
- 192- Yükek S, Cicioğlu İ. Türk ve Rus Judo Ümit Milli Bayan Takımlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2004; 2: 139-146
- 193- Ballard RJ, Dewanti R.A, Sayuti S, Umar N. Correlation between Sum of 8 Skinfolds to Predicted % Body Fat Range as a Reliable Measure of Body Composition Assessment for Well-Trained Athletes. Asian Social Science 2014; 10:12-21
- 194- Gürsoy R, Öztaşan N, Şen İ, Dane Ş, Alpay B. Farklı bireysel sporculardaki adölesan sporcularda Vücut Kitle İndeksi, Vücut Yağı ve çeşitli kas kuvvetleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Journal of Physical Education and Sport Sciences 2007; 9: 3-10.

- 195- Odabaş İ, Özüak A, Agopyan A, ve ark. Avrupa Yüzme Şampiyonasına Katılan Türk Yüzme Milli Takımının Fiziki ve Fizyolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi Spor Araştırmaları Dergisi 1999; 4: 9-18
- 196- Garcia AL, Wagner K, Hothorn T, et al. Improved prediction of body fat by measuring skinfold thickness circumferences and bone breadths. *Obes res* 2005;1996 13: 626-634.
- 197-Yosmaoğlu HB, Baltacı G, Derman O. Obez adölesanlarda vücut yağı ölçüm yöntemlerinin etkinliği. *Fizyoterapi-Rehabilitasyon* 2010; 21:125-131.
- 190- Sarıtaş N, Özkarafakı İ, Pepe O, Büyükipekçi S. Üniversiteli erkek öğrencilerin vücut yağ yüzdelerinin üç farklı yöntemle değerlendirilmesi. *Sağlık bilimleri dergisi* 2011, 20:107-115.
- 198- Olds T and Kang SJ. Anthropometric characteristics of adult male Korean taekwondo players. The 1st Olympic Taekwondo Scientific Congress Proceedings, Seoul Korea 2000; 69–75.
- 199-Taaffe D and Pieter W. Physical and physiological characteristics of elite taekwondo athletes. In: Commonwealth and International Conference Proceedings., Auckland, New Zealand 1990; 3: 80.88.
- 200- Carrasco L, Martínez E, and Nadal C. Somatotype and Body Composition of Young Top-level Table Tennis Players Spain *International Journal of Table Tennis Sciences* 2010; 6; 175-177
- 201- Turgut A, Erman A, Yalçiner M. Elit Türk yüzücülerinin Antropometrik ve Somatotip Özellikleri. *Yüzme Bilim ve Teknolojisi* 1998;3: 3-6
- 202- Stager JM and Babington JP. Somatic traits in the selection of potential elite swimmers. *Kinesiology* 1997; 2; 39-50

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURULUN ADI	: ERCİYES ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
AÇIK ADRES	: Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Melikgazi/KAYSERİ
TELEFON	: 0 352 437 49 10 - 11
FAKS	: 0 352 437 52 85
E-POSTA	: byancar@erciyes.edu.tr

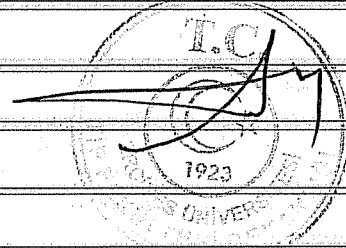
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Bireysel sporcularda elektrodermal aktivite ve fiziksel uygunluk parametrelerinin belirlenmesi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜNÜN KODU				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr. Sami Aydoğan			
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoloji			
	KOORDİNATÖRÜN ÜNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr. Sami Aydoğan			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı/Kayseri			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMCİLCİSİ				
	ARAŞTIRMA FAZİ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
FAZ 3		☐			
FAZ 4		☐			
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	☐			
	Yüksek Doz Araştırması	☐			
	Diğer İse Belirtiniz	☒	Yüksek Lisans Tezi		
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEKMERKEZ ☒	ÇOKMERKEZ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐

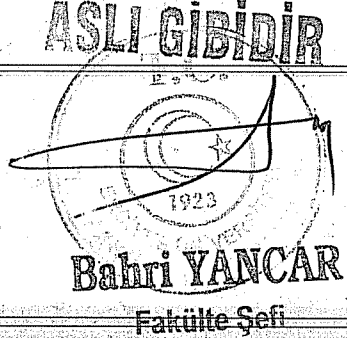
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	BELGE ADI		Açıklama
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐	
	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFERFORMU	☐	
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	☐	
	ILAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
SONUÇ RAPORU	☐		

Etik Kurul Başkanı'nın
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL
İmza:

ASLI GİBİDİR



Bahri YANCAR
Fakülte Şefi

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER	☐	

KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2014/445	Karar Tarihi : 18.07.2014
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacının/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırmacının/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.	

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu
---------------	--

ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI : Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL

ETİK KURUL ÜYELERİ

Ünvanı / Adı Soyadı Ek Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL	Çocuk Sağ. ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Sami AYDOĞAN	Fizyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☒ H ☐	E ☐ H ☒	
Prof. Dr. Karamehmet YILDIZ	Anest. ve Rean.	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Salih KUK	Tıbbi Parazitoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Kemal DENİZ	Patoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Musa KARAKÜKÇÜ	Çocuk Sağ. ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Hüseyin ARINÇ	Kardiyoloji	Kayseri Eğitim Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Erdem KILIÇ	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	E.Ü. Diş Hek. Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Aydın ÜNAL	İç Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Yard. Doç. Dr. Afra YILDIRIM	Radyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Yard. Doç. Dr. Zafer SEZER	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Yard. Doç. Dr. Ferhan ELMALI	Biyoistatistik	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	
Av. Zafer Tuğrul SARIASLAN	Avukat	Hukuk Müşaviri	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Ecz. Şükran TERZİ	Eczacı	Serbest Eczacı	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Serkan KARACA	Sivil Üye	Öğretmen	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL

İmza:

7-EKLER

EK-1

ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(BGOF)

BİLGİLENDİRME BÖLÜMÜ (SPOR YAPMAYANLAR: KONTROL GRUBU İÇİN)

Bu çalışma, bir tez araştırmasıdır. Araştırmamızın amacı; 30 spor yapmayan gönüllü bireyin elektro fizyolojik kayıtlarını ve fiziksel uygunluk parametrelerini ölçerek belirlemektir. Araştırmamızda kayıt ve ölçümlerimiz, siz dinlenme (istirahat) durumunda iken Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Beyin Dinamiği Ünitesinde normal oda sıcaklığında (20 ± 2 °C), loş ışıklı sessiz bir odada gerçekleştirilecektir. Önce her iki elinizin 2 ve 3. parmaklarının uç kısımlarının yüzeyine yerleştirilecek olan ikisi sağ elinizde, ikisi sol elinizde olmak üzere dört adet küçük elektrot yerleştirilecek ve aynı elektro kardiyografideki gibi elektro fizyolojik kayıtlarınız alınacaktır. Bu elektro fizyolojik kayıta herhangi bir elektriksel uyarı uygulanmayacaktır. Elektrotlar ile deri arasına direnci azaltmak için jel kullanılacaktır. Daha sonra bu alınan elektro fizyolojik kayıtlar bilgisayara aktarılacak ve yazılım programı kullanarak deri direnci kayıtlarınız alınacaktır. Kayıt esnasında konuşmadan, gayet sakin olmalısınız ve derin nefes almamaya dikkat etmelisiniz. Elektro fizyolojik kaydınız iki dönemde alınacaktır. Birinci dönemde herhangi bir uyarı vermeden parmaklarınıza yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydınız alınacak. İkinci dönemde ise işitsel uyarı verilerek 15 dakika boyunca kaydınız alınacaktır. Fiziksel uygunluk parametreleri olarak tanita cihazı ile boyunuz, vücut ağırlığınız, vücut yağ oranınız, yağsız vücut ağırlığınız ve beden kitle indeksiniz yaklaşık 1 dakikada ölçülecektir. Kaliper cihazı ile vücut yağ yüzdenizin belirlenmesi için; kürek kemiğinizin altı, kolunuzun önü ve arkası, kasık üstünüz, karın ve uyluğunuzun deri altı yağ kalınlıkları, omuz, diz, ayak bileği, dirsek, el bileği, göğüs genişlikleriniz ve göğüs derinliğiniz yaklaşık 15 dakikada ölçülecektir. Mezura ile baş, boyun, göğüs, omuz, karın, kalça, bükülü ve düz halde kolunuzun önü, önkol, el bileği, uyluk, diz, baldır, ayak bileği genişlikleriniz, üst kol, ön kol, tüm kol, uyluk, baldır, tüm bacak uzunluklarınız ve kulaç uzunluğunuz yaklaşık 15 dakikada ölçülecektir. Kayıt ve ölçümleriniz toplam yaklaşık 45 dakika sürecektir. Araştırmanın sağlığınıza tehdit edecek herhangi bir riski yoktur ve araştırmaya katılımınız isteğe bağlı olup, istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Araştırmamızda elde edilen bilgileriniz gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; sonuçlar yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Aşırı korku, endişe, heyecan, utanma ve istememe durumlarında araştırmaya katılımı sonlandırabilirsiniz. Bu çalışmaya katılmakta özgürsünüz. Başlangıçta kabul edip daha sonra fikir değiştirip, hiçbir gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilirsiniz. Bu durumda sizinle ilgili herhangi bir işlem yapılmayacaktır.

Araştırma süresince 24 saat ulaşabileceğiniz araştırmacı Osman ÖZOCAK' ır. Tel: 0505 6820207

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME BÖLÜMÜ

Aşağıda imzası bulunan ben,..... : 'Bireysel Sporcularda Elektrodermal Aktivite ve Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Belirlenmesi' adlı araştırması planlanan çalışma hakkında; Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum."

"Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum." Araştırmacı Osman ÖZOCAK' dan tam olarak bilgi aldığımı beyan ederim.

Tarih:

Bilgilendirmeyi yapan

Osman ÖZOCAK

İmza:

Gönüllü

Adı Soyadı

İmza:

EK-2

ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(BGOF)**BİLGİLENDİRME BÖLÜMÜ (BİREYSEL SPORCULAR İÇİN)**

Bu çalışma, bir tez araştırmasıdır. Araştırmamızın amacı; 60 bireysel spor yapan gönüllü bireyin elektro fizyolojik kayıtlarını ve fiziksel uygunluk parametrelerini ölçerek belirlemektir. Araştırmamızda kayıt ve ölçümlerimiz, siz dinlenme (istirahat) durumunda iken Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Beyin Dinamiği Ünitesinde normal oda sıcaklığında (20 ± 2 °C), loş ışıklı sessiz bir odada gerçekleştirilecektir. Önce her iki elinizin 2 ve 3. parmaklarının uç kısımlarının yüzeyine yerleştirilecek olan ikisi sağ elinizde, ikisi sol elinizde olmak üzere dört adet küçük elektrot yerleştirilecek ve aynı elektro kardiyografideki gibi elektro fizyolojik kayıtlarınız alınacaktır. Bu elektro fizyolojik kayıta herhangi bir elektriksel uyarı uygulanmayacaktır. Elektrotlar ile deri arasına direnci azaltmak için jel kullanılacaktır. Daha sonra bu alınan elektro fizyolojik kayıtlar bilgisayara aktarılacak ve yazılım programı kullanarak deri direnci kayıtlarınız alınacaktır. Kayıt esnasında konuşmadan, gayet sakin olmalısınız ve derin nefes almamaya dikkat etmelisiniz. Elektro fizyolojik kaydınız iki dönemde alınacaktır. Birinci dönemde herhangi bir uyarı vermeden parmaklarınıza yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydınız alınacaktır. İkinci dönemde ise işitsel uyarı verilerek 15 dakika boyunca kaydınız alınacaktır. Fiziksel uygunluk parametreleri olarak tanita cihazı ile boyunuz, vücut ağırlığınız, vücut yağ oranınız, yağsız vücut ağırlığınız ve beden kitle indeksiniz yaklaşık 1 dakikada ölçülecektir. Kaliper cihazı ile vücut yağ yüzdenizin belirlenmesi için; kürek kemiğinizin altı, kolunuzun önü ve arkası, kasık üstünüz, karın ve uyluğunuzun deri altı yağ kalınlıkları, omuz, diz, ayak bileği, dirsek, el bileği, göğüs genişlikleriniz ve göğüs derinliğiniz yaklaşık 15 dakikada ölçülecektir. Mezura ile baş, boyun, göğüs, omuz, karın, kalça, bükülü ve düz halde kolunuzun önü, önkol, el bileği, uyluk, diz, baldır, ayak bileği genişlikleriniz, üst kol, ön kol, tüm kol, uyluk, baldır, tüm bacak uzunluklarınız ve kulaç uzunluğunuz yaklaşık 15 dakikada ölçülecektir. Kayıt ve ölçümleriniz toplam yaklaşık 45 dakika sürecektir. Araştırmanın sağlığını tehdit edecek herhangi bir riski yoktur ve araştırmaya katılımınız isteğe bağlı olup, istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Araştırmamızda elde edilen bilgileriniz gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; sonuçlar yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Aşırı korku, endişe, heyecan, utanma ve istememe durumlarında araştırmaya katılımı sonlandırabilirsiniz. Bu çalışmaya katılmakta özgürsünüz. Başlangıçta kabul edip daha sonra fikir değiştirip, hiçbir gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilirsiniz. Bu durumda sizinle ilgili herhangi bir işlem yapılmayacaktır.

Araştırma süresince 24 saat ulaşabileceğiniz araştırmacı Osman ÖZOCAK' ır. Tel: 0505 6820207

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME BÖLÜMÜ

Aşağıda imzası bulunan ben,..... : 'Bireysel Sporcularda Elektrodermal Aktivite ve Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Belirlenmesi' adlı araştırması planlanan çalışma hakkında; Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum."

"Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum." Araştırmacı Osman ÖZOCAK' dan tam olarak bilgi aldığımı beyan ederim.

Tarih:

Bilgilendirmeyi yapan

Osman ÖZOCAK

İmza:

Gönüllü

Adı Soyadı

İmza:

EK-3

Bireysel Sporcularda ve Sedanterlerde Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçüm Formu

[illegible]

Bireysel Sporcularda ve Sedanterlerde Çap Ölçüm Formu

[illegible]

Bireysel Sporcularda ve Sedanterlerde Çevre Ölçüm Formu

[illegible]

Bireysel Sporcularda ve Sedanterlerde Uzunluk Ölçüm Formu

[illegible]

8- ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Kayseri’ de doğdu. Orta öğrenimini Talas Lisesi’nde, Lise öğrenimini ise Develi Sağlık Meslek Lisesi’nde tamamladı. 2000 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü lisans öğrenimine başladı. 2004 yılında Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı'nda yüksek lisansını tamamladı. 2003 yılından itibaren Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde fizyoterapist olarak çalışıyor. 2013 yılında Erciyes üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı’nda Egzersiz Fizyolojisi’nde yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen aynı anabilim dalında yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir. Evli ve 1 çocuk babasıdır.