

**T.C.**  
**MERSİN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**TAEKWON-DO SPORCULARINDA KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU  
VE HİPERMOBİLİTE**

**ZAHİDE KANTAR UZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**YRD. DOÇ. DR. MANOLYA AKIN**

**MERSİN 2013**

**T.C.**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**‘TAEKWON-DO SPORCULARINDA KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU  
VE HİPERMOBİLİTE’**

**ZAHİDE KANTAR UZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**YRD. DOÇ. DR. MANOLYA AKIN**

**Bu tez, Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından  
BAP-EBE BESYO (ZK) 2012-3 YL no’lu proje olarak desteklenmiştir.**

**Mersin 2013**

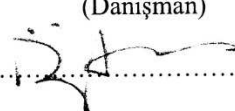
## KABUL VE ONAY

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼'ne,

Bu alışma j¼rimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.


Başkan .....(İmza)  
  
**PROF. DR. MURAT ÖZEREN**

Üye.....(İmza)  
  
**YRD. DOÇ. DR. MANOLYA AKIN**

(Danışman)  
Üye.....(İmza)  
  
**YRD. DOÇ. DR. DEVRİM ALICI**

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen ¼retim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

27.5/2013  
  
Prof. Dr. Yüksel KILIş  
Enstit¼ M¼d¼rt¼

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin süresince ve tezimin ortaya çıkmasında tecrübesi, anlayışlı ve motive edici tutumu ile bana yol gösteren, bilgi birikimini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Manolya AKIN'a içtenlikle teşekkür ederim.

Çalışmamın tüm istatistiksel analizinde benden yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Erkan AKTAŐ ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Devrim ALICI'ya çok teşekkür ederim.

Ölçümlerimizin gerçekleşmesine olanak sağlayan Mete, Zirve, Aldemir Spor kulüplerine ve bu kulüplerin baş antrenörleri Sayın Őiho METE, Sayın Mustafa DOLAŐ ve Sayın Ercan ALDEMİR'e ve tüm sporcularına, ölçüm sırasında benden yardımlarını esirgemeyen Kinantropometri dersi öğrencilerine, AŐına DURMUŐ, Derya Selda SINAR ve kardeşim Emel KANTAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Veri toplama işlemlerim Sırasında Mersin Üniversitesi Araştırma Hastanesindeki iletişimi sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Hakan GÜRPINAR'a, Sayın Gökay DAŐDAN'a, Sayın Erol TÜYSÜZ'e teşekkür ederim

Kemik dansitesi ölçümleri sırasında kolaylık sağlayarak ölçümlerimin gerçekleşmesini sağlayan Mersin Üniversitesi Araştırma Hastanesi Radyoloji ve Fizik Bölümüne teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimin boyunca bilgilerini ve desteklerini esirgemeyen Mersin Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu öğretim

üyelerine, bölüm öğrenci işlerinden Nesrin GİLİK'e ve Eğitim Bilimleri Enstitü sekreteri Hacer BORAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmamın her aşamasında beni motive ederek, her türlü desteğini benden esirgemeyen değerli eşim Hakan UZ'a, annem Mürüvvet KANTAR'a, babam Veli KANTAR'a, biricik arkadaşım Özlem AKÇA'ya, sevgili arkadaşlarım Ersen KOTO ve Bekir Alp KÜÇÜKALA'ya Teşekkürlerimi Sunarım.

**Zahide KANTAR UZ**

**Mersin 2013.**

## ÖZET

# TAEKWON-DO SPORCULARINDA KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU VE HİPERMOBİLİTE

**Zahide KANTAR UZ**

Yüksek Lisans Tezi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yrd. Doç. Dr. Manolya AKIN (danışman)

Nisan 2013

112 syf.

Bu çalışmanın amacı; 10-18 yaş grubundaki Taekwondo sporcuları ile antrenman yapmayan sedanter grubun hipermobilitate, vücut kompozisyonu ve kemik mineral yoğunluğu değerleri arasındaki farkı incelemektir.

Araştırmaya 113 sporcu (38 kız, 75 erkek), 39 kontrol (16 kız, 23 erkek) grubu olarak toplam 152 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Sporcu grubu en az 1 yıldır haftada ortalama  $4,5 \pm 2,5$  saat antrenman yapanlardan, kontrol grubu spor yapmamış (sedanter) bireylerden seçilmiştir.

Araştırmaya katılanların fiziksel durumlarını belirlemek için fiziksel ve antropometrik özellikler ölçülmüştür. Vücut yağ yüzdelerini değerlendirmek için Durnin Womersley ve somatotip için ise Healt Carter denklemi kullanılmıştır. Hipermobilitate sendromu ölçümleri için Beighton kriterleri kesim noktası 5 olarak alınırken, kuvveti ölçmek için; durarak uzun atlama, dikey sıçrama (JM),

kavrama kuvveti testi uygulanmıştır. Cinsiyet, sporcu ve sedanter olma değişkenleri ile Durning Yağ Yüzdesi, Sekiz Bölge Deri Kıvrım Kalınlığı Toplamı, Dikey Sıçrama Değeri ve Durarak Uzun Atlama Mesafesi değişkenleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Sağ ve sol el kavrama kuvveti değişkeni ile cinsiyet ve sporcu-sedanter olma durumu ile arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kemik mineral yoğunluğu değerleri sporcu ve sedanterler arasında anlamlı bir farklılık göstermektedir ( $p<0,05$ ); Taekwondo sporcularının kemik mineral yoğunluğu değerleri sedanterlere göre daha yüksek bulunmuştur. KMY' de cinsiyet farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Ancak, sporcu ve sedanterler arasında cinsiyet dikkate alındığında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Buna göre hem kız hem erkek taekwondo sporcularının kemik mineral yoğunluğu değerleri sedanterlere göre daha yüksektir. Kızlarda Kemik mineral yoğunluğu değişkeni ile endomorfi, ektomorfi, vücut yağ yüzdesi, 8 bölge Deri kıvrım kalınlığı ve Bki değişkenleri t değerleri regresyon katsayısı manidar bulunurken ( $p<0,05$ ) mezomorfi değişkeni için manidar bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Erkeklerde ise, Antropometrik özellikler için elde edilen t değeri, ilgili değişkene ilişkin regresyon katsayısının manidar olmadığını göstermektedir ( $p>0,05$ ). KMY ile durarak uzun atlama değişkeninin regresyon katsayısının manidar olduğu bulunurken ( $p<0,05$ ). Dikey sıçrama ve kavrama kuvveti değişkenleri manidar olmadığını bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Hem cinsiyet hem de; sporcu ya da sedanter olma durumu ile hiper mobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki yoktur ( $p>0,05$ ). Cinsiyetlerine ve sporcu-sedanter olma durumlarına göre hiper mobil olma durumunun erkek sporcularda oranı %30,7, nonhiper mobil olma ile oranı %69,3; hiper mobil olma durumunun erkek sedanterlerde oranı %21,7, nonhiper mobil olma ile oranı % 78,3 olarak görülmektedir. Buna göre erkeklerde sporcu-sedanter olma durumlarına göre hiper mobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kemik, Hiper mobilite, Kuvvet, Sakatlanma değerleri, Fiziksel profil

## **ABSTRACT**

# **TAEKWON-DO ATHLETES BONE MINERAL DENSITY AND HYPERMOBILITY**

**Zahide KANTAR UZ**

Master of Science Thesis

Graduate school of Education Sciences

Assist. Prof. Dr. Manolya AKIN (Advisor)

April 2013

112 page

The purpose of this study is to examine the hiperactivity, body composition and bone mineral density difference between the ones who do not take part in any sports and Taekwondo athletes in the age group of 10 and 18.

Total number of 152 students, 113 athletes, 38 of whom were girls and 75 of whom were boys, and 39 control, 16 of whom were girls and 23 of whom were boys , participated in the study voluntarily. The athlete group was chosen from those who have been doing sports actively for the past year and the control group from individuals who have never done any sports. In order to determine the physical condition of the participants, they were evaluated for both physical and antropometrik aspects.

Durnin Womersley equation in order to determine the body fat percentage of the participants and Healt Carter equation for somatotip were used. In measuring the hiperactivity disorder levels, point 5 was taken as the limit. On



the other hand, in measuring the strength, standing long jump, vertical jump (JM) and grasp strength tests were administered. Durning Fat Percentage, Eight Regional skinfold thickness, vertical jump and standing long jump values showed difference ( $p < 0,05$ ) according to gender, athletes and sedentary lifestyle variables. Right and left hand grip strength with the variable of gender, and the state of being sedentary athletes-significant difference werenot found ( $p > 0,05$ ). Bone mineral density values show a significant difference between athletes and nonathletic ( $p < 0,05$ ); Taekwondo athletes bone mineral density values were higher than in nonathletic subjects. According to gender BMD difference was not statistically significant ( $p > 0,05$ ). However, in athletes and sedentary group gender difference were found ( $p < 0,05$ ). Accordingly, the values of bone mineral density in both female and male taekwondo athletes were higher than in sedentary subjects. Bone mineral density in girls with variable endomorphy, ectomorphy, body fat percentage 8 regional Skinfold thickness and BMI's t values coefficient is significant ( $p < 0,05$ ); mesomorphy variable was not significant ( $p > 0,05$ ). In men, t-value obtained for anthropometric characteristics, the regression coefficient for a variable was not significant ( $p > 0,05$ ). BMD and standing long jump variable regression coefficients were significant ( $p < 0,05$ ), vertical jump, and grip strength variables were not significant ( $p > 0,05$ ). Both gender and, athletes or sedentary state of being there is no significant relationship between the state of being hypermobile ( $p > 0,05$ ). Hypermobile the state of being gender and athletes- no athletes according to their - 30.7% of male athletes, 69.3% of nonhipermobil being, the state of being hypermobile 21.7% of male sedentary, 78.3% of nonhipermobil to be seen. Accordingly, athletes and sedentary in men according to their status of being hypermobile were not a significant relationship between.

Key Words: bone, hiperactivity, strength, injury rates, physical profile

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ 1.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı.....	4
1.2 Problemler.....	5
1.3 Denenceler.....	5
1.4 Sınırlılıklar: .....	7
1.5 Araştırmanın Önemi.....	7
BÖLÜM 2.....	8
GENEL BİLGİLER.....	8
2.1. Kemik.....	8
2.1.1. Kemik Remodelingi (Yeniden Yapılanması).....	9
2.2. Doruk Kemik Kütlesi.....	11
2.3 Kemik Mineral Yoğunluğu.....	12
2.3.1Egzersizin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi.....	13

2.3.2 Osteoporoz.....	19
2.3.3 Osteoporoz Tanısı ve Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçüm Yöntemleri....	20
2.4 Hipermobilité.....	22
2.4.1 Hipermobilité Yaygınlığı.....	28
2.4.2 Sporcularda Hipermobilité Değerlendirmesi.....	30
2.5 Vücut Kompozisyonu.....	32
2.6 Antropometri.....	33
2.7 Kuvvet.....	34
2.8 Taekwondo.....	36
2.8.1 Taekwondo'nun Türkiye'deki Tarihi Gelişimi.....	38
BÖLÜM 3.....	40
GEREÇ VE YÖNTEM.....	40
3.1 Araştırma Modeli.....	40
3.2 Evren.....	40
3.3 Örneklem.....	41
3.4 Verilerin Toplanması .....	43
3.5 Testlerin Uygulanması.....	43
3.5.1 Antropometrik Ölçümler.....	45
3.5.2 Vücut Kompozisyonu.....	51
3.5.3 Durarak Uzun Atlama Testi .....	55
3.5.4 Dikey Sıçrama Testi.....	57
3.5.5 Kavrama Kuvveti Testi.....	58
3.5.6 Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümü.....	59
3.5.7 Beighton Esneklik Ölçümü.....	60
3.6 Verilerin Analizi.....	61
Bölüm 4.....	62

BULGULAR .....	62
4.1 Fiziksel ve Antropometrik Özellikler .....	62
4.2 Taekwondo Antrenmanının Fiziksel ve Antropometrik Özelliklere Etkisi .....	65
4.2.1 Boy Ve Vücut Ağırlığı .....	65
4.2.2 Somatotip Özellikleri .....	66
4.2.3 Vücut Yağ Yüzdesi .....	68
4.2.4 Sekiz Bölge Deri Kıvrım Kalınlığı Toplamı .....	69
4.3 Taekwondo Antrenmanının Kuvvete Etkisi .....	71
4.3.1 Dikey Sıçrama .....	71
4.3.2 Durarak Uzun Atlama .....	72
4.3.3 Kavrama Kuvveti .....	73
4.4 Kemik Mineral Yoğunluğu .....	75
4.5 Hiper mobilite .....	93
BÖLÜM 5 .....	97
TARTIŞMA .....	97
BÖLÜM 6 .....	104
SONUÇLAR .....	104
BÖLÜM 7 .....	106
ÖNERİLER .....	106
KAYNAKLAR .....	107
EKLER .....	117
ÖZGEÇMİŞ .....	124

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Adolesan Pik Kemik Kütlesine Etki Eden Faktörler .....	11
Şekil.2.2 Osteoporotik ve Normal Kemik.....	19
Şekil 2.3. Başparmağın pasif olarak ön kol iç yüzüne değmesi.....	26
Şekil 2.4. Metakarpal eklemin dorsi.....	26
Şekil 2.5. Dirseğin hiperekstansiyonu > 10.....	26
Şekil 2.6. Dizin hiperekstansiyonu > 10.....	27
Şekil 2.7. Ayakta ve dizler ekstansiyonda iken el ayasının yere değmesi.....	27
Şekil 3.1 Araştırma Düzeninin Şematik Yapısı.....	42
Şekil 3.2. Ölçümlerde Kullanılan Test Düzenineği.....	44
Şekil 3.3 Triceps Deri Kıvrımı ölçümü.....	46
Şekil 3.4 Kasılı Biceps Ölçümü.....	48
Şekil 3.5 Biacromion Çap Ölçümü.....	50
Şekil 3.6 Humerus Epikondil Çap Ölçümü.....	50
Şekil 3.7 Durarak Uzun Atlama Ölçümü.....	56
Şekil 3.8 Dikey Sıçrama Ölçümü.....	58
Şekil 3.9 Kavrama Kuvveti Ölçümü.....	59
Şekil 4.1..Fiziksel Özelliklerin Cinsiyetlere göre dağılımı.....	62

<b>Şekil 4.2.</b> Somatotip Özelliklerin Dağılımı.....	66
<b>Şekil 4.3</b> Vücut Yağ Yüzdesinin Sedanter-Sporcu Grubuna ve Cinsiyet Göre Dağılımı .....	67
<b>Şekil 4.4</b> Sekiz Bölge Toplamının sedanter-sporcu grubuna ve cinsiyet göre dağılımı.....	69
<b>Şekil 4.5</b> Dikey Sıçrama Değerlerinin Sedanter-Sporcu Grubuna ve Cinsiyet Göre Dağılımı.....	71
<b>Şekil 4.6.</b> Çok Değişkenli Normal Dağılım Saçılım Grafiği I.....	78
<b>Şekil 4.7.</b> Değişkenlerin Birlikte Dağılımına İlişkin Saçılım Grafiği I.....	81
<b>Şekil 4.8.</b> Çok Değişkenli Normal Dağılım Saçılım Grafiği II.....	82
<b>Şekil 4.9.</b> Değişkenlerin Birlikte Dağılımına İlişkin Saçılım Grafiği II.....	84
<b>Şekil 4.10.</b> Çok Değişkenli Normal Dağılım Saçılım Grafiği III.....	86
<b>Şekil 4.11.</b> Değişkenlerin Birlikte Dağılımına İlişkin Saçılım Grafiği III.....	88
<b>Şekil 4.12.</b> Çok Değişkenli Normal Dağılım Saçılım Grafiği IV.....	89
<b>Şekil 4.13.</b> Değişkenlerin Birlikte Dağılımına İlişkin Saçılım Grafiği IV.....	91

## ÇİZELGELER DİZİNİ


<b>Çizelge 2.1.</b> Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçüm Teknikleri ve Bölgeleri.....	21
<b>Çizelge 2.2.</b> Beighton Tanı Kriterleri.....	25
<b>Çizelge 3.1.</b> Katılımcı Sayıları.....	41
<b>Çizelge 4.1.</b> Fiziksel Özelliklerin Cinsiyetlere göre dağılımı.....	61
<b>Çizelge 4.2.</b> Antropometrik özelliklerin cinsiyetlere ve katılımcı grubuna göre dağılımı.....	63
<b>Çizelge 4.3.</b> Fiziksel Özelliklerin Analiz Sonuçları.....	64
<b>Çizelge 4.4.</b> Somatotip Özelliklerin Analiz Sonuçları.....	65
<b>Çizelge 4.5</b> Durning Yağ Yüzdesinin Analiz Sonuçları.....	67
<b>Çizelge 4.6.</b> Sekiz Bölge Toplamının Analiz Sonuçları.....	68
<b>Çizelge 4.7.</b> Dikey Sıçrama Analiz Sonuçları.....	70
<b>Çizelge 4.8.</b> Durarak Uzun Atlama Analiz Sonuçları.....	71
<b>Çizelge 4.9.</b> Sağ El Kavrama Kuvveti Değerlerinin Analiz Sonuçları.....	72
<b>Çizelge 4.10.</b> Sol el kavrama kuvveti değerlerinin analiz sonuçları.....	73
<b>Çizelge 4.11.</b> Kemik Mineral Yoğunluğu Analiz Sonuçları.....	74
<b>Çizelge 4.12.</b> Cinsiyete göre kemik mineral yoğunluğu analiz sonuçları.....	75

<b>Çizelge 4.13.</b> Kemik Mineral Yoğunluğu Analiz Sonuçların Cinsiyete Göre Dağılımı.....	76
<b>Çizelge 4.14.</b> Birlikte Doğrusallık Analizi I.....	79
<b>Çizelge 4.15.</b> Birlikte Doğrusallık Analizi II.....	83
<b>Çizelge 4.16</b> Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları I.....	85
<b>Çizelge 4.17.</b> Birlikte Doğrusallık Analizi III.....	87
<b>Çizelge 4.18.</b> Birlikte Doğrusallık Analizi IV.....	90
<b>Çizelge 4.19</b> Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları II.....	91
<b>Çizelge 4.20</b> Kemik Mineral Yoğunluğu ve Kuvvet Regresyon Modeli.....	92
<b>Çizelge 4.21</b> Hiper mobilite Analiz Sonuçları I.....	93
<b>Çizelge 4.22</b> Hiper mobilite Analiz Sonuçları II.....	94
<b>Çizelge 4.23</b> Hiper mobilite Analiz Sonuçları III.....	95



## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>DEXA</b>	Dual Energy X-Ray Absorptiometry
<b>KMY</b>	Kemik Mineral Yoğunluğu
<b>BKI</b>	Beden Kitle indeksi
<b>C</b>	Medial Kalf Çevresi (cm) – Düzeltilmiş Medial Kalf DKK (mm)/10
<b>cm</b>	Santimetre
<b>DKK</b>	Deri Kıvrım Kalınlığı
<b>F</b>	Femur Epikondil Çap
<b>FIG</b>	Uluslararası Cimnastik Federasyonu
<b>H</b>	Humerus Epikondil Çap
<b>JM</b>	Abalakov Testi Jump Metre
<b>Kg</b>	Kilogram
<b>SD</b>	Standart Sapma
<b>T</b>	Biceps Çevre (cm)– Düzeltilmiş Triseps DKK (mm)/10
<b>X</b>	Aritmetik Ortalama
<b>VYY</b>	Vücut Yağ Yüzdesi
<b>YVA</b>	Yağsız Vücut Ağırlığı
<b>KMİ</b>	Kemik Mineral İçeriği
<b>EHS</b>	Eklem Hipermobilite Sendromu
<b>HMS-HS</b>	Hipermobilite Sendromu
<b>BEHS</b>	Benign Eklem Hipermobilite Sendromu
<b>LS</b>	Lumbar Spine,



<b>FB</b>	Femoral Bölge,
<b>PHV</b>	Peak High Velocity
<b>TB</b>	Total Vücut
<b>PF</b>	Proksimal Femur
<b>FN</b>	Femoral Boyun

# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

İnsanların, hareket etme ve atlama gibi bazı kabiliyetlerini gerçekleştirmeleri kaslar, kemikler ve kemikler arasında bağlantıyı sağlayan eklemlerin uyum içinde çalışmasıyla gerçekleşir. İnsan vücudunun çatısını oluşturan kemikler, hareket etmeyi sağlamanın yanı sıra hayati organları (beyin, kalp vb.) koruyan, içinde bulundurdukları kemik iliği ile kan için gereken şekilli elemanların yapımını sağlayan ve mineralize kollajen çatısı ile birçok minerali yapısında depolayan özelleşmiş bir bağ dokusudur (Helveci;2005).

Vücut ağırlığımızın yaklaşık olarak % 17'sini oluşturan ve insan vücudunda bu kadar önemli bir yere sahip olan kemikleri oluşturan kemik dokuyu incelediğimizde, kemiklerin; mineralize ekstrasellüler matriks ve kemik hücrelerinden meydana geldiğini görürüz. Kemikler vücudun en sert yapılarından biri olmasına rağmen dinamik bir dokudur ve kendisine uygulanan kuvvetlere göre şeklini değiştirebilmektedir (Helveci;2005).

İskelet olgunlaşmasında iki ayrı süreç vardır; bunlardan ilki kemik boyutlarında meydana gelen artmadır ve bu yüzden yetişkin vücut boylarına ulaşılır. İkinci süreç ise mekanik yük gibi mahallî faktörlerin etkisi altındadır. Bu etkide belki de çok özel büyüme şekli ve büyük yapısal özelliklerin üretimi için doku bileşenlerin organizasyonu değişebilir (Blake ve Fogelman,1999).

Kemik kuvvetini; kemik kitle ve kemik yapısı birlikte belirlemektedir. Osteoporoz, düşük kemik kitesi ve kemik dokudaki kemik yapısının bozulması olarak tanımlanmaktadır. Osteoporoz, kemik kırılmalarına yol açan ve özellikle kalça, omurga ve bilek için kırılmalığa hassasiyette artışın olduğu bir iskelet sistemi hastalığıdır(Okut,2008).

Düzenli fiziksel aktivite, kemik gelişiminde önemli diğer bir faktördür(Blake ve Fogelman, 1999). Çocukluk ve ergenlik boyunca yapılan fiziksel aktiviteler, kemik mineral içeriği (KMI) ve doruk kemik kitesini artırır ve bu nedenle de ilerleyen yaşlarda oluşabilecek osteoporoz riskini ve osteoporotik kırıkları azaltabilir (Okut,2008).

Güncel anlayış, doruk kemik kitesini azami dereceye çıkarmanın, osteoporoz ve osteoporotik kırılmaları engellemenin anahtarı olduğu yönündedir. Osteoporozun önlenmesindeki yaklaşımlar yaşamın erken yıllarında kemik kitleyi azami dereceye çıkarmaya ve daha sonraki dönemlerde kayıpları en aza indirmeye odaklanmaktadır (Okut,2008).

Kemik kitesi ve kemikte mekanik stres sonucu kemik mineralizasyonunu arttıran özel aktivite formları arasında bilinen bir ilişki vardır. Kemikte artırılan bir gerilimle sonuçlanan özel aktivite tipleri, kemik kitesini arttırabilir veya daha yaşlılarda kemik kaybını geciktirebilir(Okut,2008).Özellikle yer çekimine karşı yapılan ve vücut ağırlığının 3,5 katı (koşma) ve 7–10 katı (sıçrama) aktivitelerin kemik yapımını uyarıcı etkileri vardır (Grimston ve ark,1993). Pek çok çalışma vücut ağırlığı ile yapılan aktivitenin kemik mineral yoğunluğunu (KMY), özellikle genç yaşlarda arttırdığını göstermiştir. Vücut ağırlığı ile yapılan aktivitenin kemik kitle adaptasyonu üzerinde oldukça önemli pozitif etkiye yol açtığı geniş ölçüde kabul edilmektedir.

Yapılan araştırmalarda da aktif olarak spor yapanların kemik kütlelerinin daha fazla, vücut yağ oranlarının ise daha az olduğu belirtilmektedir(Dana ve ark.2001,Gelecek ve ark. 2000,Nichols ve ark. 1995).

İnsan vücudu, yapısı ve fonksiyonları bakımından sportif antrenmanlara uyum gösterebilen özelliktedir. Düzenli antrenmanlar ile sporcuların yağsız vücut ağırlığı (YVA) artarken buna bağlı olarak vücut yağ yüzdesi(VYY)oranlarında bir azalma meydana gelir. Vücut yağ yüzdesi değerleri hem yapılan spor dalının türüne hem de sporcunun cinsiyetine göre değişim gösterebilmektedir. Bunun yanı sıra somatotip yapısı da sporcunun herhangi bir spor branşına uygunluğunu belirlemede oldukça önemlidir. Sporcunun antropometrik ölçümlerin yapılması fiziksel ölçümlerin doğru bir şekilde karşılaştırılıp değerlendirilmesini sağlar (Uluöz,2007).

Hipermobilite, herhangi bir romatizmal hastalıktan bağımsız olarak eklemlerin normalin üzerinde hareket genişliğine sahip olması ile karakterize klinik bir bulgudur. Geçmiş yıllarda eklem hipermobilitesine semptomların eşlik etmesi durumu, eklem hipermobilitate sendromu (EHS) veya hipermobilitate sendromu (HS) olarak bilinirken, 1998yılından sonra bu terminoloji, benign eklem hipermobilitate sendromu (BEHS) olarak değiştirilmiştir (Odabası,2008).

Eklem hipermobilitatesinin belirlenmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Eklem hipermobilitatesinin değerlendirilmesi için kriterler ilk kez Carter ve Wilkinson (1964) tarafından tanımlanmıştır. Son dönemlerde eklem mobilitesinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biri Beighton ve Horan Eklem Mobilite İndeksidir (Çelik,2006).

Hipermobilite, toplumda yaygın görülen klinik birantite olmasına rağmen bu konu henüz tam anlamıyla anlaşılamamıştır. Bu nedenle tüm dünyada bu konu ya ihmal edilmekte ya da hastalara yanlış tanı konulmaktadır. Sonuçta bu durum hastaların gereksiz yere birçok ilaç kullanmasına ve bu ilaçların yan etkilerine maruz kalmalarına neden olmaktadır( Odabası,2008).

Esneklik bale, ritmik cimnastik gibi estetik kaygı taşıyan branşlarda çok önemli bir unsurdur. Bu nedenle hipermobil olan sporcular bu branşlarda avantaj sahibi olmuşlardır. Ancak bu avantaj bu branşlarda ciddi bir kuvvet

alışmasından sonra kendini göstermektedir. Taekwondo da esnekliğin ve kuvvetin önemli olduğu bir branştır. Hiper mobil sporcular bu branşta yaygın mıdır ve hiper mobilite bu branş için avantaj mıdır açıklanmaya çalışılacaktır. Taekwondo branşının bugün ülkemizde en fazla özel spor okuluna sahip olması ve kendi vücut ağırlığıyla yapılan yüksek etkili bir spor olması bu çalışmada bu branşın seçilmesini sağlamıştır.

### **1.1 Araştırmanın Amacı:**

Türkiye’de hiper mobilite ve kemik mineral yoğunluğu ile ilgili çalışmalar çok kısıtlı olmakla birlikte Taekwon-do branşında bu kriterler birlikte hiç çalışılmamıştır. Bununla birlikte kemik mineral yoğunluğunun düşüklüğünün osteoporozu neden olduğu ve Osteoporozun yaşam kalitesini ciddi anlamda düşürdüğü bilinmektedir. Ayrıca hiper mobilite de nlem alınmazsa ciddi sakatlıklara yol açtığı incelenmiştir. Bu çalışmayla taekwondo sporunun hiper mobiliteye ve kemik mineral yoğunluğuna etkisi incelenecektir. Ayrıca Taekwon-do sporcularının yaş, cinsiyet, boy, kuvvet değerleri ve Antropometrik zellikleri ile kemik mineral yoğunlukları incelenmiştir.

## 1.2 Problemler

1. Antropometrik özellikler cinsiyete göre Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmekte midir?
2. Kuvvet değerleri cinsiyete göre Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmekte midir?
3. Kemik mineral yoğunluğu Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmekte midir?
4. Kemik mineral yoğunluğu değerleri cinsiyete göre değişmekte midir?
5. Kemik mineral yoğunluğu değerleri cinsiyete göre Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmekte midir?
6. Kemik mineral yoğunluğu antropometrik özellikler ve kuvvet gibi değişkenlerle ilişkili midir?
7. Hiper mobil olma durumu Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmekte midir?
8. Hiper mobil olma durumu cinsiyete göre değişmekte midir?
9. Hiper mobil olma durumu cinsiyete göre Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmekte midir?

## 1.3 Denenceler

1-1. Somatotip değerleri cinsiyete göre taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında farklılık göstermektedir.

1-2. Vücut yağ yüzdesi cinsiyete göre taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında farklılık göstermektedir.

1-3. Sekiz bölge deri kıvrım kalınlığı cinsiyete göre taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında farklılık göstermektedir.

2-1. Dikey sıçrama değerleri cinsiyete göre taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında farklılık göstermektedir.

2-2. Durarak uzun atlama değerleri cinsiyete göre taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında farklılık göstermektedir.

2-3. Kavrama kuvveti değerleri cinsiyete göre taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında farklılık göstermektedir.

3-1. Kemik mineral yoğunluğu değerleri Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmektedir.

3-2. Kemik mineral yoğunluğu cinsiyete göre değişkenlik göstermektedir.

3-3. Kemik mineral yoğunluğu değerleri cinsiyete göre Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmektedir.

3-4. Kemik mineral yoğunluğu antropometrik özelliklerle ilişkilidir.

3-5. Kemik mineral yoğunluğu kuvvet değişkeni ile ilişkilidir.

4-1. Hiper mobil olma durumu Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmektedir.

4-2. Hiper mobilite cinsiyete göre değişkenlik göstermektedir.

4-3. Hiper mobil olma durumu cinsiyete göre Taekwondo sporcuları ve spor yapmayan grup arasında değişmektedir.



#### **1.4 Sınırlılıklar:**

- Bu çalışma Mersin il merkezindeki lisanlı yeşil-mavi, mavi, mavi – kırmızı, kırmızı, kırmızı-siyah ve siyah kuşak olup en az bir yıldır taekwondo sporu yapanlarla sınırlıdır.
- Bu araştırma 10-18 yaş arası 113 taekwondo sporcusu ve 39 sporcu olmayan katılımcı ile sınırlıdır.
- Araştırma, uygulanan ölçüm araçlarının güvenilirlik ve geçerlikleri ile sınırlıdır.

#### **1.5 Araştırmanın Önemi**

İskelet gelişimi açısından genel popülasyon çok önemlidir. Kırsal kesimde yaşayan çocuklar genelde şehir de yaşayan çocuklardan daha yüksek kemik kütlelerine sahiptir. Yine erkeklerde bu yükseklik daha belirgindir. Bu durum kırsal kesimde yaşayan çocukların daha fazla fiziksel aktivite yapmalarından kaynaklanmaktadır. Fiziksel aktivitenin KMY etkisi ile çalışmaların çoğunda okul hayatı dışında çocuklar kullanılmamıştır (Sundbergve ark. 2001).

Kemik mineral yoğunluğu ve hipermobile ile ilgili ayrı ayrı birçok çalışma yapılmıştır. Ancak iki değişkeni bir arada ele alan çalışma literatürde rastlanmamıştır. Ayrıca taekwondo branşında kemik mineral yoğunluğu ve hipermobile ile ilgili çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu özellikleri bakımından literatüre katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada Taekwon-do sporuyla uğraşan antrenmanlı çocukların fiziksel profilleri, hipermobile özellikleri ve patlayıcı kuvvet özellikleri arasındaki ilişki ve bu değişkenlerin kemik mineral yoğunluğu ve hipermobile ile ilişkisi açıklanmaya çalışılacaktır.

## BÖLÜM 2

### GENEL BİLGİLER

#### 2.1Kemik

İskelet yaklaşık 206 kemikten oluşur. Kemik, vücudu oluşturan dokular arasında en sert olanıdır. Kemik dokusunun %33'ünü organik %67'sini inorganik maddeler oluşturur. Kemik, hücreler ve hücreler arası matriksten oluşmuştur. Kemik matriksi, büyük kısmını kollagen liflerin oluşturduğu organik materyal ile kalsiyum ve fosfattan zengin tuzların oluşturduğu inorganik materyallerden oluşur. İnorganik tuzlar kemiğe sertlik, organik tuzlar ise bir miktar elastikiyet verir (Taner D. 2009). Kemiğin ana görevleri şunlardır:

- Destek ve hareket: kemikler vücuda yapısal destek oldukları gibi kaslar için yapışma yerleri teşkil eder ve hareketlerin yapılması için bir kaldıraç görevi üstlenirler.
- Koruma: kemikler sağlam yapıları ile vücut boşluğunda bulunan organları korurlar.
- Mineral deposu: kemik kalsiyum ve fosfat ve magnezyum minerallerini depolar.
- Bazı kemikler kırmızı kan hücrelerinin üretimini sağlar(Demirel H, Koşar N,2002,Tan A,2006).

Kemik, yaşam boyunca yapımı ve yıkımı olan dinamik bir dokudur. Bu olaya “remodelling”(yeniden yapılanma) denir. Remodelling, yaşam boyunca azalan oranlarda devam eder. Maksimum kemik kütlesi kazanımı yaşamın ilk 20 yılında meydana gelir ve bu dönem çok önemlidir. Kemik kütlesi erkeklerde ve kadınlarda yaklaşık olarak 30 yaşına kadar pik yapar. 30 yaşından sonra genel popülasyonda yılda erkeklerde %0,5 kadınlarda % 1 kemik kütlesi kaybı söz konusudur. Bu güne kadar yapılan çalışmalarda özellikle kadınlarda menopoz öncesi ve sonrası kemik kütle değerlerinde önemli bir düşme gözlenmiştir. Yetişkinlerde kemik yoğunluğunu belirleyen temel faktör genetik olmakla beraber kemik kayıp oranı cinsiyete, menopozal duruma, beslenmeye ve fiziksel aktivite seviyesine bağlı olarak değişir. Kemik kütlesinin 30 yaşına kadar düşük kütlede pik yapması, kemik kaybının erken başlamasına ve iskelet bütünlüğünün bozulmasına neden olur (Bailey D.A ve ark, 1999).

Kemik kaybı, kişinin ilerleyen yaşlarında osteoporoz riskini belirleyecektir (National Institutes Of Health Concensus Statement 2000).

Normal bir kemik dokuda yaşam boyunca kemik yıkım ve yapımı bir denge halindedir ve yapım yıkımı karşılayamazsa veya denge yıkım lehine bozulursa kemik dokuda kayıp ortaya çıkmaktadır.

### **2.1.1Kemik Remodelingi (Yeniden Yapılanması)**

Kemikler yaşam boyu metabolik olarak aktif bir dokudur. Kemiğin sürekli yıkılıp, tekrar yapılmasına, kemiğin yeniden yapılanması (Remodeling) denir. Hayat boyu devam eden bu süreçte amaç; kemiğe işlerliğe uygun sağlam bir yapı kazandırmaktır. Yeniden yapılanma döngüsü gençlerde hızlı, sağlıklı erişkinlerde daha yavaş, kemik hastalıklarında gecikmiş ya da hızlanmış olarak gerçekleşir. Kemiğin yeniden yapılanmasında inorganik yapılar kadar matriksin değişimi ve sağlığı da çok önemlidir (Helveci; 2005). Kemiklerde başlıca kemik

oluşumu ile ilgili hücreler osteoblastlardır ve yıkımı (rezorpsiyonu) ile ilgili olan hücreler ise osteoklastlardır.

Osteoblastlar, kemik oluşturan hücrelerdir; kolojen salgılayarak kendileri etrafında bir matriks oluşturur ve kalsifiye olurlar. Kalsifiye matriks ile çevrili olduklarından bunlara osteositler denilir. Bu hücreler kanalları içine, kemiğin her tarafına doğru kollara ayrılan uzantılar gönderir, sıkı bağlantılar yolu ile diğer osteositlerin uzantılarına bağlanır. Osteoblastlar alkalin fosfat enziminden zengindir. Kemik yapımının arttığı hallerde bu enzimin aktivitesi artar. Alkalin fosfatın kemik mineralizasyonu üzerindeki etkisi tam olarak bilinmemektedir. Fakat bu enzimin iyi bir mineralizasyon inhibitörü olan pirofosfatı yıkarak mineralizasyonu arttırdığı düşünülmektedir (Okut; 2008).

Osteoklastlar çok çekirdekli hücrelerdir, daha önce oluşan kemiği eritir ve rezorbe ederler. Hematopoetik sistem hücrelerinden monositler yoluyla oluşturulurlar. Osteoklastlar, asidik bir ortam yaratarak demineralizasyona neden olurlar. Oluşan bu asidik ortamda, hücreler tarafından salgılanan proteazlar ise kolojeni eritirler (Okut; 2008)

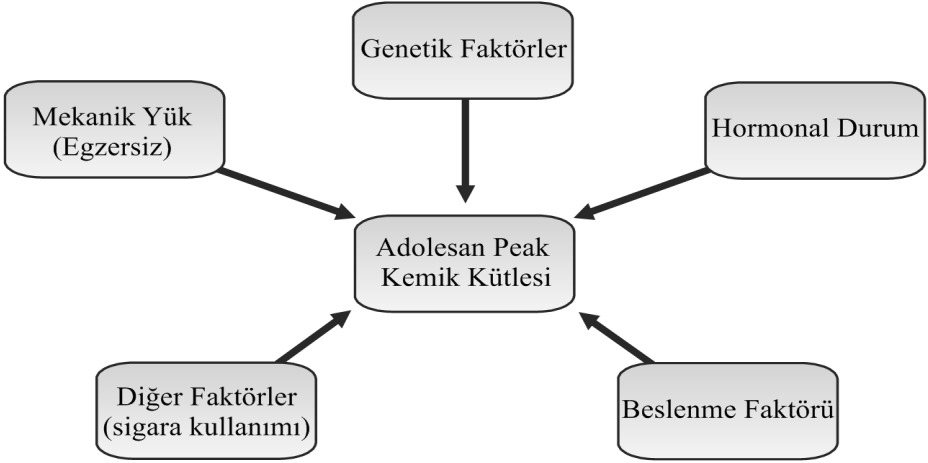
Yaşam boyunca kemikler sürekli olarak rezorbe edilirler ve yeni kemikler oluşur. Çocuklarda kalsiyumun dönüşüm hızı yıllık %100, erişkinlerde ise %18'dir. Kemiğin tekrar şekillenmesi lokal bir işlemdir, bazen "üniteler" adı verilen küçük bölgelerde olur. Buralarda osteoklastlar önce kemiği absorbe ederler ve sonra osteoblastlar yine aynı bölgeye yeni kemik doku oluştururlar. Bu döngü ortalama 100 gün sürer. Herhangi bir anda insan iskeletinde mevcut ortalama 2 milyon şekillendirme üniteleri tarafından kemik kitlesinin ortalama %5'i yeniden oluşturulur (Renner;1995).

Hem kortikal hem trabeküler kemikte aynı anda birçok bölgede kemiğin yeniden yapılanma üniteleri aktivite göstermektedir. Mineralizasyon, başta kalsiyum ve fosfor olmak üzere minerallerin kemik matriks üzerine çökmesidir (Tanakol; 1990).

Kortikal ve trabeküler kemiklerde yıllık yeniden yapılanma hızı kortikal kemiklerde ortalama % 4; trabeküler kemiklerde ise % 20'dir (Ganong, 1995).

## 2.2 Doruk Kemik Kütlesi:

Aksiyel ve apendiküler iskelette farklılık göstermekle birlikte, en erken 17-18 yaş en geç 35 yaşa kadar Doruk kemik kütlesi 'ne ulaşmaktadır. Total vücut kemik mineral dansite (KMD) ölçümlerini içeren uzunlamasına çalışmalarda adolesan yaşlarda kemik kazanımının hızla arttığı gösterilmiştir (Özkan B, Döneray H; 2006).



Şekil 2.1. Adolesan Pik Kemik Kütlesine Etki Eden Faktörler (Khan K. ve ark;2002)

Doruk kemik kütlesi ileri yaşlarda kemik kütlesini anlamada ve kırık riskine hassasiyeti ve direnci ortaya koymada önemli bir faktördür. Doruk kemik kütlesi; normal büyüme sırasında kazanılan en yüksek kemik kütlesi düzeyidir.

Bir başka değişle yaşla artan kemik kaybı süreci başlamadan önce kişinin kazandığı maksimum kemik miktarını bize ifade etmektedir. Tüm vücut kemik mineral miktarını değerlendirmek, doruk kemik kütesini değerlendirmede en uygun yoldur (Helveci; 2005).

### **2.3 Kemik Mineral Yoğunluğu**

Belirli bir iskelet bölgesindeki kemik mineral içeriğine “Kemik Mineral İçeriği (KMİ)” adı verilirken, bir bölgedeki KMİ'nin bu bölgenin alanına bölünmesi ile elde edilen değere kemik mineral yoğunluğu (KMY) adı verilir. Böylece KMY gerçek anlamda hacimsel bir birim olmayıp alansal bir yoğunluğu göstermektedir (Tanakol; 1990).

Kemik kitlesini etkileyen etmenleri, osteoporozun oluşmasındaki risk faktörleri ile eşanlımlı sayabiliriz. Cinsiyet, yaş, ırk, kalıtım, endokrin etmenler, zayıflık, aşırı veya azaltılmış fiziksel aktivite ve beslenme kemik kitlesini etkileyen etmenlerdir ve dolayısıyla osteoporozun oluşmasını da etkileyen etmenlerdir (Michael RS; 2006, Morris ve ark; 1997).

Kemik mineral yoğunluğu (KMY); kemik kütesinin ve bunda oluşacak değişmelerin en önemli göstergesidir. KMY ile kemik direnci arasında yüksek oranda ilişki bulunmaktadır. KMY, kemiğin dayanıklılığının % 90, kırık riskinin ise % 80 - 90 oranında göstergesi olduğu düşünölmektedir (Helveci; 2005).

KMY, osteoporoz gibi sistemik hastalıkların tanı ve takibinde en önemli nesnel değerlendirme parametrelerinden birisi olmasının yanı sıra, ortopedik protez çevresindeki kemik dokunun sağlık durumu hakkında bilgi vererek, cerrahi tedavi tercihlerinin gözden geçirilmesini de sağlamaktadır. Kemikteki kırılmalılık (veya dayanıklılılık) kemiğin yapısındaki düzen ve mineral madde (Ca, P) miktarı ile orantılıdır. Lokal bir patoloji veya sistemik bir hastalık sonucu kemiğin birim alanındaki mineral madde azlığı ki hacimsel KMY (dansite) ile yüksek uyumluluk gösterir, kırılma (fraktür) riskini artırmaktadır. Çift X ışınılı

absorpsiyometri (Dual Energy X-ray Absorptiometry; DXA) ile ölçülen KMY'nin gelecekteki fraktür olasılığını öngörme değeri çok yüksek olup, lomber vertebralarda KMY'deki her bir standart sapmalık azalma fraktür riskinde 2,3 kat artışa neden olmaktadır. Bu durum femur boynunda 2,6 kattır (Erselcan T;2009).

### **2.3.1Egzersizin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi**

Egzersizin kemik mineral metabolizması üzerine etkilerinin incelenmesi yeni bir araştırma alanı olarak çok çalışmaya ve ilgiye ihtiyaç duymaktadır. Egzersizin yani kuvvetin KMY üzerindeki etkisi 19. yy'den bu yana bilinmektedir. Fiziksel aktivite, kemik kütlelerini artırarak, osteoporozun oluşumunu engellemektedir. Buna rağmen, fiziksel aktivitenin kemik gelişimi üzerindeki mekanik, metabolik ve hormonal etkileri tam olarak açıklanamamıştır.

Kemik güç uygulanınca gelişen, güç ortadan kaldırılınca zayıflayan aktif bir dokudur. Kemik doku, gerilme bükülme ve baskı gibi etkenlere karşı verilen yükü karşılayabilmek için farklı değişimle cevap vererek adapte olur. Kemiklerin fiziksel strese tepki verme yeteneği olarak bilinen Julius Wolff kanununa göre; “sekli belirli bir kemikte kemiğin elemanları kendilerini, etkileyen kuvvetlere göre yerleştirir ve etkileyen kuvvetlerin miktarını yansıtacak şekilde kütlelerini artırır ya da azaltırlar “denilmektedir. Koşu, yürüyüş gibi kemikler yük bindiren (weigh – bearing) aktivitelerin kemik doku ve yoğunluğunda osteojenik etki yaptığı düşünülmektedir (Helveci; 2005)

Egzersiz ve çeşitli spor dallarının kemik mineral yoğunluğunu arttırdığı ve daha yüksek pik noktasına ulaştırdığı birçok çalışmada açıklanmıştır.

Hasbay ve ark (2007) Bale antrenmanının Türk balerinlerin kemik mineral yoğunluğuna etkisini incelemiştir. 22 Türk bale dansçısı ve aynı yaşta beden kitle indeksi (BKİ) aynı olan kontrol grubuyla çalışmıştır. Bale

dansçılarının haftalık egzersiz saatleri ortalama 27,2 +- 7,6 dır. Ölçümler Lumbar Spine, Femoral bölge, Calcaneal ve ön kol bölgelerinde yapmıştır. KMY z skoru dansçılarda daha yüksek bulunmuştur. Ön kolda z skor anlamında belirgin bir fark bulunmamıştır. Buna ek olarak hem sağ hem de sol Calcaneal t skoru, dansçılarda kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. Dansçı grupta Calcaneal t skoru baskın ayakta diğerine göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın sonucu gösteriyor ki; egzersiz ve bale dansı yapmak kemik korumasını güçlendirir.

Nichols ve ark (1994) cimmastik antrenmanlarının kemik mineral yoğunluğuna etkisini incelemiştir. Çalışmanın amacı 27 haftalık cimmastik antrenmanının KMY' ye, osteocalcin ve vücut yapısına etkisini ölçmektir. 11 bayan lise cimmastikçisi ve 11 kontrol grubuyla çalışılmıştır. KMY( L2-L4 femur) ve vücut yapısı DEXA kullanılarak ölçülmüştür. Cimmastikçilerde Lumbar ve Femoral Neckde kontrol grubuna göre daha yüksek KMY değeri bulunmuştur.

Annemieke ve ark (1997) 4-20 yaş arası 500 çocuk ve ergende (205 erkek ve 295 kız); boy, kilo, ergenlik evresi, kalsiyum alımı ve fiziksel aktivite ile kemik mineral yoğunluğu ilişkisini değerlendirmiştir. KMY ( grams per cm<sup>2</sup> ) Lumbar spine ve KMY (grams per cm<sup>2</sup>) toplam vücut Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometre ile ölçülmüştür. Lumbar spine volumetrik KMY kemik boyutu için uygun hesaplanmıştır. KMY ve hacimsel KMY yaş ilerledikçe artmaktadır. Ergenlikte, yaşa bağlı artış daha yüksek olmuştur. Yaş için düzeltme yapıldıktan sonra, erkeklerde omurga KMY ve kızların her üç KMY değişkenleri ile Tanner evre önemli ölçüde ilişkili olmuştur. Erkek çocuklarda, yaş için düzeltme yapıldıktan sonra KMY hem de kalsiyum alımı ve fiziksel aktivite arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Aşamalı regresyon analizinde yaş için ayarlama ile belirleyiciler Kilo, boy, Tanner evre, kalsiyum alımı ve fiziksel aktivite olarak her üç BMD değişkenler için erkek çocuklarda kilo ve kızlarda Tanner evreli bir model sonuçlanmıştır. KMY'nin büyük bağımsız belirleyicisi kızların Tanner evre ve erkeklerde de kilo olmuştur.



Zanker ve ark (2003) 7–8 yaş antrenmansız çocuklar (n=20) ve cimnastikçi çocuklar (10 kız,10 erkek) arasındaki KMY, vücut yapısı, fiziksel aktivite ve diyet farklılıklarını inceleyen bir çalışma yapmıştır. Cinsiyet, boy, kilo ve yaşa göre cimnastikçi çocuklar ve eğitimsiz çocuklar eşleştirilmiştir. Kız cimnastikçiler haftada 8–10 saat 3–4 yıl düzenli antrenman yapmıştır. Erkek cimnastikçiler haftada 4–6 saat 1–2 yıl antrenman yapmıştır. Kemik mineral yoğunluğu ölçümü total vücut KMY (TBBMD) için; lomber omurga, hem bölgesel ve hacimsel, toplam omurga, pelvis, kol ve bacaklar DXA kullanılarak yapılmıştır. Cimnastikçi ve eğitimsiz kızlar arasında aSBMD, vSBMD, kol KMY ve TBBMD 'de ortalama (% 8–10) anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Eğitimsiz erkekler ile erkek cimnastikçiler karşılaştırıldığında daha yüksek bir TBBMD/BM ve kol KMY 'ye doğru anlamsız bir eğilim gözlendi. Cimnastikçiler de pelvis, bacaklar ve toplam omurga içindeki KMY 'ye doğru daha yüksek eğilimler gözlenmiştir. Eğitimsiz erkek ve eğitimsiz kızlar arasında toplam ve bölgesel KMY farkı yoktu. Sonuçlar 7 yaşından önce; cimnastik eğitiminin seçilen iskelet bölgelerinde kemik kitlesinin edinimi artırdığını göstermektedir. Bu donanımın büyüklüğü bu tür eğitimin birikmiş hacmi ile bağlantılı gibi görünüyor. Erken çocukluk döneminde yüksek etkili ve ağırlık kaldırma aktivitesi yoluyla kazanılan kemik doygunluğunu ergenlik ve genç yetişkinlik döneminde korudu ise sonraki yaşamında iskelet bütünlüğünü koruyabilir.

Baily ve ark ( 1999) 53 kız, 60 erkek çocuğu 6 yıl boyunca KMY gelişimine fiziksel aktivite ve diyetin etkisini ölçmek amacıyla izlemiştir. Her 6 ayda bir fiziksel aktivite, diyet ve KMY, yılda 1 kez DEXA ölçülmüştür. Ölçümler TB, LS, Proksimal Femur bölgelerinden alınmıştır. Her çocuk için KMİ ve boy eğrisi çıkarılarak, buradan hızlı boy atımı (PHV) ve pik KMİ hızı belirlenmiştir. Ortalama yaş ve cinsiyete özel aktivite skorları PHV (peak high velocity) yaşına kadar toplanan çok yönlü yıllık aktivite değerlendirmelerine bağlı olarak her bir denek için hesaplanmıştır. Bu skora göre yüksek derecede aktif, orta derecede aktif ve inaktif olarak gruplama yapılmıştır. 2 yıllık PHY döneminde KMİ ve PKMİ hızı üzerinde yüksek derecede aktif grupla, orta

derecede aktif grubun etkili olduğu fakat inaktif grubun etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Bu çalışma büyüme çağında artan günlük fiziksel aktivitenin iskelet KMY artımı üzerinde etkili olduğunu göstermek açısından önemlidir.

Sirek ve korkusuz 40 yaş üzeri sporu bırakmış elit voleybolcular ile sedanter bayanların kemik mineral yoğunluğu, vücut kompozisyonu ve statik kas kuvvetlerini karşılaştırmıştır. Total vücut ( kollar, bacaklar, gövde ve kaburga), non-dominant ve dominant femur, dominant ve non-dominant radiusun distal bölümü (UD), Lumbar Spine bölgeleri DEXA kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümlerde Lumbar Spine bacaklar, gövde ve kaburga KMY değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre genç yaşlarda voleybol oynamanın kemik mineral yoğunluğuna pozitif etkisi vardır.

Nickols ve ark (1999) çocuk artistik cimnastikçilerde kemik mineral yoğunluğundaki değişimler ve bununla ilişkili faktörler ileriye dönük olarak sınıamışlardır. Yaşları 8–13 olan 9 cimnastikçi ve 9 kontrol grubu premenarheal kızlarda yapılan çalışmada 6. ve 12. aylarda ve 1 yıl içinde total ve bölgesel KMY(g/cm<sup>2</sup>) alınmıştır. Deneklerin fiziksel aktiviteleri 7 gün, diyet alımları 3 gün devamlı olarak kaydedilmiştir. Cimnastikçiler bütün bölge ölçümlerinde kontrol grubundan daha çok bölgesel ve total KMY oranına sahipken ( $p>0.05$ ), fiziksel aktivite düzeylerinin kontrollerden yüksek olduğu ( $p<0.001$ ) belirtilmiştir. Çocuk cimnastikçilerin bölgesel KMY ölçümlerinde kontrollerden yüksek olduğu ve 1 yıllık antrenmanın yine Troconter, FN, LS, TV KMY ‘ nu arttırdığı bulunmuştur. Bu ölçümler cimnastik antrenmanının maksimize pik KMY oluşumuna anlamlı bir şekilde destek olduğunu göstermektedir.

Cassel ve ark (1996) farklı spor dallarının kemik mineral yoğunluğuna etkisini 14 cimnastikçi, 14 yüzücü ve 17 kontrol grubu 7–8 yaş premenarheal kızda araştırmışlardır. Denekler branşlarında en az 1 yıllık spor geçmişine sahiptirler ve ortalama olarak cimnastikçiler hafta 13,9 saat; yüzücüler haftada 5

saat antrenman yapmaktaydılar. Cimnastikçilerin kontrol ve yüzücülerden daha düşük kiloya, yağ kütesine, yağ yüzdesine, yağsız kütleyle sahip oldukları gözlenmiştir. Bununla birlikte vücut ağırlığının artışına karşın KMY'deki artış cimnastikçilerde daha fazla bulunmuştur.

Wolff ve ark (1999) menopoz öncesi ve sonrası kadınlarda; kemik kütesi üzerine egzersiz programların etkisini inceleyen kontrollü çalışmaların bir meta-analizini yapmıştır. Çalışma 1966 yılı ile Aralık 1996 yılları arasında kapsamaktadır. Çalışmanın sonucu; egzersiz eğitim programlarının; hem LS ve FN hem de menopoz öncesi ve sonrası kadınların yıllık kemik kaybının yaklaşık % 1 tersine döndürdüğünü veya engellediğini çok tutarlı bir şekilde göstermiştir.

Morris ve ark (1997) kemik mineral yoğunluğunun büyüme çağında yükseltilmesinin ileriki yaşlarda osteoporozu önlemede çok önemli olduğunu ifade etmektedir. Bu amaçla yapılan çalışmada 10 aylık yüksek etkili kuvvet geliştirici egzersiz uygulanmıştır. Çalışmaya 9–10 yaş arası 71 premenarheal kız katılmıştır. Yağsız vücut ağırlığı, total vücut (TB) Lumbar Spine(LS), Proksimal Femur (PF) Femoral Boyun(FN) bölgelerinden kemik yoğunluğu ve kuvvet ölçümleri yapılmıştır. Egzersiz yapılan grubun KMY'leri kontrol grubundan yüksek çıkmıştır. Bu çalışma kemik mineral gelişiminin premenarheal dönemde büyük oranda büyümeye bağlanmasına rağmen osteojenik etki egzersizle ilişkilendirilmiştir. Yüksek etkili kuvvet sporlarının kuvvet kazanımını, yağsız kütle kazanımı ve KMY artışında yararlı olduğunu vurgulamıştır.

Fehling ve dig. (1995) patlayıcı ve patlayıcı olmayan sporların KMY üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya 8 voleybol oyuncusu, 13 cimnastikçi (patlayıcı sporlar), 7 yüzücü (patlayıcı olmayan), 17 sedanter katılmıştır. Bölgesel ve toplam vücut KMY ölçümleri sonucunda cimnastiğin diğer bütün gruplara oranla sağ - sol kol KMY üzerinde daha yüksek etkisi olduğu bulunmuştur. Bunun yanı sıra cimnastik ve voleybolcuların bacak ve pelvis KMY'lerinin yüzücü ve sedanterlerden istatistiksel olarak yüksek olduğu;

yüzücü ve sedanterler arasında ise KMY'ları bakımından fark olmadığı bulunmuştur. Sonuç olarak; kadınlarda KMY'unu artırmak için kemikler üzerinde yük bindirici özellik taşıyan aktivitelerin yapılması gerektiğini, bunun tersine yüzmede ritmik olarak düşük seviyede kemikler üzerine yük bindirildiğinden dolayı bu sporun KMY'u üzerinde etkisi olmadığı ifade edilmiştir.

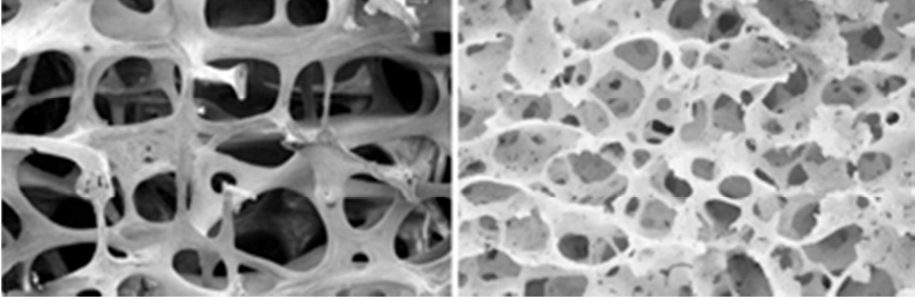
Heononen ve ark. (2000) mekanik yükün [50 dakika 10 dakika ısınma 15 dakika aerobik egzersiz, 20 dakika yüksek etkili egzersiz (sıçrama antrenmanı) 5 dakika aktif dinlenme] premenarş ve postmenarş dönemdeki kızlardaki KMY'ye etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 64 kız (25 premenarş, 39 postmenarş 10-15 yaş) katılmıştır. Sıçrama egzersizleri 1, 3 ve 6. ayın sonunda artırılmıştır. LS, PF kemik mineral yoğunluğu, kortikal yoğunluk (mg/cm<sup>3</sup>), kortikal çapraz kesit alanı (mm<sup>2</sup>) DEXA ile belirlenmiştir. Premenarş kızların bütün bölgelerdeki kemik mineral içeriği kontrollerden yüksek bulunurken kortikal yoğunluk ve kortikal çapraz kesit alanı açısından kontrollerle aralarında fark bulunmamıştır. Postmenarş kızlarla kontrollerin kıyaslanmasında ise bütün ölçümlerde anlamlı farklılıklar bulunamamıştır.

Fiziksel aktivitenin KMY üzerindeki olumlu etkileri birçok çalışmada belirtilmesine rağmen yüksek yoğunlukta yapılan egzersizlerin KMY'yi olumsuz etkilediği yönünde sonuçlara ulaşan araştırmalar da mevcuttur (Winters ve ark; 1996).

Winters ve ark. (1996) yaptıkları araştırmada, yüksek yoğunlukta antrenman yapan kadın atletlerin (n=10) omurga KMY'nin, orta yoğunlukta antrenman yapan (haftada en fazla 3 saat aerobik egzersiz) aktif genç kadınlardan (n=10) daha düşük olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak yapılan ekstra yoğun antrenmanların mensturasyon düzensizliklerine neden olabileceği, KMY'yi arttırıcı fonksiyonu olmadığı, hatta düşürücü etkisinin olabileceği belirtilmiştir.

### 2.3.2 Osteoporoz

Osteoporoz, kemiğin en sık gözlenen metabolik bozukluğudur. Kemik dansitesinin azalması durumudur. Kemiğin boyutlarında ve şeklinde bir değişiklik olmamasına rağmen, kütlesi ve dayanıklılığı azalmıştır. Osteoporozda kemik kolaylıkla kırılabilir. Normalde kemik yapımı ve yıkımı arasında bir denge varken, osteoporozda bu denge kemik yıkımı lehine bozulmuştur. Yetersiz egzersiz, kalsiyum metabolizmasında bozukluk ve hormonal etkenler ana etyolojik nedenlerdir. Özellikle menopozdaki kadınlarda görülme insidansı östrojen yetersizliğine bağlı olarak yükselir (Taner D; 2009).



Osteoporotik kemik

Normal kemik

Şekil.2.2 Osteoporotik ve Normal Kemik

Kemik kütlesindeki yaygın ve bölgesel azalmanın radyografik olarak ortaya çıkarılabilmesi için %20–40 oranında kaybın olması gerekmektedir. Bu nedenle osteopeni tanısını; kemik kütlesi miktarı ve morfolojisi ile ilgili kaba bilgiler veren salt konvansiyonel radyografik incelemelere dayanarak koymak yanıltıcıdır. Osteoporozu neden olarak hormonal uyarımın (özellikle östrojenin) ve hareketliliğin azalması gösterilebilir. İleri yaşlarda osteoporoz sıklığı kadınlarda 1/2, erkeklerde 1/40 olarak bildirilmektedir.

Osteoporozda kırık riskini önlemenin en önemli faktörü; ulaşabilen en yüksek kemik kütesine ulaşmaktır. İskelet sisteminde herhangi bir yaştaki kemik miktarı, intrauterin(rahim içi) yaşandan itibaren iskelet sisteminin olgunlaşmasına kadar kazanılan kemik miktarı ile daha sonra kayıp edilen kemik miktarına bağlıdır. Burada anahtar rolü oynayan doruk kemik kütesidir. Aksiyel ve apendiküler iskelette farklılık göstermekle birlikte, en erken 17-18 yaş en geç 35 yaşa kadar doruk kemik kütesine ulaşılmaktadır. Total vücut kemik mineral dansite (KMD) ölçümlerini içeren uzunlamasına çalışmalarda adolesan yaşlarda kemik kazanımının hızla arttığı gösterilmiştir ( Özkan B, Döneray H; 2006).

### **2.3.3 Osteoporoz Tanısı ve Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçüm Yöntemleri**

Osteoporoz tanısını koymak için, kemik kütesi ile kırık riski arasında kuvvetli korelasyon gösteren Kemik Mineral Yoğunluk Ölçümü (KMY) klinik pratikte en çok kullanılan yöntemdir. Prospektif çalışmalar, kemik mineral yoğunluğundaki her 1 SD azalmanın kırık riskinde iki-üç kat artışla birlikte olduğunu ortaya koymuştur. Kırık riskini saptamada kullanılabilen risk faktör analizleri, biyokimyasal marker'lar gibi diğer yaklaşımların hassasiyeti ve spesifitesi KMY ölçümünden daha düşüktür. KMY ölçümü birçok farklı teknik ve bölgeden yapılabilir (Miller PD;1999,Compston J.E, RosenC; 2002, Geusens P; 1998, Kanis J.A;1997). Kemik mineral yoğunluğu ölçüm teknikleri ve bölgeleri çizelge2.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçüm Teknikleri ve Bölgeleri

Yöntem	Ölçüm yeri	Ölçüm ünitesi	Kullanımı
<b>DXA</b>	Vertebra, proksimal femur Total vücut, ön kol, falanks, Topuk	Alan dansitesi(g/cm <sup>2</sup> )	Tanı ve izleme
<b>QCT</b>	Vertebra	Volumetrik dansite(g/cm <sup>3</sup> )	Tanı ve izleme
<b>PQCT</b>	Önkol, kalça	Volumetrik dansite(g/cm <sup>3</sup> )	Risk
<b>QUS</b>	Topuk, önkol, tibia, falanks, Metatarsaller	SOS, BUA	Risk
<b>RA</b>	Falanks	Volumetrik dansite	Risk

DXA: Dual X-Ray Absorpsiometri

PQCT: Periferel Kantitatif Kompüterize Tomografi

QCT: Kantitatif Kompüterize Tomografi

QUS: Kantitatif Ultrason

RA: Radiografik Absorpsiometri

SOS: Speed Of Sound-Ses Hızı

BUA: Broadband Ultrasound Attenuation-Ultrason Zayıflaması

**KMY Ölçümü ile Tanı:** KMY ölçümü T ve Z skoru olarak rapor edilir. T skoru, normal genç erişkin ortalama KMY değeri ile kıyaslanmanın, Z skoru ise yaş ve cinse göre referans değeri ile kıyaslanmanın standart deviasyon olarak tanımlanmasıdır. Bu değerler doğrultusunda WHO'nun önerdiği osteoporoz tanı kriterleri osteoporoz tanısında kullanılmaktadır. Kriterler şu şekilde ifade edilebilir;

Normal: T skoru genç yetişkin ortalamasına göre  $-1$  SD 'ye kadar olan KMY değerleri (T skor $<-1$ )

Osteopeni; T skoru genç yetişkin ortalamasına göre  $-1$  ve  $-2,5$  SD arasında olan KMY değerleri ( $-1 > T \text{ skor} < -2,5$ )

Osteoporoz: T skoru genç yetişkin ortalamasına göre  $-2,5$  SD'nin altında olan KMY değerleri (T skor $>-2,5$ )

Ciddi osteoporoz: T skorunun genç yetişkin ortalamasına göre  $-2,5$  SD'nin altında olması ile birlikte osteoporotik kırık oluşumu.

## 2.4 Hipermobilité

Normal bir eklemlle karşılaştırıldığında eklemlde görülen aşırı harekettir (Çelik, 2006). Hipermobilité sendromu (HMS), eklemlerin romatizmal bir hastalık ile ilişki olmaksızın normalin üzerinde hareket genişliğine sahip olması şeklinde görülen klinik bir sendromdur. Ekleml laksitesi, toplumda sağlıklı bireylerin yaklaşık %5-15'inde hiçbir semptom olmaksızın bulunmakla birlikte bazı kişilerde de kronik ağrı yakınmalarına yol açar ( Michael R.S;2006,Şahin S. Kavuncu V;2001) .

Hipermobilité sıklıkla dizler, ayak ve ayak bileklerinde, günün sonunda ya da geceleri, aralıklı, derin ve tekrarlayan ağrıya sebep olur. Fiziksel aktivite ve



egzersiz ağrını tetikler veya şiddetlendirebilir. Nadiren hafif eklem ilişkili olabilir. Eğer çocuk futbol veya cimnastik gibi bazı zorlayıcı sporlar yapıyorsa ve sürekli eklem zedelenmesi geliyorsa eklem çevresindeki kasların güçlendirilmesi ve eklemleri koruma gereklidir. Hipermobilite çoğunlukla yaş ile birlikte azalan iyi huylu bir durumdur. Çocukların, ilgilendikleri sporu yapmak da dâhil, normal bir aktivite düzeyini korumaları desteklenmeli, HMS'nin yaşamı tehdit etmeyen ancak spor yaralanmalarına zemin hazırlayabilen bir durum olduğu bilinmelidir (Uluöz;2007).

Hipermobilite literatürde ilk defa 19. yüzyılın sonunda, Mardan ve Ehler- Danlos sendromunun (EDS) klinik bir özelliği olarak tanımlanmıştır. Eklem laksitesinin ilk tanımı ise 1916 yılında Finkelstein tarafından yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda eklem laksitesinin ailesel özelliğiyle ve eklem dislokasyonları ve romatolojik semptomlar ile ilişkisi üzerinde durulmuştur. 1967 yılında Kirk ve arkadaşları tarafından tanımlanan klinik özellikler bu alanda yapılacak araştırmalar için bir mihenk taşı oluşturmuştur. Son 20 yıl içinde yapılan çalışmaların sonuçlarına göre, bu sendromun kalıtsal bağ dokusu hastalıklarının hafif bir formu olabileceği düşünülmektedir (Şahin S. Kavuncu V; 2001).

HMS tanısında “Beighton” ve “Brighton” tanı kriterleri kullanılmaktadır. Son zamanlarda bazı araştırmalarda Grahame ve arkadaşları tarafından Beighton skorlamasından revize edilen “Brighton” tanı kriterleri kullanılsa da, HMS teşhisinde birçok araştırmada hala “Beighton Skorlaması” daha çok tercih edilmektedir.

Hipermobilite sendromu tanısı için yaygın laksitenin olması ve kullanılan tanı kriterlerinde yer alan eklemlerin tutulması gereklidir. Bugüne kadar Carter-Wilkinson, Beighton, Bulbena, Rotes gibi araştırmacıların isimleriyle adlandırılan değişik tanı kriteri önerilmiştir (Şahin S. Kavuncu V;

2001). Bunlardan en çok bilinen ve kullanılan Carter ve Wilkinson'dan revize edilmiş olan Beighton tanı kriterleridir.

Beighton tanı kriterleri omuz, kalça, ayak bileği ve ayağı içermemesine rağmen, kapsamlı olması, kolay uygulanabilir ve eklemleri simetrik değerlendirmesi nedeniyle genel kabul görmüştür (Şahin S. Kavuncu V; 2001). Beighton tanı kriterlerinde başparmak, 5. Metakarpal, dirsek ve diz eklemleri ile omurga esnekliği değerlendirilmektedir. Beighton tanı kriterleri çizelge 2.2'de gösterilmiştir.

## Çizelge 2.2. Beighton Tanı Kriterleri

1. Başparmağın pasif olarak ön kol iç yüzüne değmesi

2. Metakarpal eklemin dorsi fleksiyonu (el ayası zeminde)  $> 90$

3. Dirseğin hiperekstansiyonu  $> 10$

4. Dizin hiperekstansiyonu  $> 10$

5. Ayakta ve dizler ekstansiyon da iken el ayasının yere değmesi

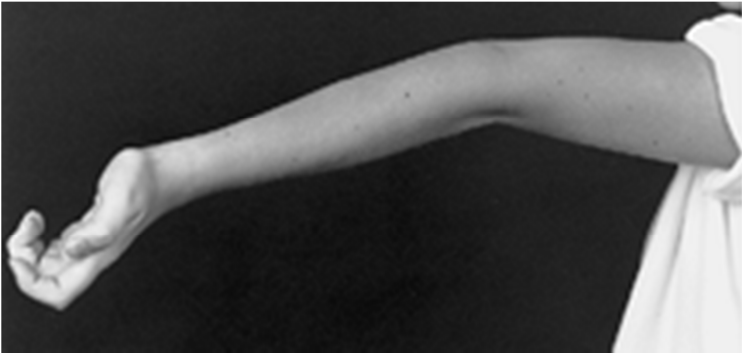
❖ 1, 2, 3 ve 4. maddeler simetrik olarak değerlendirilir ve her taraf için 1 puan verilir.



Şekil 2.3. Başparmağın pasif olarak ön kol iç yüzüne değmesi



Şekil 2.4 Metakarpal eklemin dorsi fleksiyonu  $> 90$



Şekil 2.5. Dirseğin hiperekstansiyonu  $> 10$



Şekil 2.6.Dizin hiperekstansiyonu  
> 10



Şekil 2.7.Ayakta ve dizler  
ekstansiyonda iken el ayasının yere  
değmesi

Yapılan çalışmalara göre kız çocuklarında erkek çocuklarına göre hipermobilité görülme sıklığı daha fazladır (Yıldırım Y. ve ark;2005, Seçkin Ü. ve ark; 2004, Qvindelnd A. ve Jonsson H;1999). Ayrıca sol taraf eklemlerinin daha esnek olduğu bulunmuştur (Qvindelnd A. ve Jonsson H; 1999)

Janaki (1996) Güney Hindistan'da 500 erkek 500 kız yaptığı çalışmada 6-15 yaş arası grupta % 17,2 hipermobilité bulmuşlardır. Ancak literatürün aksine 6-10 yaşta erkeklerin esnekliğini kızlara kıyasla daha fazla bulmuşlardır.

Simith R. ve ark. (2005) 6–16 yaş netbol oyuncusu üzerine yaptıkları çalışmada Beington kriterlerine göre 5–9 skorlamada % 43 oranında hipermobilitte bulunmuştur. Yine aynı çalışmada Hipermobil çocuklarının sakatlık geçirme oranları anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

#### **2.4.1 Hipermobilitte Yaygınlığı**

Son 20 yıl içinde yapılan çalışmaların sonuçlarına göre bu sendromun kalıtsal bağ dokusu hastalıklarının hafif bir formu olabileceği düşünülmektedir. Hipermobil çocuklarda görülebilen motor geriliğin etyolojisi ve prognozu bilinmemektedir. Hipermobilitesi olanların yürüme ve benzeri motor fonksiyonlarının geciktiği bildirilmiştir. Çocukların akranlarıyla aynı zamanda oturamaması, emekleyememesi ve yürüyememesi dikkat çeker. Eğer sorun sadece hipermobilitte ise çocuk 3 yaş civarı motor gelişmeyi yakalar. Bu hastalarda hipermobil eklemlerin hareketlerini normalleştirmek için bazı fizyoterapiler ve germe egzersizleri uygulanabilir. Proprioseptif rehabilitasyon teknikleri ile denge ve koordinasyon egzersizlerinin uygulanması kişileri daha ileri doku hasarlarından korumada yardımcı olacaktır. Egzersiz programları ile kilonun normal tutulması önerilmelidir. Ayrıca eklemlerde kas ve ligament desteğinin iyi olması gerekmektedir (Şahin ve Kavuncu 2001).

Toplumsal çalışmalarda yaş, cinsiyet ve etnik kökene göre Hipermobilitte oranları farklılıklar göstermektedir. Genel olarak bayanlar erkeklerden Hipermobilitte oranı olarak daha yüksek değerler sergilemektedirler. İngiltere’de ikiz bayanla yapılan bir çalışmada 20-40 yaş arası % 28; 60 yaş civarında %18 olarak bulunmuştur. Genel toplumda yapılan 11-17 yaş arası çocuklardaki çalışmada ise, kızlarda %20-40 erkeklerde %10-15 hipermobilitte oranı bulunmuştur (Hakim ve ark.2003).

Yıldırım ve arkadaşlarının 2005 yılında Türk çocukların da yapmış olduğu Hipermobilitte çalışmalarının sonuçları şöyledir. Okulda eğitimini

sürdüren toplam 857 çocuk çalışmaya alınmıştır. Çalışmaya alınan 428 kız 429 erkek çocuğun yaş ortalamaları 10.57+2.4 dir. Eklem Hipermobilitesi Beington kriterlerine göre yapılmış ve kesim noktası 6 seçilmiştir. Toplamda çalışmaya katılanların bulunan % 13'ü hipermobil bulunmuştur. Cinsiyete göre ise, kızlar %19.9, erkekler %7.7 bulunmuştur. Türkiye'de yapılan bu çalışma sonucu kızlarda hipermobilitate görülme sıklığı erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Ülkemizde yapılan başka bir çalışmada lise öğrencilerindeki bulgularda % 11.7 benzerlik bulunmuştur.

Güney Hindistan'da 1000 çocukla yapılan bir çalışmada literatür çalışmalarının aksine erkeklerde Hipermobilitate oranı kızlardan daha yüksek bulunmuştur. Çalışmaya 6-15 yaş arası 500 erkek 500 kız katılmıştır. Toplamda hipermobilitate görülme sıklığı %17.2 bulunmuştur. 6-10 yaşta erkeklerde hipermobilitate daha fazla bulunurken, 11-15 yaşta ise kızlarda daha yüksek bulunmuş; 6-10 yaş 71 erkek 38 kız 11-15 yaş ta ise, bunun tersine 37 kız 26 erkek bulunmuştur (Vedavati ve ark.1996).

Ortega ve arkadaşları 2010 yılında Granada da yaşayan 2956 (%49.9 erkek %50.1 kız) 8-12 yaş grubunda Hipermobilitate oranları Beigton kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bu çalışmada da kızlar erkeklerden daha hipermobil bulunmuştur. Kızlarda en yüksek oran 8 yaş %28.1 erkeklerde 9 yaşta % 29.5 olarak bulunmuş; kırsal kesimde yaşayanlar büyük şehirlerde yaşayanlara oranla daha hipermobil bulunmuştur. Bu çalışmada cinsiyet ve yaş ayrımı dikkate alınmadan bakıldığında hipermobil oranı %25.4 bulunmuştur. Granada hipermobil oranı; Mısır'a ( % 16) göre daha yüksek, Arjantin ( % 37.3), Brezilya (% 36), Teksas (% 34) ve Ekvator'a (%33) göre daha düşük bulunmuştur.

## 2.4.2 Sporcularda Hipermobilitte Değerlendirmesi

Decoster ve ark.1997 yılında yaş ortalamaları 15,5 olan 264 (150 erkek ve 114 kız) sporcu ile yaptığı çalışmada Beighton kriterlerine göre %22 kız, % 6 erkek sporcu bulunmuştur. Sporcu olmayan grupta sporcu grupta Hipermobilitte oranı benzer bulunmuştur.

Ferrell ve arkadaşlarının 2007 yılında yaptıkları çalışmada yaşları (28.1 +6.4) arasında 13 hipermobil ve yaşları (27.2+ 4.6) arasında olan 18 kontrol grubuyla çalışma yapmışlardır. Denge değerleri Kistler platformunda 15 sn sağ ayak üzerinde duruşla ölçülmüştür. Hipermobilitte değerleri ise, Beington skorlama yönteminde kesim noktası 6 olarak değerlendirmişlerdir. Kuvvet lmleri maksimal izometrik kasılma ile sağ ayak 90 derece ölçülmüştür. Sonuç olarak Hipermobiller daha fazla kuvvet harcamışlar, dengelerinde de salınım fazla olmuş ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Günlük yaşantıda Hipermobil kadınlar diz eklemlerini sabit tutabilmek için günlük aktivitelerde de daha fazla kuvvette ihtiyaç duymaktadırlar.

Larsson ve arkadaşları 1993 yılında 14-68 yaş grubunda 300 kadın 360 erkek müzisyen denek grubu üzerinde yapılan çalışmada normal müzik yaşantıları ve parmak ya da eklem ağrıları ile Hipermobilitte arasında ilişki bulunmamıştır. Mzisyenlerde yaşanan eklem ağrılarının fazla çalışma sonucu olduğuna karar verilmiştir. 96 mzisyenden 5 inde El Bileği Hipermobilitesi bulunmuştur.

İsviçre konservatuarı birinci sınıfta öğrenim gören haftalık en az 10 saat antrenman yapan 11 erkek 12 bayan dansi üzerine yapılan çalışmada kontrol grubu olarak 36 bale ve cimnastik çalışması yapmayan sağlıklı denek kullanılmıştır. Çalışmaya katılan deney grubu ve kontrol grubu 10 yaşındadır. Dansçılar daha hipermobil bulunmuştur. En yüksek esneklik oranı bale



sanatçılarında torakal bölgede bulunurken, lordos ve kifoza değerler düşük bulunmuştur (Nilsson ve ark. 1993).

İsviçreli yarışmacı yüzücülerle Jansson ve arkadaşlarının 2005 yılında yaptığı çalışmada 120 yüzücü aynı yaş ve cinsiyet özellikleri dikkate alınarak 1277 kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Beighton skorlaması ve omuz rotasyon esneklik değerleri gonyometre ile ölçülmüştür. 9 yaş erkek yüzücüler kontrol gruplarına göre daha esnek bulunmuştur. Bu da antrenman etkisini açıklamaktadır. Omuz esneklik değerlerinde gruplar arası fark bulunmamıştır. Kızların esnekliğinin referans gruptan daha az bulunmasının bir mantıklı açıklaması yüzücü kızların omuz bölgesindeki kasların kuvvetlenmesi sonucu bağların esnekliğinin azalmış olması olabilir. Genelde yapılan çalışmalarda sporcular sedanterlerden daha esnek bulunmuştur. Hiper mobil çocuklarda genellikle sakatlanma oranları daha yüksek bulunmuştur.

Klemp ve Learmont (1984)'in çalışmasında, dansçıların sakatlıkları profesyonel dans kampanyasında tutulan 10 yıllık verilerden elde edilmiştir. 30 bayan 17 erkek yaşları 19 ile 47 olan profesyonel dansçı çalışmaya katılmıştır. 46 dansçı güney Afrika kökenli 1 tanesi de zencidir. Hiper mobilite parmaklarda kontrol grubundan farklılık göstermezken diz dirsek eklemi ve öne esneklikte dansçıların değerleri yüksek bulunmuştur. Bayan ve erkek dansçıların sakatlıkları birbirlerine benzerken, hiper mobilite de benzer bulunmuştur.

## 2.5 Vücut Kompozisyonu

Genel olarak yağ, kemik, kas hücreleri, diğer organik maddeler ve hücre dışı sıvılardan oluşmuştur. Vücut Kompozisyonunu yağlı ve yağsız kütleler olarak iki gruba ayırabiliriz.

- Yağsız kütlelere; kas, kemik, su, sinir, damarlar ve diğer organik maddeler girmektedir.
- Yağlı kütlelerse; derialtı ve depo yağları ve esensiyal (öz) yağlar olarak sınıflandırılabilir (Zorba, E. Ve Ziyagül, MA;1995).

Kas ve yağ dokuları analiz edildiğinde, kas hücrelerinin %70' nin su, % 7'sinin yağ ,% 22'sinin protein olduğu tespit edilmiştir. Vücutta yağ hücrelerinin fazla olması kaslar üzerinde frenleyici etki yapacağından kaslar görevlerinin ekonomik ve etkili bir şekilde yerine getiremeyeceği için hareketleri kısıtlanacaktır. Vücut kompozisyonunu etkileyen en önemli faktörler; cinsiyet, yaş, kas yapısı, fiziksel aktivite, hastalıklar ve beslenme sayabiliriz (Tel M; 1996).

Vücut Yağ Yüzdesi: Kişinin vücudunda bulunan yağ doku ağırlığının kişinin toplam ağırlığına oranıdır.

Yaş: Doğuştan beri geçen ve yıl birimi ile ölçülen zaman (Türk Dil Kurumu;2012).

## 2.6 Antropometri

Antropometri; Antros (insan), metris (metre), ölçü anlamında iki sözcüğün birleşmesinden meydana gelmiş bir kelimedir. Genel anlamıyla insan bedeninin nesnel özelliklerini belirli ölçme yöntemleri ve ilkeleri ile boyutlarına ve yapı özelliklerine göre sınıflandıran sistematize bir tekniktir (Balcı S; 2002).

Antropometri bilinen vücut ölçülerinin en eski tipidir. 19. yüzyılın başından itibaren vücut şekli ve boyutlarının sözel tanımları için kesin ölçülere ihtiyaç duyulduğu anlaşılmış ve fiziksel antropoloji bağımsız bir disiplin haline gelmiştir. Son yıllarda vücut şekli ve boyutları konularında antropometri tek dayanak olarak kabul edilmiştir (Başkan M;2006).

Fiziksel antropoloji, insan fiziki yapısını, tarih gelişimi ve aktüel durumunu karşılaştırarak inceleyen bir bilim dalıdır (Kesilmiş İ;2012). Günümüzde fiziki antropolojinin uygulandığı birçok alan mevcuttur. Son elli yıldır sporda oldukça çok kullanılan bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Spor dalının özelliklerine göre, elit sporcunun morfolojik yapısını belirlenmesinde de önemli bir rol oynamaktadır (Mengütay S.ve ark;2002, Miller;1994).

Spor antropometrisinin amacı, sporcunun vücut yapısı ile ilgili olarak yapılan düzenli sportif antrenmanın neden olduğu fiziksel değişimlerin genel ve özel koşullarının araştırılmasıdır (Balcı S; 2002).

Antropometrik özellikler, vücut ve performans arasındaki ilişkileri araştırmayı amaçlayan çalışmalar, çeşitli fiziksel uygunluk parametreleri ile seçilmiş vücut ölçülerinin ilişkilerini inceler (Başkan M;2006).

Ağırlık, en sık ölçülen antropometrik değişkendir. Total beden ölçüsünün en önemli elemanıdır. Ağırlık, büyüme ve gelişme, şişmanlık ve yetersiz beslenmenin belirlenmesinde en önemli ölçüttür (Başkan M;2006).

Vücut ağırlığı değişik egzersizlerle enerji harcanmasını etkileyen önemli bir faktördür. Belli egzersizlerde ağır olan kişinin, hafif olan kişiye oranla harcayacağı enerji daha fazladır (Kesilmiş İ;2012).

Boy, genel vücut ölçüsü ve kemik uzunluğunun bir ana göstergesidir. Hastalığın ve yanlış beslenmenin gözlemlenmesinde ve ağırlığın yorumlanmasında önemlidir. Boy, sosyal hayat ya da hastalık nedeniyle standarttan farklı olabilir. Uygun boy ölçümü, günlük değişimler dikkate alınarak yataktan kalktıktan iki saat sonrası için önerilmiştir (Başkan M; 2006).

## **2.7 Kuvvet**

Kuvvet tanımı çeşitli bilim alanlarında, değişik biçimlerde yapılmaktadır. Fizikte duran bir cismi hareket ettiren; hareket eden bir cismi durduran ya da yönünü değiştiren etkiye kuvvet denir. Sportif anlamda kuvvet vücudun bir bölümü veya tamamının kütlesi ya da ilgili spor dalında kullanılan aracın kütlesinden kaynaklanan bir dirence karşı koyan, direnci yenen etki olarak tanımlanabilir (Baktaal;2008).

Bir dirençle karşı karşıya kalan kasların, kasılabilme ya da direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir (Sevim Y; 2002).

Kuvvet, uygulanan kas gücüdür ve bir diğer tanımla kişinin dıştan gelen dirençlere karşı geliştirdiği gerilim kapasitesidir (Malina ve ark;1991, Beunen G.P ve ark;1992).

Hettinger'e göre 11 yaşından itibaren, Martin'e göre 10 yaşlarından itibaren cinsiyet farklılıklarının görülmeye başlamasıyla hızlanan kuvvet gelişimi 13-14 yaşlarında büyük bir gelişim oranına erişir. Ancak birçok araştırmacı 10 yaşına kadar da kuvvet gelişimini ortaya koymuştur. Bununla birlikte 10 yaş

öncesi dönemde kas kütlelerinde bir artış olmadığı belirtilmektedir. Kuvvet yaşla birlikte boy, kilo, iskelet sistemindeki kaldıraçlar oranındaki ve bütün vücudun kas kütlelerindeki artış oranına bağlı olarak artar (Aktan;2006).

Performans ve kuvvet oluşumu; boy uzunluğu, vücut ağırlığı, ekstremite uzunlukları, eklem hareketliliği ve esneklik seviyeleriyle doğrudan ilişkilidir. Diğer taraftan değişik spor dalları arasında ve hatta aynı spor dalının farklı kategorilerinde de yapısal farklılıklar görülebilir (Aktan; 2006).

Kuvvet değerlerini ölçmek için tensitometre, yaylı manometre, kavrama kuvveti ölçer, vücut ağırlığı ile çekme ve izokinetik ölçüm yapan makineler gibi birçok ölçüm araçları kullanılmaktadır.

Bacak ve patlayıcı kuvveti ölçmek için, uzun atlama ve dikey sıçrama testleri örnek gösterilebilir (Küçükler M;2005).

Birçok sıçrama testi bulunmaktadır. Ancak bu testlerden en sık kullanılanlar Bosco sıçrama testi, dikey sıçrama (duvar) testi, Abalakov jumpmetre ile yapılan dikey sıçrama testi ve yatay sıçrama (durarak uzun atlama) testleridir. Bu çalışmada Abalakov dikey sıçrama testi ve durarak uzun atlama testleri kullanılmıştır.

Dikey sıçrama; atlama ve sıçrama hareketlerini içeren aktivitelerde alt ekstremitenin sergilediği patlayıcı kuvvet yeteneğidir. Dikey sıçrama, bir kuvvet aktivitesidir. Dikey sıçramanızı artırmak için önce bu işi etkileyecek spesifik kaslarınızı kuvvetlendirmeniz gerekir. Dikey sıçramadaki ana kaslar calflar, hamstringler, gluteallar ve quadricepslerdir. Dikey sıçrama biomekanik olarak analiz edildiğinde, kalçalar özellikle de ekstansörler sıçrama anında dayanıklılık %40'a varan oranda yardımcı olur. Bu, bacaklar da dahil olmak üzere harekete katılan bütün kas gruplarından daha fazlasını oluşturur. Kalçalar sıçrama ile ilgili en az antrene edilen kas grubudur (Kesilmiş İ;2012).

Abalakov Testi (JM), elektronik gösterge paneli, ip ve yere konan yuvarlak mattan oluşmaktadır. Elektronik cihazdan çıkan ipin yuvarlak matın ortasına monte edilmesi ve sıçrama esnasında bu ipin boşalmasını elektronik olarak ölçüp gösterge paneline yansıtan bir sistem yardımı ile sıçrama yüksekliği ölçülmektedir. Elektronik cihaz kemerle deneklerin göbük çukuru hizasına bağlanmaktadır (Polat G;2009).

Durarak uzun atlama(yatay sıçrama) testi; ayaklar omuz genişliğinde açık aşağıya doğru yarım squat pozisyonuna çökülür ve kolların geriye sonra ileri doğru hareketi bacakların itişini destekleyerek, mümkün olduğunca uzağa (ileri)doğru sıçrama yapmasını destekler. Düşüş sonrasında başlangıç noktasına yakın olan ayak topuğu arasındaki mesafe cm cinsinden kayıt edilir.

## **2.8 Taekwondo**

Çıplak el ve ayakla yapılan, Kore kökenli bir Uzakdoğu savunma sanatı ve sporudur. Yaklaşık 600'lü yıllarda ortaya çıkan ve birbirinden ayrı iki sistem olan "Ayak Sistemi" ile "Yumruk Metodu" zamanla bir araya getirilerek Taekwondo ortaya çıkmıştır. Taekwondo kelimesi, Korece Tae, Kwon ve Do kelimelerinin birleşiminden oluşmuştur. Tae, "tekme" veya "ayakla yapılan vuruş"; kwon, "yumruk" veya "elle yapılan vuruş"; do, "iyilik, doğruluk, fazilete giden yol" anlamına gelmektedir. Taekwondo'nun kelime anlamı; " ayak ve el yolu dur.

Taekwondo 'da tecrübe ve ustalığı belirtmek üzere, diğer pek çok Uzakdoğu kökenli savaş sanatında olduğu gibi, elbisenin üzerine bağlanan kuşaklar kullanılır. Bu kuşaklar sırayla; beyaz, sarı, yeşil, mavi, kırmızı, siyah renklerde dir. Derecelendirmeyi kolaylaştırmak için, her iki kuşağın arasında bir de ara kuşak bulunur ve bu kuşak, öncesindeki ve sonrasındaki kuşakların rengiyle anılır; sarı-yeşil kuşak, kırmızı-siyah kuşak gibi. 4 ayda 1 kuşak sınavı

yapılır, başarılı olanlar bir üst kuşağa geçerler. Başarıya göre ara kuşakları atlayarak yükselmek de mümkündür.

Siyah kuşak en üst kuşaktır. Fakat siyah kuşağın da dereceleri bulunmaktadır. Bunlar, 1.Dan, 2.Dan, 3.Dan, 4.Dan, 5.Dan, 6.Dan, 7.Dan, 8.Dan ve 9.Dan'dır. Her Dan derecesi arasında belli bir bekleme süresi vardır. Bu süre Dan derecesi kadar yıldır. Örneğin, 4.Dan olan birisi 5.Dan'a geçmek için 4 sene beklemek ve ardından bir imtihana girmek zorundadır.

Bir sporcunun siyah kuşak olabilmesi için 15 yaşından gün alması gerekmektedir. Yaşı tutmuyorsa siyah kuşak yerine Pum kuşak alabilir. Pum kuşağın dereceleri ise 1.Pum, 2.Pum ve 3.Pum'dur (Türkiye Ve Dünya Taekwondo Federasyonu; 2011).

Taekwondo şu kısımlardan oluşur:

1. Kültürfizik,
2. Temel teknik ve dans,
3. Zor Hareketler,
4. Müsabaka,
5. Kırış,
6. Self dans,
7. Felsefi Yönü (Doğu prensipleri)

### 2.8.1 Taekwondo'nun Türkiye'deki Tarihi Gelişimi

Taekwondo'nun, ülkemizde ilk kez tanınması 1964 yılına dayanmaktadır. Bu yılda iyi niyet gezilerine çıkmış General Chohonghi başkanlığındaki gösteri ekibi ülkemizde yaptıkları gösteriler ile çok beğeni toplamışlar ve halkımıza taekwondoyu tanıtmışlardır. Türkiye'de judo ve jujutsu sporunu yaymaya çalışan Nazım Conca ve Şükrü Gencil, taekwondoyu sevmiş, General Choi ile yaptıkları görüşmeler sonucunda Türkiye'de taekwondoyu tanıtmaya girişimlerine başlamışlardır. 1969-1970 yılında yurdumuza gelen Alman Federasyonu taekwondo antrenörü Kwon JeaHwa ülkemizde taekwondoyu tanıtmak amacı ile gösteriler yapmıştır (Ramazanoğlu, 1989).

16 Haziran 1970'de zamanın spor bakanı Sayın İsmet Sezgin, Güney Kore'den teknik direktör olarak Mr. Cho Soo-Se'yi davet etmiştir. Mr. Cho'nun gelmesiyle Taekwondo'nun çehresi değişerek gerçek Taekwondo'nun temelleri atılmıştır. XXII Cho önce Ankara, İstanbul ve İzmir'de taekwondo çalışmalarını başlatmış, daha sonra diğer bölgelere yaymaya başlamıştır. 10 Ekim 1979'da yapılan İTF sistemi Avrupa Şampiyonasında takımımız 1. olmuştur. Bu şampiyonaya, B. Almanya, İngiltere, Hollanda, Fransa, Belçika, Avustralya Ve İtalya takımları katılmıştır. 1974'de Mr. Cho'nun ülkemizden ayrılmasıyla taekwondo duraklamıştır. Mr. Chyoung Kwon Kim 1976 yılında gelmesi ile Taekwondo'nun tekrar ilerlediği görülmüştür. Aynı yıl takımımız 1 altın, 2 gümüş ile Avrupa 3. olmuştur (Kim; 1967). Kim, 1978 yılında Türkiye'den ayrılmıştır. Taekwondo 1980 yılına kadar Judo ve Karate Federasyonuna bağlı iken bu yılda B.T.G.Müdürü Yücel SEÇKİNER'in ve İsmet IRAZ'ın gayretleri ile ayrı bir federasyon olmuştur. İlk federasyon başkanı Prof. Dr. Esen BEDER'dir. 1995 yılında yeni federasyon başkanlığına atamayla ve daha sonra seçikle, Cengiz YAĞIZ getirilmiştir. Şimdi ise (2013), Taekwondo Federasyonu başkanı 2004 yılında seçikle gelen Sayın Metin ŞAHİN'dir.



Yeni federasyon kuruluşun ilk sınavını 1982 Roma Avrupa şampiyonasında vermiştir. Takımımız 2 altın, 1 gümüş, 5 bronz kazanmıştır. 1982 'den 1988 yılına kadar 26 Avrupa Şampiyonu, 2 Dünya Şampiyonu çıkarılmıştır (Yalçinkaya; 1987). O yıldan günümüze Taekwondo büyük başarılarla imza atarak dünya şampiyonlarının, Avrupa Şampiyonlarının sayısını artırmıştır ve artırmaya da devam etmektedir.

## BÖLÜM 3

### GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Modeli

Araştırma, ülkemizdeki 10-18 yaş grubu Taekwon-do sporcularına uygulanan betimsel bir çalışmadır. Araştırma katılımcıları Mersin ilindeki Türkiye Taekwondo Federasyonunda lisansı bulunan 10-18 yaş arası sporcularıdır. Bu çalışmada bağımlı değişken ile bir dizi bağımsız değişken arasındaki ilişkiler incelenecektir. Araştırmada bağımlı değişken kemik mineral yoğunluğu ve hipermobilité, bağımsız değişken ise taekwondo sporcularıdır.

Araştırmanın bütün verileri önceden hazırlanmış ölçüm formlarına işlenmiştir.

Sporcu ve sedanter grubun ebeveynlerine araştırma hakkında bilgi vermek ve araştırma katılımına izin almak için “Bilgilendirilmiş Olur Alma Formu” dağıtılmıştır. Daha sonra bu formlar toplanarak araştırmaya başlanmıştır. (ek:1 bilgilendirilmiş olur alma formu)

#### 3.2 Evren

Araştırmanın evrenini 2012 Yılında Mersin il merkezinde bulunan taekwondo spor kulüplerine devam eden 10-18 yaş arası sporcular oluşturmuştur.

### 3.3 Örneklem

Araştırmanın örnekleminin oluşturulmasında ilk olarak Mersin il merkezinde bulunan Türkiye Taekwon-do federasyonuna ve Mersin Gençlik Spor Müdürlüğüne kayıtlı özel taekwondo spor kulüpleri belirlenmiştir. Bu kulüpler arasından

- Mete Taekwondo Spor Kulübü
- Zirve Spor Kulübü
- Aldemir Spor Kulübü

İçin gerekli izinler alınarak yukarıda bahsi geçen spor kulüplerinde ölçümlere başlanmıştır.

Katılımcılar Mersin il merkezinde bulunan Türkiye Taekwon-do federasyonuna ve Mersin Gençlik Spor Müdürlüğüne kayıtlı özel taekwondo spor kulüplerindeki araştırmaya katılmasında herhangi bir engeli bulunmayan ve antrenmanlara en az bir yıldır düzenli devam eden yeşil kuşak ve üstü sporculardan oluşturulmuştur.

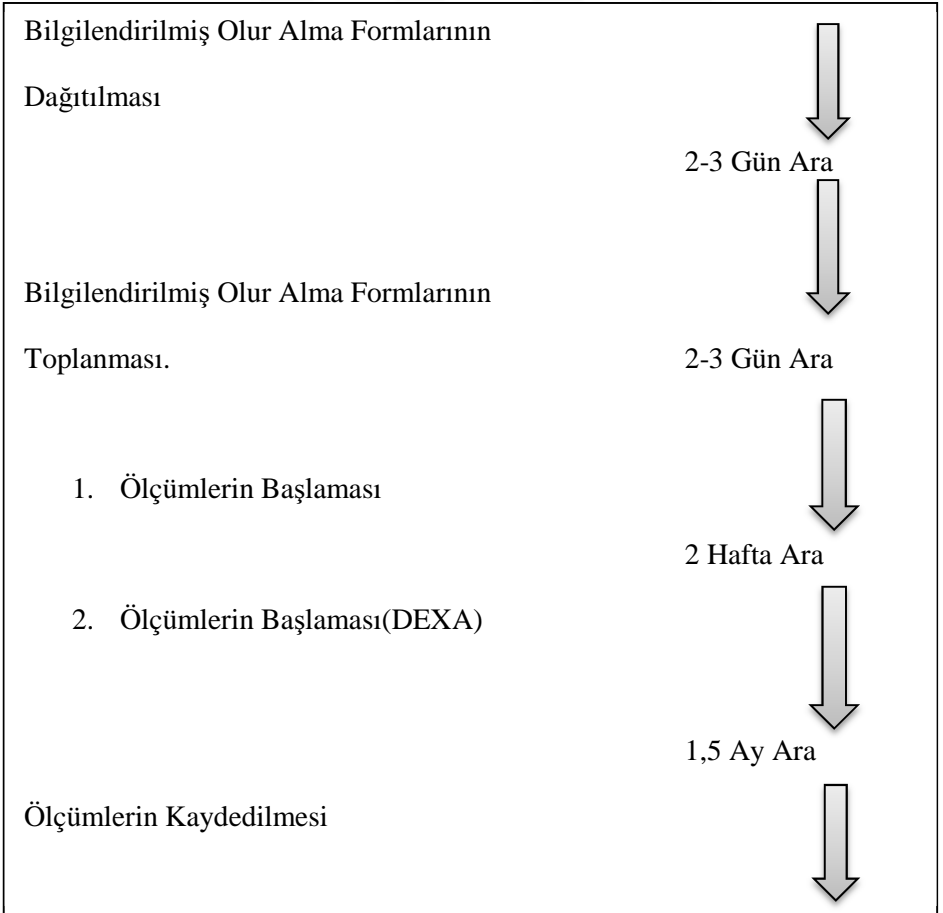
Kontrol grubu için gönüllü olarak araştırmaya katılanların dışında Mersin il merkezinde bulunan Mersin Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 19 Mayıs Ortaokulundan 7. ve 8. Sınıfta okuyan öğrenciler seçilmiştir. Okulda ölçüm yapabilmek için öncelikle okul müdürü olmak üzere gerekli mercilerden izin alınmıştır. (ek:2 izin belgeleri)

Cinsiyetlere göre çalışmaya katılan sporcu ve sedanter grup sayıları Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Katılımcı Sayıları

	ERKEK	KIZ	TOPLAM
Taekwondo sporcusu	75	38	113
Sedanter grup	23	16	39

Araştırma düzeninin şematik yapısı şekil 3.1' de verilmiştir.



Şekil 3.1 Araştırma Düzeninin Şematik Yapısı

### **3.4 Verilerin Toplanması**

Araştırma kapsamına alınan kulüplerde ölçümlerin yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Araştırmanın örneklemini oluşturması amaçlanan 10-18 yaş grubu sporcuların ve kontrol grubunun ebeveynlerine bilgilendirilmiş olur alma formu antrenörler ve öğretmenler aracılığıyla dağıtılmıştır. Araştırmayı kabul eden velilerden gerekli imza alınmıştır. Bu bilgilendirilmiş olur alma formu ile ebeveynleri tarafından araştırmaya katılması kabul edilen çocuklar araştırmaya dahil edilmiştir

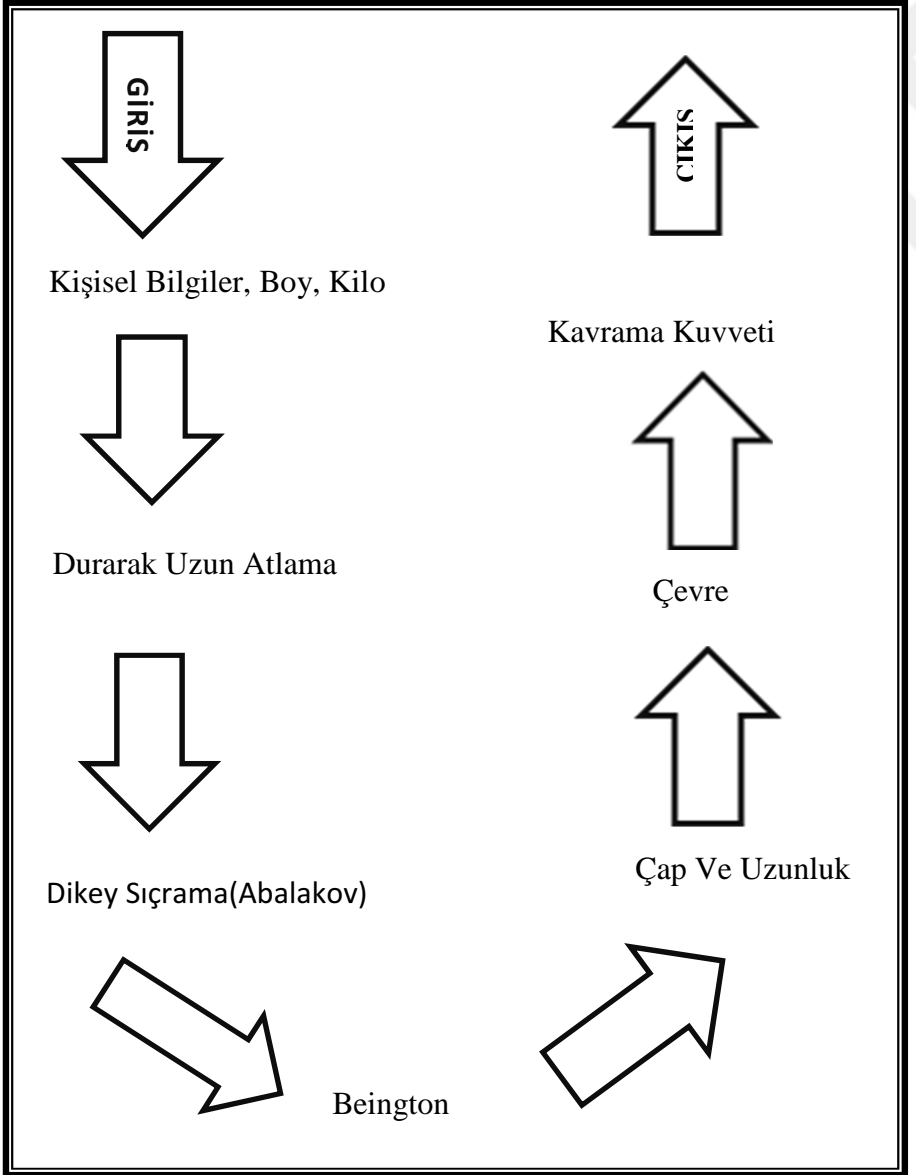
Araştırma öncesinde ölçüm sonuçlarının kaydedilmesi için ölçüm formu geliştirilmiş ve her katılımcı için ayrı bir form kullanılmıştır (Ek:3 ölçüm formu). Tüm ölçümler araştırmacı ve 5 yardımcısı ile yapılmıştır.

Araştırmacı ölçümlere başlamadan önce sporculara ve kontrol grubuna kendini tanıtmış, onlara yapılacak çalışma ile ilgili ön bilgiler vermiş ve sordukları soruları cevaplamıştır. Sporculara ve kontrol grubuna beklentilerini söylemiştir.

### **3.5 Testlerin Uygulanması**

Ölçüm sırasında odada sadece bir sporcunun olmasına özen gösterilmiş dikkat dağıtılabilecek ve sakatlanmaya yol açacak unsurlar ölçüm alanından çıkarılmıştır. Deri kıvrım ölçümü dışındaki tüm ölçümler tek bir alanda yapılmış, deri kıvrım kalınlığı ise ölçüm odasında sadece katılımcının ve ölçücünün bulunduğu farklı bir alanda yapılmıştır. Her iki grubun ölçümleri iki haftada tamamlanmıştır. Katılımcılara test uygulanmadan önce her bir ölçüm cihazı tanıtılmış, yönergeler okunmuş, aletin en önemli özelliğine dikkat çekilmiş her denemede katılımcılara dönüt düzeltme ve pekiştirme verilmiştir. Çocuklara her

ölçüm için iki deneme yaptırılmış ve ölçüm formlarına değerler kaydedilmiştir.  
Ölçüm sonucunda alınan en iyi değer hesaplamalarda kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Ölçümlerde Kullanılan Test Düzenegi

### 3.5.1 Antropometrik Ölçümler

Antropometrik ölçümler olarak deri kıvrım kalınlığı (DKK), çap, uzunluk ve çevre ölçümleri yapılmıştır.

#### 3.5.1.1 Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümleri

Deri kıvrım kalınlıkları test gününde 8 bölgeden skinfold kaliperle (Holtain skinfold kaliper) 0,2 mm hassasiyetiyle ölçülmüştür. Ölçümler vücudun sağ tarafından iki kez aynı ölçücü tarafından ölçülmüştür. İki ölçüm arasında % 10'dan daha fazla fark çıkması durumunda ölçüm bir kez daha tekrarlanmıştır ve üç ölçümün ortalaması alınarak Nieman (1999)'ın önerdiği şekilde kullanılmıştır. Ölçümler katılımcı ayakta ve kolları yanda sarkık durumdayken yapılmıştır. Ölçüm işlemi baş ve işaret parmağı ile katlanan deride, arkasında kas kitlesi bulunmayacak şekilde yapılmıştır. Ve bu iki ölçümün ortalama değerleri kullanılmıştır.

**Triceps Deri Kıvrımı:** Sağ üst kolun orta noktasına denk gelen acromion prosesinin dış çıkıntısı ile olecranon arasındaki orta noktadan ölçülmüştür. (Nieman; 1999)



Şekil 3.3 Triceps Deri Kıvrımı ölçümü

**Supscapula Deri Kıvrımı:** Scapulanın inferior açısının altından 45° diagonal olarak katlanarak ölçüldü ( Lohman ve ark;1988, Pollock ve ark;1984).

**Biceps Deri Kıvrımı:** Biceps kasının ön yüzeyinde en fazla çıkıntı yaptığı acromion çıkıntı ile antrecubital fossa'nın çizgisi üzerindeki orta noktadan ölçülmüştür.

**Abdomen Deri Kıvrımı:** Denek ayakta ağırlığı iki ayağına eşit olarak dağıtılmış ve karın kasları gevşek iken, ölçüm umbilicus'un 3 cm yanından deri kıvrımı yatay katlanarak yapılmıştır (Lohman ve ark;1988).

**Suprailiac I Deri Kıvrımı:** Yan gövde orta çizgisinin iliac creste yakın olan bölgesinden alınmıştır (Lohman ve ark;1988).



**Suprailiac II Deri Kıvrımı:** Yan gövde orta çizgisinin karına yakın olan bölgesinden 1975’de Pollock’ın önerdiğine göre alınmıştır ( Lohman ve ark;1988, Nieman; 1999).

**Uyluk Deri Kıvrımı:** Kasık ve patellanın proksimal noktası arasındaki orta noktadan dikey olarak alınmıştır (Nieman; 1999).

**Medial Calf Deri Kıvrımı:** Diz ve kalça eklemi 90° olacak şekilde calf çevresinin en geniş olduğu bölgenin medial yüzeyinden dik olarak alınmıştır ( Nieman; 1999).

### 3.5.1.2Çevre Ölçümleri

Çevre ölçümleri 8 bölgeden gulick metre ile cm cinsinden yapılmıştır. Gulick metre ile el bileği, biceps, kasılı biceps, göğüs, karın, kalça, uyluk ve baldır çevreleri aynı ölçücü tarafından katılımcıların sağ tarafından en az 20 saniye arayla alınmıştır. İki ölçüm arasında % 10’dan daha fazla fark çıkması durumunda ölçüm bir kez daha tekrarlanmıştır ve üç ölçümün ortalaması Nieman (1999)’ın önerdiği şekilde kullanılmıştır. Ölçümler iki kez yapılmış ve iki ölçümün ortalamaları alınarak kullanılmıştır.

**Biceps Ve Kasılı Biceps:** ölçüm denek ayakta ve kollar aşağıya doğru iken üst kolun orta noktası işaretlendikten sonra bicepsin çevresi ölçülmüştür. Katılımcının üst kolunu biceps kasını kasabilecek konumda tutması ve kasını kasmaı istenmiş ve kasılı biceps ölçümü yapılmıştır (Lohman ve ark;1988, Behnke ve Wilmore;1996)



Şekil 3.4 Kasılı Biceps Ölçümü

**El Bileği Çevresi:** Radius ve ulnann styloidlerinin distal bölgesi üzerinden yapılmıştır (Lohman ve ark;1988).

**Göğüs Çevresi:** Katılımcı ayakta dik pozisyonda ayakları omuz genişliğinde açık ve ağırlığı her iki bacağa eşit dengelenmiş konumda iken, göğüs çevresi 4. Kaburga sternal bağlantısı düzeyinde ve bu düzey yanlardan 6.kaburga seviyesi denk durumda iken yapılmıştır. Ölçüm kız çocuklarında memenin üst bölgesinden yapılmıştır (Lohman ve ark;1988)

**Karın Çevresi:** Araştırmacı tarafından katılımcının karşında durarak umbilicus seviyesinde ölçüm yapılmıştır (Lohman ve ark;1988, Acevedo ve Starks;2003).

**Kalça Çevresi:** Kalçanın maksimum çevresinin yani arkada gluteal bölgedeki en belirgin dış noktalardan katılımcı ayakta ve bacakları bitişik konumda iken ölçüm yapılmıştır (Lohman ve ark;1988).

**Uyluk Çevresi:** Katılımcı ayakta iken uyluğun distal ve proksimal bölgesinin en kalın bölgesi ölçüldü (Lohman ve ark;1988).

**Baldır Çevresi:** Katılımcı ayakta iken baldırın en kalın noktasının çevresi ölçülmüştür (Lohman ve ark;1988).

### 3.5.1.3 Çap ve uzunluk Ölçümleri

Çap ve uzunluk ölçümleri 5 bölgeden geliştirilmiş Kayan Kaliperle ile ölçülmüştür. Ölçümler iki kez tekrarlanıp her ölçüm arasında en az 20 saniye verilmiştir. İki ölçüm arasında % 10'dan daha fazla fark çıkması durumunda ölçüm bir kez daha tekrarlanmıştır ve üç ölçümün ortalaması Nieman (1999)'ın önerdiği şekilde kullanılmıştır. Kayan kaliper ile Biacromion, biiliac, humerus epikondil, Femur epikondil ve ayak uzunluğu aynı kişi tarafından katılımcıların sağ tarafından iki kez alınmıştır ve verilerin ortalamaları alınarak ölçüm formlarına işlenmiştir.

**Biacromion Çap:** Denek ayakta ve dik durumda iken ölçüm, deneğin arka tarafından yapıldı. Ölçüm, akromionun en lateral uçları arasındaki mesafe alınarak cm cinsinden yapılmıştır (Crawfort; 1996, Lohman ve ark; 1988)



Şekil 3.5 Biacromion Çap Ölçümü

**Humerus Epikondil Çap:** Bu ölçümde kol aşağı sarkıtılmış pozisyonda iken 90 yukarı doğru kaldırılır ve elin dış yüzü ölçüm yapan kişiye dönük pozisyonda tutulmuştur. Bu pozisyonda iken Humerusun lateral ve medial epikondilleri arasındaki uzaklık, cm cinsinden ölçülmüştür (Crawfort; 1996, Lohman ve ark; 1988)



Şekil 3.6 Humerus Epikondil Çap Ölçümü

**Femur Epikondil ap:** Denek oturur ve diz 90 bükülü durumda iken femurun en dış ve iç kondillerinin arasındaki uzaklık, cm cinsinden ölçülmüştür (Crawfort; 1996, Lohman ve ark; 1988)

**Biliac ap:** İki iliak creste arasındaki uzaklık deneğin arka tarafından cm cinsinden ölçülmüştür (Crawfort; 1996, Lohman ve ark; 1988)

**Ayak uzunluğu:** Denek ayakta iken topuğun arkası acropodion ile ayağın en uzun parmağı arasındaki mesafe, cm cinsinden ölçülmüştür (Ross; 1996).

### **3.5.2 Vücut Kompozisyonu**

Vücut kompozisyonunun belirlenmesinde boy, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, 8 bölgeden alınan DKK toplamı, Somatotip değerleri ve BKİ değerleri ölçülmüştür.

#### **3.5.2.1 Boy Uzunluğu Ölçümü**

Teste katılan katılımcıların boy uzunlukları, katılımcı anatomik duruşta iken inspirasyon aşamasında, baş frontal düzlemde ve baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde yerleştirilen şerit metre ile santimetre cinsinden alınmıştır (Crawfort; 1996).

#### **3.5.2.2 Vücut Ağırlığı Ölçümü**

Katılımcı anatomik duruşta iken, ayakkabısız ve spor kıyafeti ile hassaslık derecesi 0.1kg olan beurer marka elektronik baskül yardımıyla kg cinsinden ölçülmüştür.

### 3.5.2.3 Vücut Yağ Yüzdesi (VYY)

Araştırmada VYY'si Durnin ve Womersley'in geliştirmiş olduğu çocuklar için kestirim formülünden hesaplanmıştır( Womersley ve ark; 1976).

Durnin Womersley VYY Formülü

Erkek Çocuklar İçin;

$$D = 1,1533 - \{ 0,0643 \times \log (\text{Subskapula} + \text{Triseps} + \text{Biseps} + \text{Suprailiak } 2) \}$$

$$\% \text{ yağ} = (5,07 / D - 4,64) \times 100$$

Kız Çocuklar İçin;

$$D = 1,1369 - \{ 0,0598 \times \log (\text{Subskapula} + \text{Triseps} + \text{Biseps} + \text{Suprailiak } 2) \}$$

$$\% \text{ yağ} = (5,07 / D - 4,64) \times 100$$

(Küçüker M; 2005)

### 3.5.2.4 8 Bölge Deri Kıvrım Kalınlığı Toplamı

Deri kıvrım kalınlıkları formülleri kullanılacağı zaman cinsiyet, yaş ve ırk özellikleri dikkate alınmalıdır. Durnin ve Womersley, yaştan kaynaklanan farklılıklara ilk dikkat çeken araştırmacılarıdır. Deri kıvrım kalınlığı değerlerini cinsiyet, etnik köken, yaş ve ölçülen vücut tarafı gibi birçok faktörün etkilediği bilinmektedir. Deri kıvrım kalınlıklarını etkileyen bu faktörlerden dolayı vücut yağ yüzdesi formülleri kullanmak yerine deri kıvrım kalınlıklarının toplamını almak daha güvenilirdir ve daha doğru sonuçlar vermektedir (Pollock; 1984, Veldre ve ark; 2001).

Araştırmada 8 bölge DKK toplamı değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmada alınan 8 bölge DKK bölgeleri şunlardır; Biceps, Triseps, Subskapula, Suprailiak 1, Suprailiak 2, Karın, Üst Bacak ve Medial Kalf.

### 3.5.2.5 Somatotip

Endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi değerleri Heath-Carter yöntemi ile hesaplanmıştır (Carter; 1970, Carter; 1984, Carter ve Heath; 1990).

Endomorfi: Vücudun yağlılığını tanımlar. Endomorfi bileşenini belirlemek için Subskapular, Triseps ve Suprailiak 1 bölgesinden alınan ortalama deri kıvrım kalınlıkları değerlerinin toplamı “X” olarak verilmiştir ve formül aşağıda gösterilmiştir (Carter ve Heath;1990).

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

(Küçüker M; 2005)

Mezomorfi: Mezomorfi bileşeni vücudun kaslılığını göstermektedir. Mezomorfi bileşeni hesaplamak için mm cinsinden ölçüm yapılan Triseps ve Medial Kalf DKK değerleri 10'a bölünerek cm cinsinden kullanılmak üzere hesaplanmıştır. Aşağıda Mezomorfi bileşenin formülü verilmiştir (Carter ve Heath; 1990).

$$\text{Mezomorfi} = 0,858 (H) + 0,601 (F) + 0,188 (T) + 0,161 (C) - 0,131 (B) + 4,50$$

(Küçüker M; 2005)

H: Humerus Epikondil Çap

F: Femur Epikondil Çap

B: Boy

T: Biseps Çevre (cm)– Düzeltilmiş Triseps DKK (mm)/10

C: Medial Kalf Çevresi (cm) – Düzeltilmiş Medial Kalf DKK (mm)/10  
(Küçüker M; 2005).

Ektomorfi: Ektomorfi bileşeni vücudun inceliğini göstermektedir. Bu bileşen için ağırlık ve boyla değerlendirilen Ponderal indeks (PÍ) değeri kullanılmıştır (Carter ve Heath; 1990).



$$Pİ = \text{Boy} / \text{Kilo}^3$$

$$Pİ \longrightarrow 40.75''\text{den} > \text{ ise Ektomorfi} = 0,732 \text{ RPI} - 28.58$$

$$Pİ \longrightarrow 40.75''\text{e} \leq \text{ ya da, } 38.25''\text{ten} > \text{ ise Ektomorfi} = 0,463 \text{ RPI} - 17.63$$

$Pİ 38.25''\text{e} = \text{ ya da } < \text{ minimal Ektomorfi değerine } 0,1 \text{ ilave edilir.}$

(Küçükler M; 2005)

### 3.5.2.6 Beden Kitle İndeksi (BKİ)

Şişmanlığı ve şişmanlığın boyutunu saptamak için çok çeşitli yöntemler vardır. En çok bilinen ve kullanılan yöntem beden kitle indeksine (BKİ) göre değerlendirme yöntemidir ( Mercanlğıl;2008). Beden Kitle İndeksi değerleri Kilo /boy<sup>2</sup> orantısından hesaplanmıştır (Pena ve ark; 2002, Karlberg ve ark; 2003).

### 3.5.3 Durarak Uzun Atlama Testi

**Testin Amacı:** Çocuğun iki ayağını kaldırıp, vücudunu ileriye doğru hareket ettirerek ne kadar uzağa atlayabileceğini ölçmektir.

**Test Ortamının Hazırlanması:** Yerde sınır çizgisi belirlenir. Belirlenen sınır çizgisinin önünden ileri doğru 3 metrelik belirlenir. Ve şerit metre bu alana yapıştırılır.

### **Gerekli Araç Ve Gereçler:** Şerit Metre, Bant

**Testin Uygulanması:** Ölçüm alanına alınan katılımcıya testin nasıl yapılacağı anlatılır ve uygulayıcı tarafından gösterilir. Katılımcının ayakları omuz genişliğinde açık aşağıya doğru yarım squat pozisyonunda ve kolların geriye sonra ileri doğru hareketi ile bacakların itişini destekleyerek, mümkün olduğunca ileri doğru sıçrama yapması ile gerçekleşir. Düşüş sonrasında başlangıç noktasına yakın olan ayak topuğu arasındaki mesafe kabul edilir. Eğer atlayışı yaparken düşerse veya atlamadan önce sınır çizgisini geçerse atlayış tekrarlanır. Test iki kez uygulanır.

**Testin Kaydedilmesi:** Başlangıç çizgisi ile çocuğun topuğu arasında kalan mesafe cm cinsinden ölçülür. İki ölçümden iyi olan kaydedilir



Şekil 3.5 Durarak Uzun Atlama Ölçümü

### 3.5.4 Dikey Sıçrama Testi

**Testin amacı:** Hız ve patlayıcı kuvvet yeteneğini test etmek ve değerlendirmek için yapıldı.

**Test Ortamının Hazırlanması:** Jump metre yere sabitlenir. Kemerini ölçümü yapılacak öğrencinin göbek hizasına takılır.

**Gerekli Araç Ve Gereçler:** Abalakov Jump Metre, Bant

**Testin Uygulanması:** Ölçüm alanına alınan katılımcıya testin nasıl yapılacağı anlatılır ve uygulayıcı tarafından gösterilir. Katılımcı sıçrama aletinin platformu üzerine çıkarılır ve aletin üzerinde hareketsiz kalması sağlanır. Aletin kemeri katılımcının beline bağlanır. Araştırmacı aletin göstergesini sıfırladıktan sonra katılımcıya “sıçra” komutunu vererek katılımcının sıçrama hareketini yapmasını sağlar. Testte konsantrik kas hareketi kullanılır. Katılımcı teste 90 ° diz açısında yarı çömelmiş olarak, elleri kalçasında ve vücut tamamen sabitken başlar. Katılımcı, elleri kalçasındayken kalça ve dizlerinden güç alarak mümkün olduğunca yukarı sıçrar ve inişi topuklarının üzerinde ve dizlerini dümdüz yaparak gerçekleştirmelidir. Ölçümler en az 20 saniye arayla 2 kez alınmıştır.

**Testin Kaydedilmesi:** Her iki ölçümde test formuna kaydedilir ancak iyi olan ölçüm kullanılır.



Şekil 3.6 Dikey Sıçrama Ölçümü

### 3.5.5 Kavrama Kuvveti Testi

**Testin amacı:** El kuvvetini ölçmek.

**Gerekli araç gereç:** El Dinamometresi (bu ölçümde Takei El Dinamometresi kullanılmıştır.)

**Testin uygulanması:** Ölçüm alanına alınan katılımcıya testin nasıl yapılacağı anlatılır ve uygulayıcı tarafından gösterilir. Ölçüm katılımcı ayakta iken kolları yana sarkmış durumda yapılır. Ölçüm sırasında dirseğin bükülmemesi dinamometrenin iyi kavranmış olması gerekir. Ölçümler ikişer defa her iki elle de yapılır. Test formuna ölçümler kaydedilir ve sağ ve sol ölçümün iyi olan sonuçları ayrı ayrı kullanılır.



Şekil 3.7 Kavrama Kuvveti Ölçümü

### 3.5.6 Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümü

**Testin amacı:** Araştırmaya katılan sporcu ve kontrol grubunun KMY değerlerini belirlenmesi.

**Test ortamının hazırlanması:** Mersin Üniversitesi Araştırma Hastanesinde DEXA (kemik mineral yoğunluğu) ölçümlerinin yapılması için gerekli izinler alınmış, radyoloji ve fizik bölümüyle irtibata geçilmiştir.

**Gerekli araç-gereç: DEXA**

**Testin uygulanması:** Ölçüm Mersin Üniversitesi Araştırma Hastanesi radyoloji bölümü tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sırt üstü yatış

pozisyonunda sağ femur başından yapılmıştır. Ölçüm esnasında kımıldamak yasaktır. Ölçüm sırasında ölçüm yapılacak bölgede herhangi bir metal eşya (bozuk para, fermuar vb.) bulundurulmaz.

### 3.5.7 Beighton Esneklik Ölçümü

**Testin Amacı:** Katılımcıların esneklik değerlerinin belirlenmesi, hiper mobil sporcuların tespiti. Ölçümde başparmak, 5. Metakarpal (serçe parmak), dirsek ve diz eklemleri ve omurga esnekliği test edilir.

**Testin Uygulanması:** Ölçüm alanına alınan katılımcıya testin nasıl yapılacağı anlatılır ve uygulayıcı tarafından gösterilir. Daha sonra katılımcılar gösterilen hareketleri yapar. Araştırıcı ölçüm formuna yapılan hareketler için 1, yapamadıkları için – işareti konur.

### 3.6 Verilerin Analizi

Araştırmaya katılan tüm grupların ölçümlerinde ilk önce tanımlayıcı istatistikler yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi tüm testler için  $p < 0,005$  alınmıştır.

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine göre fiziksel ve antropometrik özelliklerindeki farkın belirlenmesi, çocuklar için geliştirilmiş indirek DKK yüzdesi belirleyen Durnin Womersley ve somatotip değerleri (Endomorfi, mezomorfi, ektomorfi) Heath Carter yöntemi ile hesaplanmıştır.

Cinsiyet ve sporcu sedanter olma durumuna göre, 1) Vücut Yağ Yüzdesi, 2) Sekiz Bölge Deri Kıvrım Kalınlığı Toplamı, 3) somatotip özellikler 4) Dikey Sıçrama Değeri, 5) Durarak Uzun Atlama Mesafesi 6) Kavrama Kuvvetini ve 7) Kemik Mineral Yoğunluğu değerlerinin arasında fark olup olmadığını incelemek amacıyla bağımsız gruplarda iki örnek t testi analizinden yararlanılmıştır.

Antropometrik özelliklerin ve kuvvet değerlerinin kemik mineral yoğunluğu değerini yordayıp yordamadığını ortaya koymak amacıyla, çoklu doğrusal regresyon analizinden yararlanılmıştır.

Cinsiyet ve sporcu sedanter olma durumuna göre hipermobilité arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymak amacıyla k-kare testi kullanılmıştır.

## BÖLÜM 4

### BULGULAR

#### 4.1 Fiziksel ve Antropometrik Özellikler

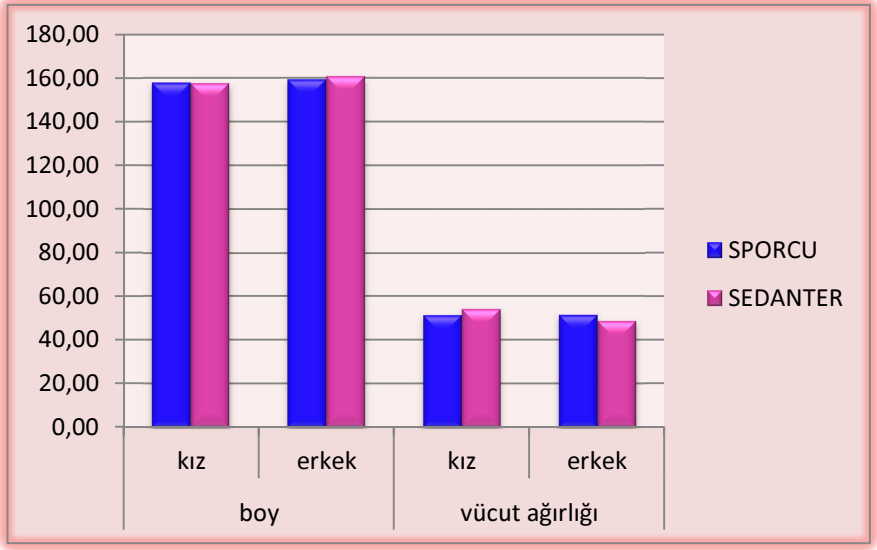
Araştırma grubunun fiziksel özellikleri; katılımcı sayıları cinsiyetlerine göre boy ve vücut ağırlığı aritmetik ortalamaları ( $\bar{X}$ ) ve standart sapma (SD) değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar Çizelge 4.1’de ve grafik gösterimi şekil 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Fiziksel Özelliklerin Cinsiyetlere göre dağılımı

		SPORCU		SEDANTER	
	CİNSİYET	N	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$
BOY	KIZ	38	157,77 $\pm$ 9,03	16	157,50 $\pm$ 9,09
	ERKEK	75	159,24 $\pm$ 14,91	23	160,65 $\pm$ 8,04
KİLO	KIZ	38	51,28 $\pm$ 9,97	16	54,12 $\pm$ 11,83
	ERKEK	75	51,47 $\pm$ 16,08	23	48,61 $\pm$ 10,79



Şekil 4.1.Fiziksel Özelliklerin Cinsiyetlere göre dağılımı



Çizelge 4.1 ve şekil 4.1 İncelendiğinde araştırmaya katılanların boy ve vücut ağırlık değerlerinde cinsiyete göre farklılıkları görülmemektedir.

Araştırma grubunun antropometrik özellikleri VYY Durnin Womersley formülüyle hesaplanmıştır. Ayrıca, 8 bölgeden alınan deri kıvrım kalınlıkları toplamı, hesaplanan BKİ ve Healt-Carter yöntemine göre hesaplanan somatotip özellikleri (Endomorfi, Mezomorfi, Ektomorfi) değerleri katılımcı sayıları ve cinsiyetlere ve katılımcı grubuna göre aritmetik ortalamaları ve SD değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Antropometrik özelliklerin cinsiyetlere ve katılımcı grubuna göre dağılımı

	Erkek		Kız	
	Sporcu n:75	Sedanter n:23	Sporcu n:38	Sedanter n:16
	$\bar{X}\pm SD$	$\bar{X}\pm SD$	$\bar{X}\pm SD$	$\bar{X}\pm SD$
Endomorfi	2,77±1,44	4,13±1,95	3,40±0,97	4,32±1,09
Mezomorfi	5,54±2,99	4,11±1,26	5,08±1,86	5,31±1,37
Ektomorfi	3,15±1,73	3,86±1,37	2,68±1,39	2,10±1,48
% Yağ	14,96±5,77	19,88±6,96	22,26±3,54	25,31±3,74
8 Bölge Toplam Yağ	83,50±48,24	93,59±39,93	108,07±32,98	138,21±40,64
BKI	19,88±3,80	18,67±2,85	20,46±2,83	21,67±3,39

Çizelge 4.2 İncelendiğinde aritmetik ortalama değerlerine göre % yağ değerlerinde kızların yağ değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. BKI ve Somatotip te iki cinsiyet arasındaki değerlerin birbirine benzer olduğu görülmektedir.

## 4.2 Taekwondo Antrenmanının Fiziksel ve Antropometrik Özelliklere Etkisi

### 4.2.1 Boy Ve Vücut Ağırlığı

Araştırmaya katılan taekwondo sporcularının ve sedanter grubun boy ve vücut ağırlığı değerleri arasındaki farkı hesaplamak için bağımsız gruplarda t testi kullanılmıştır. Bu hesaplamalar Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Fiziksel Özelliklerin Analiz Sonuçları

Cinsiyet	Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p	
Kız	BOY	Sedanter	16	157,500	$\pm 9,092$	-,102	,919
		Sporcu	38	157,776	$\pm 9,035$		
	Kilo	Sedanter	16	54,125	$\pm 11,834$	,904	,370
		Sporcu	38	51,281	$\pm 9,979$		
ERKEK	BOY	Sedanter	23	160,652	$\pm 8,043$	,434	,665
		Sporcu	75	159,240	$\pm 14,910$		
	Kilo	Sedanter	23	48,613	$\pm 10,791$	-,800	,426
		Sporcu	75	51,478	$\pm 16,082$		

Araştırmaya katılan taekwondo sporcuları ve sedanter grubun boy ve vücut ağırlığı değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre

her iki değişken içinde kızlarda ve erkeklerde anlamlı bir fark bulunamamıştır (  $P>0,05$ ).

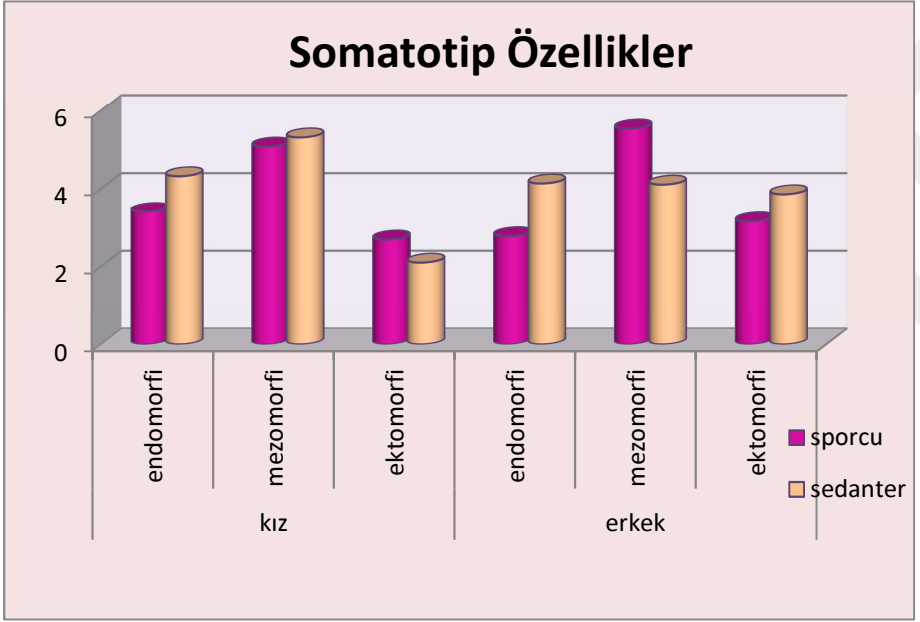
#### 4.2.2 Somatotip Özellikleri

Araştırmaya katılan taekwondo sporcularının ve sedanter grubun somatotip değerleri arasındaki farkı hesaplamak için bağımsız gruplarda t testi kullanılmıştır. Bu hesaplamalar Çizelge 4.4’de ve grafik gösterimi şekil 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Somatotip Özelliklerin Analiz Sonuçları

Cinsiyet		Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
KIZ	Endomorfi	Sedanter	16	4,319	$\pm 1,093$	3,070	,003
		Sporcu	38	3,400	$\pm 965$		
	Mezomorfi	Sedanter	16	5,310	$\pm 1,373$	,453	,652
		Sporcu	38	5,075	$\pm 1,859$		
	Ektomorfi	Sedanter	16	2,095	$\pm 1,482$	-1,396	,169
		Sporcu	38	2,684	$\pm 1,387$		
ERKEK	Endomorfi	Sedanter	23	4,134	$\pm 1,949$	3,641	,000
		Sporcu	75	2,770	$\pm 1,440$		
	Mezomorfi	Sedanter	23	4,105	$\pm 1,263$	-2,229	,028
		Sporcu	75	5,535	$\pm 2,986$		
	Ektomorfi	Sedanter	23	3,857	$\pm 1,374$	1,789	,077
		Sporcu	75	3,152	$\pm 1,729$		

Şekil 4.2.Somatotip Özelliklerin Dağılımı



Araştırmaya katılan taekwondo sporcuları ve sedanter grubun somatotip değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre; kız sporcu ve sedanterlerin endomorfi değerlerinde anlamlı bir farklılık görülürken ( $p < 0,05$ ), mezomorfi ve ektomorfi değerleri arasında bir fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). Erkek sporcu ve sedanterlerde ise endomorfi ve mezomorfi değerlerinde anlamlı bir farklılık görülürken ( $p < 0,05$ ), ektomorfi değerleri arasında bir fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ).

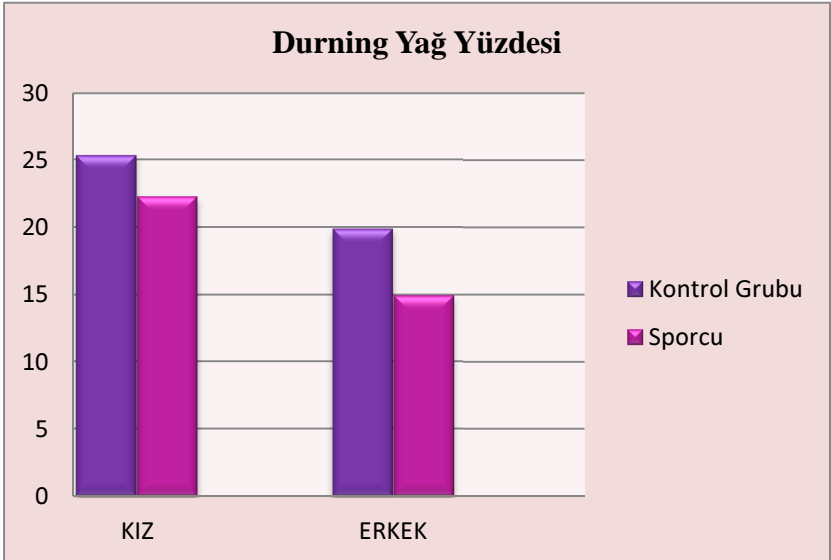
### 4.2.3 Vücut Yağ Yüzdesi

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine ve taekwondo antrenmanına katılım durumlarına göre vücut yağ yüzde değerlerinin analiz sonuçları çizelge 4.5’ de ve şekil 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Durning Yağ Yüzdesinin Analiz Sonuçları

Cinsiyet	Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
KIZ	Sedanter	16	25,310	$\pm 3,738$	2,845	,006
	Sporcu	38	22,258	$\pm 3,541$		
ERKEK	Sedanter	23	19,877	$\pm 6,961$	3,404	,001
	Sporcu	75	14,958	$\pm 5,767$		

Şekil 4.3 Vücut Yağ Yüzdesinin Sedanter-Sporcu Grubuna ve Cinsiyet Göre Dağılımı



Araştırmaya katılan taekwondo sporcuları ve sedanter grubun vücut yağ yüzde değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre; vücut yağ yüzdesi değerlerinin hem kız sporcu ve sedanterler, hem erkek sporcu ve sedanterler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).bu sonuçlara göre sporcular sedanterlere göre daha az yağlıdır.

#### 4.2.4 Sekiz Bölge Deri Kıvrım Kalınlığı Toplamı

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine ve taekwondo antrenmanına katılım durumlarına göre Sekiz Bölge Deri Kıvrım Kalınlığı toplam değerlerinin analiz sonuçları çizelge çizelge4.6' da verilmiştir.

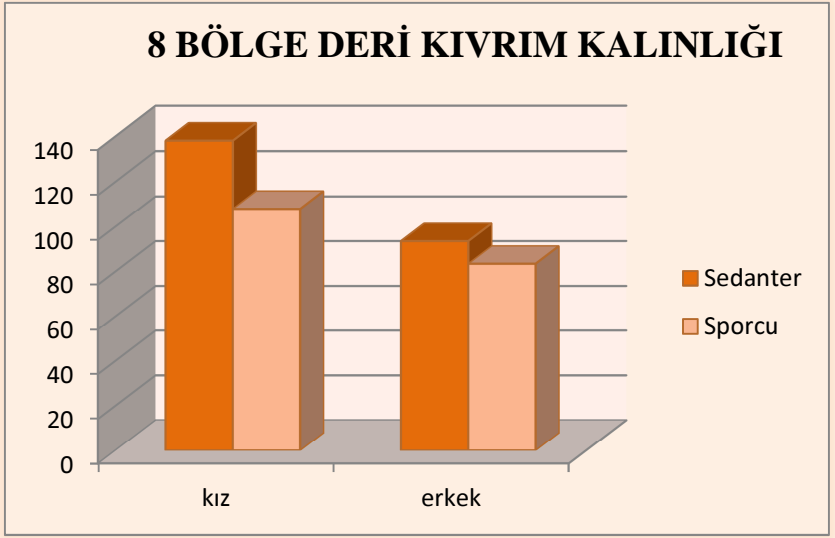
Çizelge 4.6. Sekiz Bölge Toplamının Analiz Sonuçları

Cinsiyet	Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
KIZ	Sedanter	16	138,209	$\pm 40,640$	2,860	,006
	Sporcu	38	108,068	$\pm 32,981$		
ERKEK	Sedanter	23	93,593	$\pm 39,930$	,912	,364
	Sporcu	75	83,496	$\pm 48,239$		

Araştırmaya katılan taekwondo sporcuları ve sedanter grubun Sekiz Bölge Deri Kıvrım Kalınlığı toplam değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre; kız sporcu ve sedanterlerin sekiz bölge deri kıvrım kalınlığı

toplam değerleri arasında anlamlı bir fark bulunurken ( $p<0,05$ ), erkek sporcu ve sedanterlerde ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Şekil 4.4 Sekiz Bölge Toplamının sedanter-sporcu grubuna ve cinsiyet göre dağılımı





### 4.3 Taekwondo Antrenmanının Kuvvete Etkisi

#### 4.3.1 Dikey Sıçrama

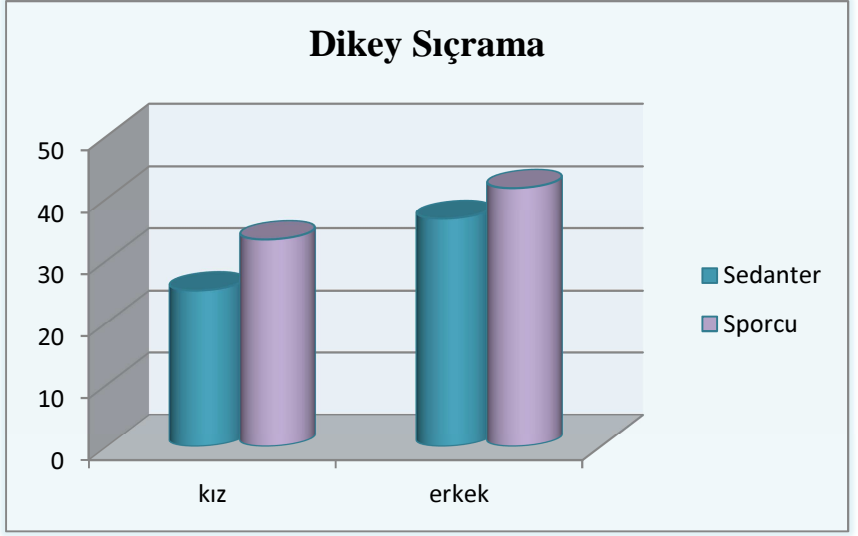
Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine ve taekwondo antrenmanına katılım durumlarına göre dikey sıçrama değerlerinin analiz sonuçları çizelge 4.7’ da verilmiştir.

Çizelge 4.7: Dikey Sıçrama Analiz Sonuçları

Cinsiyet	Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
Kız	Sedanter	16	25,187	5,281	-4,581	,000
	Sporcu	38	33,342	6,231		
Erkek	Sedanter	23	36,695	6,656	-2,314	,023
	Sporcu	75	41,666	9,600		

Araştırmaya katılan taekwondo sporcuları ve sedanter grubun dikey sıçrama değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre; dikey sıçrama değerlerinin hem kız sporcu ve sedanterler, hem erkek sporcu ve sedanterler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Bu sonuçlara göre hem kız hem erkek taekwondo sporcuları sedanterlere göre daha yükseğe sıçramışlardır.

Şekil 4.5 Dikey Sıçrama Değerlerinin Sedanter-Sporcu Grubuna ve Cinsiyet Göre Dağılımı



#### 4.3.2 Durarak Uzun Atlama

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine ve taekwondo antrenmanı yapma durumlarına göre durarak uzun atlama değerlerinin analiz sonuçları çizelge 4.8’ de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Durarak Uzun Atlama Analiz Sonuçları

Cinsiyet	Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
KIZ	Sedanter	16	107,657	44,181	-6,086	,000
	Sporcu	38	167,868	27,520		
ERKEK	Sedanter	23	159,087	23,761	-3,175	,002
	Sporcu	75	190,200	45,002		

Araştırmaya katılan taekwondo sporcuları ve sedanter grubun durarak uzun atlama değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre; durarak uzun atlama değerlerinin hem kız sporcu ve sedanterler, hem erkek sporcu ve sedanterler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu sonuçlara göre hem kız hem erkek taekwondo sporcuları sedanterlere göre daha uzağa sıçramışlardır.

### 4.3.3 Kavrama Kuvveti

#### Sağ El Kavrama Kuvveti

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine ve taekwondo antrenmanına katılım durumlarına göre sağ el kavrama kuvveti değerlerinin analiz sonuçları çizelge 4.9' de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Sağ El Kavrama Kuvveti Değerlerinin Analiz Sonuçları

Cinsiyet	Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
KIZ	Sedante r	16	20,106	6,919	-1,722	,091
	Sporcu	38	23,318	5,970		
ERKEK	Sedante r	23	25,208	5,718	-1,421	,159
	Sporcu	75	28,820	11,736		

Araştırmaya katılan taekwondo sporcuları ve sedanter grubun sağ el kavrama kuvveti değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre; sağ el kavrama kuvveti değerlerinde hem kız sporcu ve sedanterler, hem erkek sporcu ve sedanterler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

### Sol El Kavrama Kuvveti

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine ve taekwondo antrenmanına katılım durumlarına göre sol el kavrama kuvveti değerlerinin analiz sonuçları izelge 4.10' de verilmiştir.

Çizelge 4.10 Sol el kavrama kuvveti değerlerinin analiz sonuçları

Cinsiyet	Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
KIZ	Sedante r	16	18,787	5,674	-1,857	,069
	Sporcu	38	21,931	5,682		
ERKEK	Sedante r	23	25,365	5,884	-,777	,439
	Sporcu	75	27,209	10,884		

Araştırmaya katılan taekwondo sporcuları ve sedanter grubun sol el kavrama kuvveti değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre;

sol el kavrama kuvveti değerlerinde hem kız sporcu ve sedanterler, hem erkek sporcu ve sedanterler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

#### 4.4 Kemik Mineral Yoğunluğu

Araştırmaya katılanların taekwondo antrenmanına katılım durumlarına göre kemik mineral yoğunluğu değerlerinin analiz sonuçları izelge 4.11’ de ve cinsiyete göre kemik mineral yoğunluğu analiz sonuçları izelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 kemik mineral yoğunluğu analiz sonuçları

	Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
KMY	Sedanter	24	,878	,172	-3,190	,002
	Sporcu	28	1,043	,196		
KMI	Sedanter	24	4,068	,955	-2,961	,005
	Sporcu	28	5,122	1,501		

Araştırmaya katılan taekwondo sporcuları ve sedanter grubun kemik mineral yoğunluğu değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre; kemik mineral yoğunluğu değerlerinin sporcu ve sedanterler arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu sonuçlara göre taekwondo sporcularının kemik mineral yoğunluğu değerleri sedanterlere göre daha yüksektir.

Çizelge 4.12 Cinsiyete göre kemik mineral yoğunluğu analiz sonuçları

	Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
KMY	Kız	27	,923	,155	-1,662	,103
	Erkek	25	1,014	,236		
KMI	Kız	27	4,270	1,044	-2,060	,045
	Erkek	25	5,031	1,585		

Araştırmaya katılanların cinsiyete göre kemik mineral yoğunluğu değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre; kemik mineral yoğunluğu değerleri kız ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ( $p>0,05$ ).

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine ve taekwondo antrenmanına katılım durumlarına göre kemik mineral yoğunluğu değerlerinin analiz sonuçları çizelge 4.13' de verilmiştir.

Çizelge 4.13 kemik mineral yoğunluğu analiz sonuçlarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet		Katılım	n	$\bar{X}$	SD	t	p
Kız	KMY	sedanter	12	,853	,120	-2,241	,034
		sporcu	15	,978	,160		
	KMI	sedanter	12	3,795	,5016	-2,274	,032
		sporcu	15	4,649	1,216		
Erkek	KMY	sedanter	12	,903	,214	-2,498	,020
		sporcu	13	1,117	,213		
	KMI	sedanter	12	4,341	1,223	-2,263	,033
		sporcu	13	5,668	1,655		

Araştırmaya katılan kız ve erkek taekwondo sporcuları ve sedanter grubun kemik mineral yoğunluğu değerleri arasındaki farkı hesaplamak için yapılan bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi ( t testi) sonuçlarına göre; kemik mineral yoğunluğu değerlerinin hem kız ve erkek sporcu ve hem kız ve erkek sedanterler arasında anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu sonuçlara göre hem kız hem erkek taekwondo sporcularının kemik mineral yoğunluğu değerleri sedanterlere göre daha yüksektir.

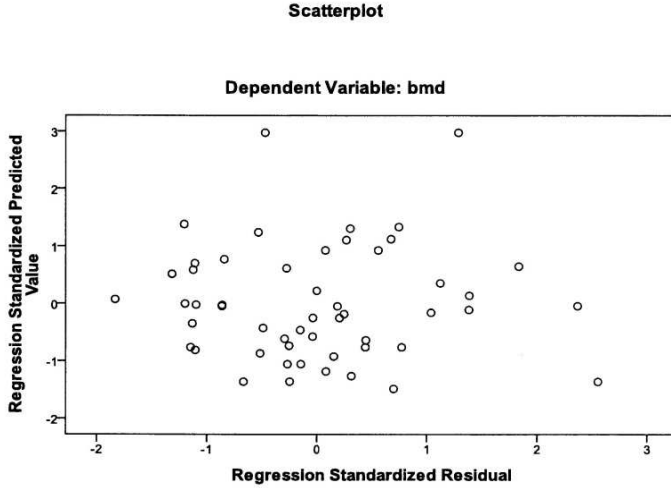
## 1) Kemik mineral yoğunluğu ve antropometrik özellikler için çoklu regresyon

Bağımsız değişkenler modele “Enter” modeliyle dahil edilmiştir.

Öncelikle, çoklu regresyon analizinin varsayımları incelenmiştir:

- 1) Çok değişkenli normal dağılım: Standartlaştırılmış hata değerlerine ilişkin grafik incelenmiştir. Grafikte saçılımın rasgele olduğu gözlenmektedir. Bu durum, dağılımın çok değişkenli normal dağılım olduğu konusunda bilgi vermektedir. Saçılım grafiği şekil 4.6’ da verilmiştir (Kalaycı; 2009).

Şekil 4.6. Çok Değişkenli Normal Dağılım Saçılım Grafiği I



Birlikte doğrusallık (colinearity) sorunun olup olmadığının incelenmesi: İkişerli olarak bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon incelenmiştir. 0,80 ve üzerinde manidar korelasyon olması birlikte doğrusallık sorununun göstergesidir.



Çizelge incelendiğinde endomorfi ve vücut yağ yüzdesi (% yağ) arasında 0,931; Endomorfi ve sekiz bölge deri kıvrım kalınlığı arasında 0,835; mezomorfi ve ektomorfi arasında -0,817; ektomorfi ile sekiz bölge deri kıvrım kalınlığı arasında -0,809; vücut yağ yüzdesi (% yağ) ile sekiz bölge deri kıvrım kalınlığı arasında 0,896 şeklinde yüksek ve manidar korelasyonlar gözlenmiştir. Bu durum, bağımsız değişkenler arasında birlikte doğrusallık sorununun işaretidir.

Çizelge 4.14.Birlikte Doğrusallık Analizi I

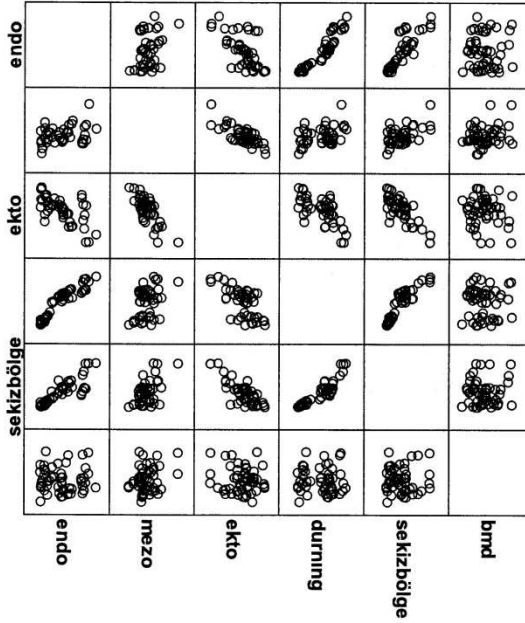
		Endomorfi	Mezomorfi	Ektomorfi	%Yağ	8 B. Dkk
Pearson Korelasyon	Endomorfi	1,000	,371	-,619	,931	,835
	Mezomorfi	,371	1,000	-,817	,373	,568
	Ektomorfi	-,619	-,817	1,000	-,645	-,809
	% Yağ	,931	,373	-,645	1,000	,896
	8 B.Dkk	,835	,568	-,809	,896	1,000
P	Endomorfi	.	,003	,000	,000	,000
	Mezomorfi	,003	.	,000	,003	,000
	Ektomorfi	,000	,000	.	,000	,000
	% Yağ	,000	,003	,000	.	,000
	8 B.Dkk	,000	,000	,000	,000	.
N	Endomorfi	52	52	52	52	52
	Mezomorfi	52	52	52	52	52
	Ektomorfi	52	52	52	52	52
	% Yağ	52	52	52	52	52
	8 B.Dkk	52	52	52	52	52

VIF indekslerinde değerin 10 ve üzerinde olması da birlikte doğrusallık sorununa işaret etmektedir. Bağımsız değişkenlerin VIF indeksleri incelendiğinde, endomorfî, mezomorfî, ektomorfî, vücut yağ yüzdesi ve sekiz bölge deri kıvrım kalınlığı için indeks değerleri sırasıyla 7,571; 3,424; 6,369; 12,759 ve 9,442'dir. Vücut yağ yüzdesi için VIF indeksinin 10'un üstünde olduğu görülmektedir.

Birlikte doğrusallık sorunu olup olmadığını belirlemede bir başka yöntem, en büyük ve en küçük özdeğerlerin birbirine oranını incelemektir. İki değerin birbirine oranının 100-1000 arasında olması orta düzeyde birlikte doğrusallık sorununa; 1000'in üstünde olması ise yüksek düzeyde birlikte doğrusallık sorununa işaret eder (Kalaycı; 2009). Bu analizde en yüksek özdeğer 5,380; en küçük özdeğer ise 0,05 olarak elde edilmiştir. İki değer birbirine oranlandığında 1076 değeri elde edilir. Bu değer, yine birlikte doğrusallık sorunu olduğunu ortaya koymaktadır.

- 3) Otokorelasyon: Değişkenler arasında otokorelasyon olup olmadığını belirlemenin bir yolu, Durbin -Watson istatistiğinin incelemektir. Bu değer 1,5-2,5 arasında olması otokorelasyon sorunu olmadığını ortaya koyar (Kalaycı; 2009). Yapılan analizde Durbin-Watson istatistiği 1,610 olarak elde edilmiştir. Bu durum, değişkenler arasında otokorelasyon sorunu olmadığını göstermektedir.
- 4) Bağımlı değişkenlerle bağımsız değişken arasında doğrusal ilişki olmalıdır. Bu koşulu incelemek üzere, bağımlı değişkenle bağımsız değişkenlerin birlikte dağılımına ilişkin saçılım grafiğinden yararlanılmaktadır (Kalaycı; 2009). Şekil 4.7'de bu grafik yer almaktadır. BMD ile diğer değişkenler arasındaki saçılım grafikleri incelendiğinde, ilişkinin doğrusal olduğu söylenebilir.

Şekil 4.7. Değişkenlerin Birlikte Dağılımına İlişkin Saçılım Grafiği I

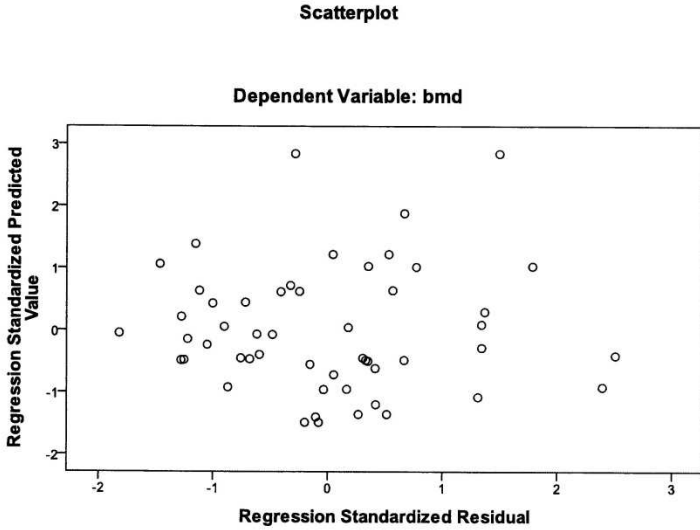


Çoklu regresyon analizinin üç koşulunun sağlanmış olmasına karşın, birlikte doğrusallık sorununun varlığı söz konusudur. Bu durumda yapılabilecek işlemlerden biri, birbirleriyle en yüksek korelasyonu veren değişkenleri analiz dışında tutmaktır. Vücut yağ yüzdesi, ektomorfi ve sekiz bölge deri kıvrım kalınlığı değişkenleri birbirleriyle yüksek korelasyonlar verdiklerinden, analiz dışında tutulması kararlaştırılmıştır.

Endomorfi ve mezomorfi bağımsız değişkenleri ile BMD arasındaki matematiksel bir ilişkinin varlığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinde, öncelikle yine bu analizin varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir:

- 1) Çok değişkenli normal dağılım: Standartlaştırılmış hata değerlerine ilişkin grafik incelenmiştir. Grafikte saçılımın rasgele olduğu gözlenmektedir. Dağılımın çok değişkenli normal dağılım olduğu söylenebilir.

Şekil 4.8. Çok Değişkenli Normal Dağılım Saçılım Grafiği II



- 2) Birlikte doğrusallık (colinearity) sorunun olup olmadığının incelenmesi: çizelge 4.15'de bağımsız değişkenler arasında oldukça düşük korelasyonlar olduğu görülmektedir. Bu durum, bağımsız değişkenler arasında birlikte doğrusallık sorunu olmadığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.15.Birlikte Doğrusallık Analizi II

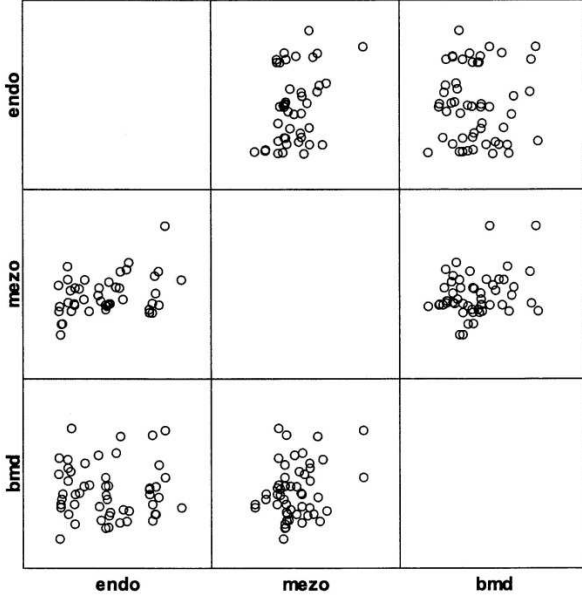
		Endomorfi	Mezomorfi
Pearson Korelasyon	Endomorfi	1,000	,371
	Mezomorfi	,371	1,000
P	Endomorfi	.	,003
	Mezomorfi	,003	.
N	Endomorfi	52	52
	Mezomorfi	52	52

Değişkenler için elde edilen VIF indeksleri, her iki değişken için de 1,160 bulunmuştur. Özdeğerlerin birbirine oranı da birlikte doğrusallık sorunu olmadığını ortaya koymaktadır. ( $2,831/0,066=42,894$ )

- 3) Otokorelasyon: Yapılan analizde Durbin-Watson istatistiği 1,570 olarak elde edilmiştir. Bu durum, değişkenler arasında otokorelasyon sorunu olmadığını göstermektedir.
- 4) Bağımlı değişkenlerle bağımsız değişken arasında doğrusal ilişki olmalıdır. Bu koşulu incelemek üzere, bağımlı değişkenle bağımsız değişkenlerin birlikte dağılımına ilişkin saçılım grafiğinden yararlanılmıştır. Şekil 4.9'da bu grafik

yer almaktadır. BMD ile diğer değişkenler arasındaki saçılım grafikleri incelendiğinde, ilişkinin doğrusal olduğu söylenebilir.

Şekil 4.9. Değişkenlerin Birlikte Dağılımına İlişkin Saçılım Grafiği II



Çoklu regresyon analizinin tüm koşulları sağlanmıştır. Bir sonraki adım, regresyon modelinin manidarlığının test edilmesidir. Çizelge 4.16’de bu analize ilişkin sonuçlar yer almaktadır.

Çizelge 4.16 Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları I

Model	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P
Regresyon	,164	2	,082	2,100	,133 <sup>a</sup>
Hata	1,912	49	,039		
Toplam	2,076	51			

Çizelgeye göre, BMD değişkeni ile endomorfi ve mezomorfi değişkenleri arasında matematiksel bir ilişki kurulamayacağı söylenebilir ( $F=2,100$ ;  $p>0,05$ ). Diğer ifadeyle, BMD değişkenindeki değişkenliğin endomorfi ve mezomorfi değişkenlerindeki değişkenlikle açıklanamayacağı söylenebilir. Çoklu korelasyon katsayısı da iki bağımsız değişkenle bağımlı değişken arasında çok düşük bir korelasyon olduğunu (0,281) ortaya koymaktadır. Standartlaştırılmış belirlilik katsayısı 0,041'dir. Bu durum, iki bağımsız değişkenin birlikte BMD'deki değişimin ancak yaklaşık %4,1'inin açıklayabileceğini ortaya koymaktadır.

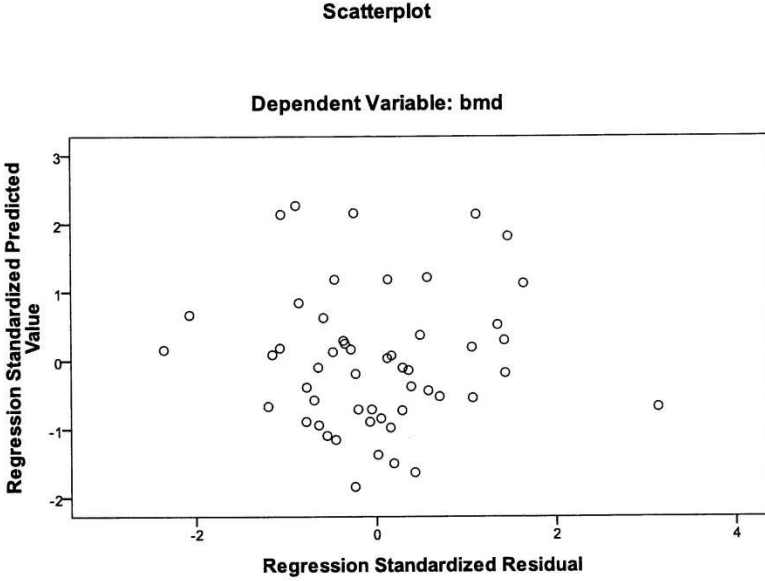
## 2) Kemik mineral yoğunluğu ve kuvvet (durarak uzun atlama, sol kavrama kuvveti, sağ kavrama kuvveti, dikey sıçrama) için çoklu regresyon

Bağımsız değişkenler modele "Enter" modeliyle dahil edilmiştir.

Öncelikle, çoklu regresyon analizinin varsayımları incelenmiştir:

- 1) Çok değişkenli normal dağılım: Standartlaştırılmış hata değerlerine ilişkin grafik incelenmiştir. Grafikte saçılımın rasgele olduğu gözlenmektedir. Bu durum, dağılımın çok değişkenli normal dağılım olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.10. Çok Değişkenli Normal Dağılım Saçılım Grafiği III



- 2) Birlikte doğrusallık (colinearity) sorunun olup olmadığının incelenmesi: çizelge incelendiğinde, durarak uzun ve dikey arasında 0,802; sol-sağ kavrama kuvveti arasında 0,903 şeklinde yüksek ve manidar korelasyon olduğu gözlenmiştir. Bu durum, birlikte doğrusallık sorununa işaret etmektedir.



Çizelge 4.17. Birlikte Doğrusallık Analizi III

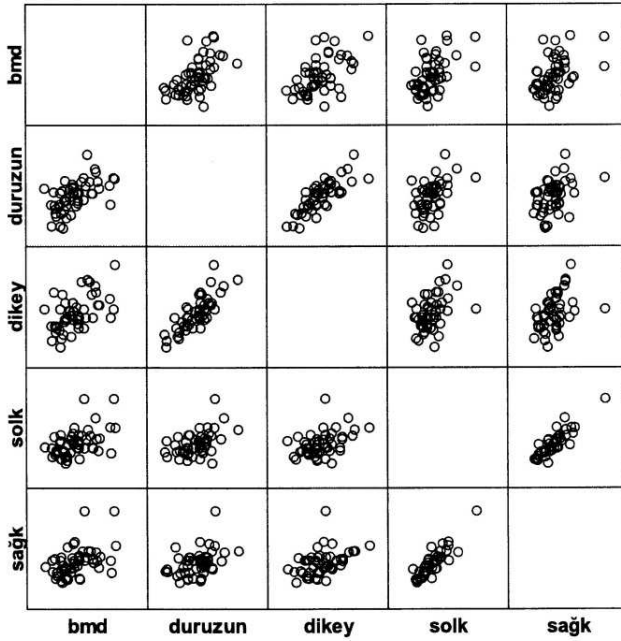
		D.U.Atlama	D.Sıçrama	Sol K.	Sağ K.
Pearson Korelasyon	D.U. Atlama	1,000	,802	,499	,457
	D. Sıçrama	,802	1,000	,404	,403
	Sol K.	,499	,404	1,000	,903
	Sağ K.	,457	,403	,903	1,000
P	D.U. Atlama	.	,000	,000	,000
	D. Sıçrama	,000	.	,002	,002
	Sol K.	,000	,002	.	,000
	Sağ K.	,000	,002	,000	.
N	D.U. Atlama	52	52	52	52
	D. Sıçrama	52	52	52	52
	Sol K.	52	52	52	52
	Sağ K.	52	52	52	52

VIF indekslerinde değerler 10 ve üzerinde olması da birlikte doğrusallık sorununa işaret etmektedir. Bağımsız değişkenlerin VIF indeksleri 2,852-5,750 arasında değişmektedir. En büyük ve en küçük özdeğerlerin birbirine oranı (4,877/0,007=696,714) orta düzeyde birlikte doğrusallık sorunu olduğunu ortaya koymaktadır.

- 3) Otokorelasyon: Yapılan analizde Durbin-Watson istatistiği 2,046 olarak elde edilmiştir. Bu durum, değişkenler arasında otokorelasyon sorunu olmadığını göstermektedir.

4) Bağımlı değişkenlerle bağımsız değişken arasında doğrusal ilişki olmalıdır. Bu koşulu incelemek üzere, bağımlı değişkenle bağımsız değişkenlerin birlikte dağılımına ilişkin saçılım grafiğinden yararlanılmıştır. Şekil 4.11'de bu grafik yer almaktadır. BMD ile diğer değişkenler arasındaki saçılım grafikleri incelendiğinde, ilişkinin doğrusal olduğu söylenebilir.

Şekil 4.11. Değişkenlerin Birlikte Dağılımına İlişkin Saçılım Grafiği III

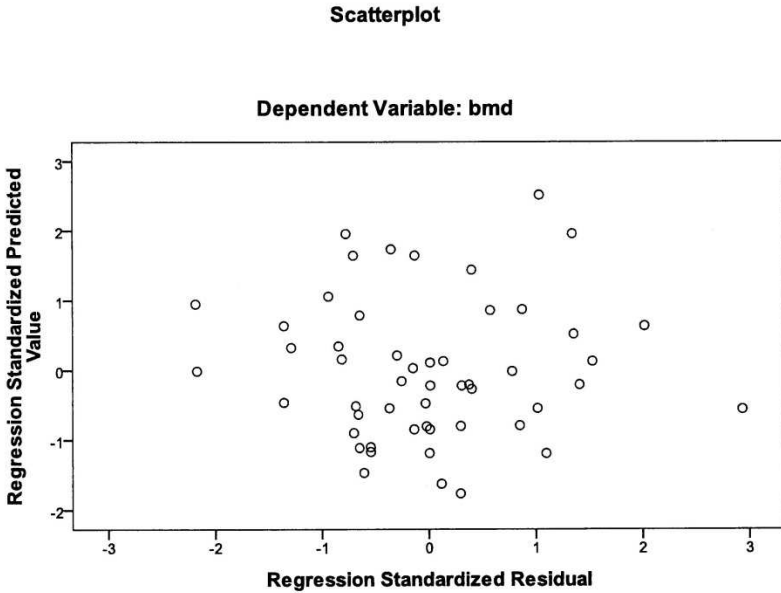


Çoklu regresyon analizinin üç koşulunun sağlanmış olmasına karşın, birlikte doğrusallık sorununun varlığı söz konusudur. Bu durumda yapılabilecek işlemlerden biri, birbiriyle en yüksek korelasyonu veren değişkenleri analiz dışında tutmaktır. Durarak uzun atlama ve sol kavrama kuvveti değişkenleri birbirleriyle yüksek korelasyonlar verdiklerinden, analiz dışında tutulması kararlaştırılmıştır.

Dikey sıçrama ve sağ kavrama kuvveti bağımsız değişkenleri ile BMD arasındaki matematiksel bir ilişkinin varlığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinde, öncelikle yine bu analizin varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir:

- 1) Çok değişkenli normal dağılım: Standartlaştırılmış hata değerlerine ilişkin grafik incelenmiştir. Grafikte saçılımın rasgele olduğu gözlenmektedir. Dağılımın çok değişkenli normal dağılım olduğu söylenebilir.

Şekil 4.12. Çok Değişkenli Normal Dağılım Saçılım Grafiği IV



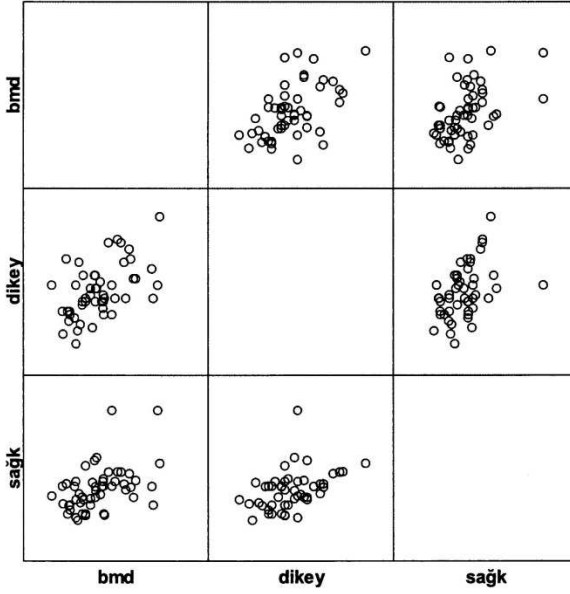
- 2) Birlikte doğrusallık (colinearity) sorunun olup olmadığının incelenmesi: Tablo incelendiğinde, bağımsız değişkenler arasında oldukça düşük korelasyonlar olduğu görülmektedir. Bu durum, bağımsız değişkenler arasında birlikte doğrusallık sorunu olmadığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.18. Birlikte Doğrusallık Analizi IV

		D. Sıçrama	Sağ k.
Pearson Korelasyon	D. Sıçrama	1,000	,403
	Sağ K.	,403	1,000
P	D. Sıçrama	.	,002
	Sağ K.	,002	.
N	D. Sıçrama	52	52
	Sağ K.	52	52

- 3) Otokorelasyon. Yapılan analizde Durbin-Watson istatistiği 1,860 olarak elde edilmiştir. Bu durum, değişkenler arasında otokorelasyon sorunu olmadığını göstermektedir.
- 4) Bağımlı değişkenlerle bağımsız değişken arasında doğrusal ilişki olmalıdır. Bu koşulu incelemek üzere, bağımlı değişkenle bağımsız değişkenlerin birlikte dağılımına ilişkin saçılım grafiğinden yararlanılmıştır. Şekil 4.13'de bu grafik yer almaktadır. BMD ile diğer değişkenler arasındaki saçılım grafikleri incelendiğinde, ilişkinin doğrusal olduğu söylenebilir.

Şekil 4.13. Değişkenlerin Birlikte Dağılımına İlişkin Saçılım Grafiği IV



Çoklu regresyon analizinin tüm koşulları sağlanmıştır. Bir sonraki adım, regresyon modelinin manidarlığının test edilmesidir. Çizelge 4.19'da bu analize ilişkin sonuçlar yer almaktadır.

Çizelge 4.19 Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları II

Model	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P
Regresyon	,722	2	,361	13,080	,000 <sup>a</sup>
Hata	1,353	49	,028		
Toplam	2,076	51			

Çizelgeye göre, BMD değişkeni ile dikey sıçrama ve sağ kavrama kuvveti değişkenleri arasında matematiksel bir ilişki kurulabileceği söylenebilir ( $F=13,080$ ;  $p<0,05$ ). Diğer ifadeyle, BMD değişkeni ile dikey sıçrama ve sağ kavrama değişkenleri arasındaki regresyon modeli istatistiksel olarak manidardır.

Değişkenlerin modelde yer alıp alamayacağına ilişkin analiz sonuçları çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Kemik Mineral Yoğunluğu ve Kuvvet Regresyon Modeli

		B	Std. Hata	Beta	T	P
	C	,398	,116		3,440	,001
	D. Sıçrama	,010	,003	,400	3,172	,003
	Sağ K.	,007	,003	,302	2,394	,021

Çizelge incelendiğinde, dikey sıçrama değişkeninin regresyon modelinde yer alması manidar bulunmuştur ( $t=3,172$ ;  $p<0,05$ ). Yine sağ kavrama kuvveti değişkeninin de modelde yer almasının manidar olduğu söylenebilir ( $t=2,394$ ;  $p<0,05$ ). Standartlaştırılmış regresyon katsayıları incelendiğinde, her iki değişkenin de modelde eşit öneme sahip olduğu (0,003) görülmektedir. Çoklu regresyon katsayısı  $R=0,590$  bulunmuştur. BMD değişkeni ile sağ kavrama kuvveti ve dikey sıçrama değişkenleri arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu söylenebilir. Düzeltilmiş belirlilik katsayısına göre ( $R^2= 0,321$ ) sağ kavrama kuvveti ve dikey sıçrama değişkenlerinin birlikte BMD değişkenindeki değişkenliğin yaklaşık %32,1'ini açıkladığı söylenebilir.

## 4.5 Hipermobilité

Araştırmaya katılanların sporcu olma durumu ile hipermobil olma durumunun farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla k-kare testi yapılmıştır. Analiz sonuçları çizelge 4.17’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 Hipermobilité Analiz Sonuçları I

		Nonhipermobil	Hipermobil	Toplam
Sedanter	n	23	16	39
	%	59,0%	41,0%	100,0%
Sporcu	n	80	33	113
	%	70,8%	29,2%	100,0%
Toplam	n	103	49	152
	%	67,8%	32,2%	100,0%

$$\chi^2=1,85 \text{ SD}=1 \text{ p}=0,173$$

Çizelge 4.16 İncelendiğinde sporcu olma durumunun hipermobil olma durumu ile oranı %29,2, nonhipermobil olma ile oranı %70,8; sedanter olma durumunun hipermobil olma durumu ile oranı % 41,0, nonhipermobil olma ile oranı % 59,0 olarak görölmektedir. Buna göre sporcu ya da sedanter olma durumu ile hipermobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki yoktur ( $p>0,05$ ).

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine göre hipermobil olma durumunun farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla k-kare testi yapılmıştır. Analiz sonuçları çizelge 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18 Hipermobilité Analiz Sonuçları II

		Nonhipermobil	Hiper mobil	Toplam
Kız	n	33	21	54
	%	61,1%	38,9%	100,0%
Erkek	n	70	28	98
	%	71,4%	28,6%	100,0%
Toplam	n	103	49	152
	%	67,8%	32,2%	100,0%

$$\chi^2=1,69 \text{ SD}=1 \text{ p}=0,193$$

Çizelge 4.18 İncelendiğinde cinsiyete göre hiper mobil olma durumunun kızlarda oranı %38,9, nonhipermobil olma ile oranı %61,1; hiper mobil olma durumunun erkeklerde oranı % 28,6, nonhipermobil olma ile oranı % 71,4 olarak görülmektedir. Buna göre cinsiyete göre hiper mobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki yoktur ( $p>0,05$ ).

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine ve sporcu-sedanter olma durumlarına göre hiper mobil olma durumunun farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla k-kare testi yapılmıştır. Analiz sonuçları çizelge 4.19'de gösterilmiştir.



Çizelge 4.19 Hipermobilité Analiz Sonuçları III

			Nonhipermobil	Hiper mobil	Toplam
K ı z	Sedanter	n	5	11	16
		%	31,2%	68,8%	100,0%
	Sporcu	n	28	10	38
		%	73,7%	26,3%	100,0%
	Toplam	n	33	21	54
		%	61,1%	38,9%	100,0%
Erkek	Sedanter	n	18	5	23
		%	78,3%	21,7%	100,0%
	Sporcu	n	52	23	75
		%	69,3%	30,7%	100,0%
	Toplam	n	70	28	98
		%	71,4%	28,6%	100,0%

Kız=  $\chi^2=8,53$  SD= 1 p=0,03

Erkek=  $\chi^2=0,68$  SD=1 p= 0,407

Çizelge 4.19 İncelendiğinde cinsiyetlerine ve sporcu-sedanter olma durumlarına göre hiper mobil olma durumunun kız sporcularda oranı %26,3, nonhipermobil olma ile oranı %73,7; hiper mobil olma durumunun kız sedanterlerde oranı %68,8, nonhipermobil olma ile oranı % 31,2 olarak görülmektedir. Buna göre kızlarda sporcu-sedanter olma durumlarına göre hiper mobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur,  $\chi^2$  (sd= 1 n=54)= 8,53, p<0,05. Cinsiyetlerine ve sporcu-sedanter olma durumlarına göre

hipermobil olma durumunun erkek sporcularda oranı %30,7, nonhipermobil olma ile oranı %69,3; hipermobil olma durumunun erkek sedanterlerde oranı %21,7, nonhipermobil olma ile oranı % 78,3olarak görülmektedir. Buna göre erkeklerde sporcu-sedanter olma durumlarına göre hipermobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır,  $\chi^2$  (sd= 1 n=98)= 0,68,  $p>0,05$ .

## BÖLÜM 5

### TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı; 10-18 yaş grubundaki Taekwondo sporcularının hipermobilite, fiziksel özellikler, antropometrik özellikler ve kemik mineral yoğunluğu değerleri ile antrenman yapmayan sedanter grubun hipermobilite, vücut kompozisyonu ve kemik mineral yoğunluğu değerleri arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Çalışmaya 3 farklı kulüpten 113 sporcu katıldı. Araştırmaların karşılaştırabilmek için 19 Mayıs Ortaokulundan ve gönüllü kişilerden kontrol grubu oluşturuldu. Araştırmaya katılan sporcuların yaş ortalaması  $13,88 \pm 2,327$  spor yaşı ortalaması  $4,42 \pm 2,954$  olarak bulundu. Araştırmaya katılan kontrol grubunun yaş ortalaması  $13,46 \pm 1,876$  olarak bulundu. Ortalamalara bakıldığında sporcular ve sedanterlerin benzer yaşta olduğu gözükmektedir. Aşağıda sırasıyla; fiziksel özellikler, antropometrik özellikler, kuvvet, kemik mineral yoğunluğu ve hipermobilite açısından taekwondo sporu yapan ve sedanter grubun bulgularının tartışılması yapılacaktır.

Araştırmaya katılan kız sporcuların boy ortalaması  $157,77 \pm 9,03$  vücut ağırlığı  $51,28 \pm 9,97$ , BKİ'leri  $20,46 \pm 2,83$ , erkek sporcular da ise boy ortalaması  $159,24 \pm 14,91$  vücut ağırlığı  $51,47 \pm 16,08$ , BKİ'leri  $19,88 \pm 3,80$  olarak bulundu. Araştırmaya katılan kız sedanterlerin boy ortalaması  $157,50 \pm 9,09$  vücut ağırlığı  $54,12 \pm 11,83$ , BKİ'leri  $21,67 \pm 3,39$ , erkek sedanterlerde ise boy ortalaması  $160,65 \pm 8,04$  vücut ağırlığı  $48,61 \pm 10,79$ , BKİ'leri  $18,67 \pm 2,85$  olarak bulundu. Ortalamalara ve t istatistik sonuçlarına bakıldığında sporcular ve sedanterlerin benzer Boy, Vücut Ağırlığı BKİ'lerinin arasında bir fark yoktur ( $p > 0,05$ ).

Chiodo ve ark.(2012) 13-14 yaş siyah kuşak taekwondocularla yaptığı çalışmada kızlar boy ortalaması  $1,66\pm 0,06$ , kilo  $52\pm 7,0$ , bki  $18,9\pm 1,6$ ; erkekler boy ortalaması  $164,0\pm 0,11$ , kilo  $51,9\pm 9,7$ , bki  $19,0\pm 2,6$  olarak bulmuştur. Bu açılardan bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde Kazemi ve ark 2004 ve 2008 olimpiik taekwondocularla yaptığı çalışmalarda başarılı taekwondocuların daha uzun boylu ince olduğu görülmektedir.2004 yılındaki çalışmasında erkeklerin bki 22,4 bayanların 20,4, 2008 yılında ise erkeklerde 22,01, kızlarda 21,0 olarak bulmuştur.

Tel (1996) Taekwondocular üzerine yaptığı araştırmasında yaş ortalamasını  $22,4\pm 2,9$ , spor yaşı ortalamasını  $10,80\pm 3,06$ , boy ortalamasını  $177,4\pm 0,5$  olarak buldu. Tural (2005) taekwondocular üzerine yaptığı çalışmada yaş ortalamasını 24,5 boy ortalamasını 179,62 olarak buldu. Bu çalışmada yaş sınırları 10-18 arasında belirlendiğinden elde edilen yaş ortalaması ( $13,88\pm 2,327$ ), literatürde taekwondo sporcuları üzerinde yaş sınırı konmaksızın yapılan çalışmalardaki yaş ortalamaları ile çok fazla benzerlik göstermemektedir.

Araştırmaya katılan sporcuların vücut yağ yüzde ortalamaları kızlarda  $22,259\pm 3,541$ , erkeklerde  $14,959\pm 5,768$  olarak bulundu. Araştırmaya katılan sedanter grubunun vücut yağ yüzde ortalamaları kızlarda  $25,311\pm 3,739$ , erkeklerde  $19,877\pm 6,962$  olarak bulundu. Yapılan analizlere göre vücut yağ yüzdesi ve sekiz bölge toplamları bakımından sedanterler sporculara göre ve kızlar erkeklere göre daha yağlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Kızların erkeklerden daha yağlı gözükmemesine neden olarak ergenlik dönemi itibariyle kızların vücut yağ oranındaki artış gösterilebilir. Bizim çalışmamızda ergenlik dönemini kapsamaktadır. Bu yaşlar itibariyle kızların erkeklerden daha yağlı olduğu bilinmektedir.

Markovic ve ark. 2005 yılında yaptıkları çalışmada elit bayan sporcuların vücut yağ yüzdesini  $16,5\pm 2,7$  olarak bulmuştur. Başarılı taekwondocular daha az vücut yağ yüzdesine sahip ve daha uzun bulunmuşlardır. heller ve ark 1998

yılında Çekoslovak elit taekwondocularla yaptığı çalışmada kızlarda vücut yağ yüzdesi  $15,4\pm 5,2$ , erkeklerde ise  $8,2\pm 3,1$  olarak bulmuşlardır. Literatürde yer alan elit olmayan sadece rekreasyonel amaçla yapılan taekwondocular da ise vücut yağ yüzdesi erkeklerde  $21,4$ , kızlarda  $32,6$  olarak bulunmuştur (Noorul; 2008). Benzer başka bir çalışmada ise erkeklerde  $16,0$  kızlarda  $20,3$  olarak bulunmuştur (Toskovic; 2004). Görüldüğü üzere taekwondo yarışma maksatlı yapılırsa hem erkekte hem de kızlarda vücut yağ yüzdeleri düşük bulunmaktadır. Ancak elit düzeyde yapılmazsa sedanterlere daha düşük olmasına rağmen elit sporculara göre daha yüksek bulunmaktadır. Literatürde bulunan siyah kuşak olimpik sporculara göre çalışmamızdaki sporcular hem erkeklerde hem kızlarda vücut yağ yüzdeleri daha yüksek bulunmuştur. Buna çalışmamızdaki 113 sporcunun 2 tanesi olimpik sporcu olması neden olarak gösterilebilir.

Araştırmaya katılanların dikey sıçrama değerleri ortalaması kız sporcularda  $33,34\pm 6,23$  erkek sporcularda  $41,66\pm 9,60$ ; sedanter kızlarda  $25,18\pm 5,28$ , erkek sedanterlerde  $36,69\pm 6,65$  olarak bulunmuştur. Dikey sıçrama değerleri ile cinsiyet ve sporcu sedanter olma durumu değişkenleri arasında farklılık göstermektedir ( $p<0,05$ ). Sporcu kızlar sedanter kızlara göre; sporcu erkeklere sedanter erkeklere göre daha yükseğe sıçramışlardır. Buda sporcuların patlayıcı bacak kuvvetinin daha gelişmiş olduğunu gösterir. Literatür incelendiğinde patlayıcı bacak kuvvetinin erkeklerde bayanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur (Chiodo; 2012, Noorul; 2008, Heler; 1998). Heller 'in 1998 yılında siyah kuşak taekwondocularla yaptığı çalışmada dikey sıçrama değerini erkeklerde  $45,4\pm 4,5$ , kızlarda  $28,8\pm 4,0$  olarak bulmuştur. Noorul 2008 yılında elit olmayan taekwondocularla yaptığı çalışmada erkeklerde  $52,07\pm 11,07$ , kızlarda  $34,04\pm 5,21$  olarak bulmuştur. Saygın (2003) ün bir çalışmasında, aktivite düzeyi hafif olan çocuklar ile orta şiddette olanlar arasında dikey sıçrama açısından istatistiksel olarak aktivite düzeyi orta şiddette olan çocuklar lehine anlamlı farklılık bulmuştur ( $p<0,05$ ).

Araştırmaya katılanların durarak uzun atlama değerleri ortalaması kız sporcularda  $167,86 \pm 27,52$ , erkek sporcularda  $190,20 \pm 45,00$ ; sedanter kızlarda  $107,67 \pm 44,18$ , sedanter erkeklerde  $159,08 \pm 08$  olarak bulunmuştur. Durarak uzun atlama değerleri ile cinsiyet ve sporcu sedanter olma durumu değişkenleri arasında farklılık göstermektedir ( $p < 0,05$ ). Bu sonuçlara göre durarak uzun atlama mesafesi sporcularda sedanterlere göre daha fazladır. Yıldırım ve Özdemir 2010'da yaptıkları bir çalışmada Elite Düzey Erkek Hentbol Takımı Oyuncularının antropometrik özellikleri oyuncuların dikey ve yatay sıçrama mesafesi önemli bir etkiye sahip olduğu ifade edildi. ( $p < 0.01$ )

Sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri ile cinsiyet ve sporcu sedanter olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). Sporcu ve sedanter grubun kavrama kuvveti değerleri benzerlik göstermektedir. Bu sonuç taekwondo sporunda bacak kuvveti çalışmalarının daha fazla olduğu ve kol çalışmalarının fazla olmamasından kaynaklı olabilir. Pekel ve ark. spor yapan çocuklarda performansla ilgili fiziksel uygunluk test sonuçlarıyla antropometrik özellikler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi adlı çalışmalarında sağ ve sol el kavrama kuvveti ile yaş, boy, kilo, BMI değerleri arasında pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. ( $p < 0.05$ ).

Araştırmaya katılanların kemik mineral yoğunluğu değerleri ortalaması sporcularda  $1,04 \pm 0,19$ ; sedanterlerde  $0,87 \pm 0,17$  olarak bulunmuştur. Kemik mineral yoğunluğu değerleri ile sporcu sedanter olma durumu değişkeni arasında anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ). Bale antrenmanının kemik mineral yoğunluğuna etkisini incelediği çalışmada Türk balerinlerin kontrol grubuna göre Lumbar Spine, Femoral bölge, Calcaneal ve ön kol bölgelerinde kemik mineral yoğunlukları daha yüksek bulunmuştur (Hasbay ve ark; 2007). Benzer bir çalışmada cimnastik antrenmanlarının kemik mineral yoğunluğuna etkisini incelenmiş cimnastikçilerde lumbar ve femoral neckde kontrol grubuna göre daha yüksek KMY değeri bulunmuştur (Nichols ve ark;1994). Nichols ve arkadaşlarının 1999 yılında çocuk artistik cimnastikçilerle yaptığı bir başka

çalışmada cimnastikçiler bütün bölge ölçümlerinde kontrol grubundan daha çok bölgesel ve total KMY oranına sahipken ( $p>0.05$ ), fiziksel aktivite düzeylerinin kontrollerden yüksek olduğu ( $p<0.001$ ) belirtilmiştir. Çocuk cimnastikçilerin bölgesel KMY ölçümlerinde kontrollerden yüksek olduğu ve 1 yıllık antrenmanın yine Troconter, FN, LS, TV KMY 'nu arttırdığı bulunmuştur. Bu ölçümler cimnastik antrenmanının maksimize pik KMY oluşumuna anlamlı bir şekilde destek olduğunu göstermektedir.

Araştırmaya katılanların kemik mineral yoğunluğu değerleri ortalaması kız sporcularda  $0,97\pm 0,16$  erkek sporcularda  $1,11\pm 0,21$ ; sedanter kızlarda  $0,85\pm 0,12$ , erkek sedanterlerde  $0,90\pm 0,21$  olarak bulunmuştur. Kemik mineral yoğunluğu değerleri ile cinsiyet ve sporcu sedanter olma durumu değişkenleri arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ). Araştırmaya katılanların kemik mineral yoğunluğu değerleri ortalaması kızlarda  $0,92\pm 0,15$ ; erkeklerde  $1,01\pm 0,23$  olarak bulunmuştur. Kemik mineral yoğunluğu değerleri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ). 7-8 yaş antrenmansız çocuklar ve cimnastikçi çocuklar arasındaki KMY, vücut yapısı, fiziksel aktivite ve diyet farklılıklarını inceleyen bir çalışmada cimnastikçiler de pelvis, bacaklar ve toplam omurga içindeki KMY 'ye daha yüksek bulunmuştur. Antrenmansız erkek ve antrenmansız kızlar arasında toplam ve bölgesel KMY farkı yoktu. Sonuçlar 7 yaşından önce; cimnastik eğitiminin seçilen iskelet bölgelerinde kemik kitlesinin edinimi artırdığını göstermektedir (Zanker ve ark; 2003). Farklı spor dallarının kemik mineral yoğunluğuna etkisini araştırılan bir çalışmada Cimnastikçilerin kontrol ve yüzücülerden daha düşük kiloya, yağ kütesine, yağ yüzdesine, yağsız kütleyle sahip oldukları gözlenmiştir. Bununla birlikte vücut ağırlığının artışına karşın KMY'deki artış cimnastikçilerde daha fazla bulunmuştur ( Cassel ve ark; 1996). Patlayıcı ve patlayıcı olmayan sporların KMY üzerindeki etkisini araştırılan bir çalışmada bölgesel ve toplam vücut KMY ölçümleri sonucunda cimnastiğin diğer bütün gruplara oranla sağ - sol kol KMY üzerinde daha yüksek etkisi olduğu bulunmuştur. Bunun yanı sıra cimnastik ve voleybolcuların bacak ve pelvis KMY'larının yüzücü ve sedanterlerden istatistiksel olarak yüksek olduğu;

yüzücü ve sedanterler arasında ise KMY'ları bakımından fark olmadığı bulunmuştur ( Fehling ve ark; 1995). Literatürde taekwondo ve kemik mineral yoğunluğu ile ilgili çalışmalara rastlanmadığı için karşılaştırma yapılamamıştır. Literatüre katkısı açısından bu çalışma önem taşımaktadır.

Dikey sıçrama değişkeninin regresyon modelinde yer alması manidar bulunmuştur ( $t=3,172$ ;  $p<0,05$ ). Yine sağ kavrama kuvveti değişkeninin de modelde yer almasının manidar olduğu söylenebilir ( $t=2,394$ ;  $p<0,05$ ). Sağ kavrama kuvveti ve dikey sıçrama değişkenlerinin birlikte BMD değişkenindeki değişkenliğin yaklaşık % 32,1'ini açıkladığı söylenebilir.

Araştırmada Beighton tanı kriterlerine göre HMS değerlendirilmesi yapılmıştır. Beighton tanı kriterlerine göre araştırmaya katılan 113 sporcudan %29,2 hipermobil, %70,8 nonhipermobil; sedanterden %41,0 hipermobil, % 59,0 nonhipermobil olarak görülmektedir. Buna göre sporcu ya da sedanter olma durumu ile hipermobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki yoktur ( $p>0,05$ ). Yapılan bir çalışmada Sporcu olmayan grupta sporcu grupta Hipermobilitate oranı benzer bulunmuştur (Decoster ve ark; 1997)

Cinsiyete göre hipermobil olma durumunun kızlarda oranı %38,9, nonhipermobil olma ile oranı %61,1; hipermobil olma durumunun erkeklerde oranı % 28,6, nonhipermobil olma ile oranı % 71,4 olarak bulunmuştur. Buna göre cinsiyete göre hipermobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki yoktur ( $p>0,05$ ). Yapılan çalışmalara göre kız çocuklarında erkek çocuklarına göre hipermobilitate görülme sıklığı daha fazladır (Yıldırım Y. ve ark; 2005, Seçkin Ü. ve ark; 2004, Qvinesland A. ve Jonsson H;1999). Beighton ve arkadaşlarının yaptıkları araştırma sonucuna göre yaş ve cinsiyet dikkate alınmadığında, 1181 Güney Afrikalıda hipermobilitate sıklığı %5 olarak bildirilirken, Qvinesland ve arkadaşlarının İzlanda'da yaptıkları araştırmada 12 yaşlarındaki okul çocuklarında eklem Hipermobilitesi kızlarda %40.5, erkek çocuklarda ise %12.9 olarak bulunmuşlardır. Carter ve Wilkinson, yaşları 6 ile 11 arasındaki okul



çocuklarının dört büyük eklemde %7 oranında hipermobilité bulmuşlardır. Literatürün aksine bu çalışmada cinsiyete göre hipermobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Cinsiyetlerine ve sporcu-sedanter olma durumlarına göre hipermobil olma durumunun kız sporcularda oranı %26,3, nonhipermobil olma ile oranı %73,7; hipermobil olma durumunun kız sedanterlerde oranı %68,8, nonhipermobil olma ile oranı % 31,2 olarak görülmektedir. Buna göre kızlarda sporcu-sedanter olma durumlarına göre hipermobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu sonuçlara göre kız sedanterlerde kız sporculara göre daha fazla hipermobil çıkmıştır. Kızların esnekliğinin sedanter gruptan daha az bulunmasının bir mantıklı açıklaması taekwondocu kızların bacak ve kol kasların kuvvetlenmesi sonucu bağların esnekliğinin azalmış olması olabilir.

Cinsiyetlerine ve sporcu-sedanter olma durumlarına göre hipermobil olma durumunun erkek sporcularda oranı %30,7, nonhipermobil olma ile oranı %69,3; hipermobil olma durumunun erkek sedanterlerde oranı %21,7, nonhipermobil olma ile oranı % 78,3olarak görülmektedir. Buna göre erkeklerde sporcu-sedanter olma durumlarına göre hipermobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bu çalışmanın aksine literatürde yer alan yüzücülerle yapılan bir çalışmada erkek yüzücüler kontrol gruplarına göre daha esnek bulunmuştur (Jansson ve ark; 2005).

## BÖLÜM 6

### SONUÇLAR

- 10-18 yaş sporcu ve sedanter gruplarının boy, kilo ve beden kitle indekslerinde farklılık görülmemektedir.
- Somatotip açıdan kız sporcular kız sedanterlere göre daha az yağlı bulunmuştur. Erkek sporcular erkek sedanterlere göre daha az yağlı ve daha fazla kaslı bulunmuştur.
- % yağ değerlerinde, kızların daha yağlı oldukları görülmektedir.
- % yağ değerlerinde, sedanter daha yağlı oldukları görülmektedir.
- Dikey sıçrama değişkeni cinsiyet ve sporcu-sedanter grubu değişkenlerine göre farklılık görülmektedir. Hem kız hem erkek sporcular sedanterlere göre daha yükseğe sıçramışlardır.
- Durarak uzun atlama değişkeni cinsiyet ve sporcu-sedanter grubu değişkenlerine göre farklılık görülmektedir.
- Erkeklerin durarak uzuna atlama değeri kızların durarak uzuna atlama değerinden fazladır. Sporcuların durarak uzuna atlama değeri sedanterlerin durarak uzuna atlama değerinden fazladır.
- Kavrama kuvveti değeri sağ ve sol elde sporcular ve sedanterlere arasında benzer değere sahiptir.
- taekwondo sporcularının kemik mineral yoğunluğu değerleri sedanterlere göre daha yüksektir.
- Kemik mineral yoğunluğu değerlerinde kız ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- Hem kız hem erkek taekwondo sporcularının kemik mineral yoğunluğu değerleri sedanterlere göre daha yüksektir.

- Endomorfi, ektomorfi, vücut yağ yüzdesi, 8 bölge dkk ve bki değişkenlerinin kemik mineral yoğunluğu değişkenleri arasında anlamlı bir model kurulamamıştır.
- Dikey sıçrama ve kavrama kuvveti değişkenlerinin kemik mineral yoğunluğu değerlerini yordama gücünün anlamlı olmadığı belirlenmiştir.
- Beighton kriterlerine göre; Sporcu ya da sedanter olma durumu ile hiper mobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki yoktur
- Beighton kriterlerine göre; cinsiyete ve hiper mobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki yoktur
- Beighton kriterlerine göre; kızlarda sporcu-sedanter olma durumlarına göre hiper mobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sedanter kız grubunda sporcu kızlara göre daha fazla hiper mobil çıkmıştır.
- Beighton kriterlerine göre; erkeklerde sporcu-sedanter olma durumlarına göre hiper mobil olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır

## BÖLÜM 7

### ÖNERİLER

- Sporcu ve kontrol grubu daha çok kişiden oluşturulabilir
- Yaş aralığı daha küçük tutulabilir.
- Ölçümlere başlamadan birkaç hafta önce tüm katılımcılarla ve velileri ile tanışılarak katılımcıların daha rahat olması sağlanabilir.
- Aynı çalışma farklı branşlar seçilerek karşılaştırmalara gidilebilir.
- Hipermobilite sendromu yaşayan kişilere kuvvet antrenmanları yapabilecekleri çalışma alanları ve egzersizler yapılabilir.

## KAYNAKLAR

1. Acevedo EO, Starks MA. Exercise Testing and Prescription Lab Manual. Human Kinetics, USA, 2003: 35-37, 63-65.
2. Aktan. Serdar. İlköğretimde 1. - 8. Sınıflardaki Öğrencilerin Kuvvet Ve Sürat İlişkisinin İncelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. 2006
3. Bailey,D.A, Mickey,D.A, Mirwald, R.L, Crocker, R.P.E., Faulkner, R.A.(1999) A sixyearlongitudinalstudy of therelati on ship of physicalactivityto bone mineral accrual in growingchildren: TheUniversity Of Saskatchewan Bone Mineral AccrualStudy.Journal Of Bone And Mineral Research 14 (10):1672-167
4. Baktaal. Devrim Gökmen. 16-22 Yas Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi.2008
5. Balcı Serdar. Genç Erkek Türk Milli Judo (16-19 yaş) Takımının bazı antropometrik özelliklerinin ölçümü ve somatotiplerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.2002
6. Başkan M. 6-8 yaş cimnasikçiler ve sedanter çocukların anaerobik kapasitelerinin karşılatırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,2006.
7. Behnke RA, Wilmore JH. Evaluation and Regulation of Body Build and Composition. Prentice- Hall Inc, New Jersey, 1996: 46-50.
8. Behzat Özkan, Hakan Döneray. Çocuklarda Osteoporoz. Güncel Pediatri 2006 ; 2 :1-7
9. Beighton PH, Solomon L, Soskolne CL. ArticularMobility in an AfricanPopulation. AnnRheumDis 1973;32.413–7.
10. Beunen GP, Malina RM, Renson R, Simons J, Ostyn M, Lefevre J. Phsicalactivityandgrowth, maturationandperformance: alLongitudinalstudy. Med. Sci. Sports Exerc, 1992;24(55): 76-85.

11. Blake G, Fogelman I. The Radiologic Diagnosis of Osteoporosis. (1999) In Osteoporosis Illustrated pp53-70. Ed Arden KA & Spector TD. London: Current Medical Literature.
12. Boot, A. M, De Ridder M.A. J, Pols H.P.A, Krenning E.P. De Muinck Keizer-Schrama, S.M.P.F. (1997) Bone Mineral Density In Children And Adolescents : Relation To Puberty Calcium Intake, And Physical Activity. Journal Of Clinical Endocrinology And Metabolism By The Endocrine Society.
13. Candeğer Y. Osteoporozun Etiyopatogenezi. Aktüel Tıp Dergisi 1997;2:451
14. Carter LJE, Heath BH. Somatotyping-Development and Applications. Cambridge University Pres, New York, 1990:141-178, 198-207.
15. Carter LJE. Somatotypes of children in cports. "Young Athletes" (Ed: Malina R.M) da, Human Kinetics, Illinois, 1984: 153-167.
16. Carter LJE. The somatotypes of athletes (Review). Hum. Biol, 1970: 42, 535-569.
17. Cassel, C., Benedict M. , Specker, B.(1996) Bone Mineral Density In Elite 7- To 9 Years Old Female Gymnasts And Swimmers. Med. Sci. Sports Exercise 28 (10) 1243 – 1246
18. Chiodo S, Tessitore A, Lupo C, Ammendolia A, Cortis C ve Capranica L (2012): Effects of official youth taekwondo competitions on jump and strength performance, European Journal of Sport Science, 12:2, 113-120
19. Compston JE, Rosen C .Bone densitometry in clinical practise. In Osteoporosis. (2002) pp 35-41, Oxford: Healt Press.
20. Crawford SM. Antropometry, "Measurement in Pediatric Exercise Science". (Ed. Docherty, D) de, Human Kinetics, Champaign. USA, 1996: 17-46
21. Çelik. Erdal. Gençlerde Eklem Mobilite Düzeyinin Fiziksel Uygunluğa Etkisinin İncelenmesi. Pamukkale Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. 2006

22. Dana, LC., Amy, LM., Debra, B. & Gunnar, PB. (2001). Weight-Bearing exercise And Markers Of Bone Turnover In Female Athletes. *J Appl Physiol*, February; 90 (2), 565 – 570.
23. Erselcan Taner ve arkadaşları. Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçüm Klavuzu. *Turk J Nucl Med* 2009;18(1)
24. Fehling, PC., Alekel, L., Clasey, J., Rector, A. & Stillman, RJ. (1995). A comparison of bone mineral densities among female athletes in impact loading and active loading sports. *Bone*, Sep; 17 (3), 205 - 10.
25. Ferrell WR., Tennant N, Baxendale RH, Kusel M, Sturrock RD. Musculoskeletal reflex function in the joint hypermobility syndrome *Arthritis Rheum.* 2007;57:1329-33. .
26. Gabbard C. *Lifelong Motor Development.* Wm. C. Brown Publishers, USA, 1992: 69-73.
27. Gelecek, N., Baskurt, F. & Akyol, S. (2000). Elit Bayan Voleybolcularda Fiziksel Uygunluk. *Spor Araştırmaları Dergisi*, Nisan; 4 (1), 45 – 52.
28. Geusens P. *Dual Energy X-Ray Absorptiometry in Daily Clinical Practise.* (1998) In *Osteoporosis in Clinical Practise.* pp 59-61 Ed Geusens P. London: Springer.
29. Grahame R, Bird HA, Child A, et al. *Therevised (Brighton 1998) Criteria for The Diagnosis of Benign Joint Hypermobility Syndrome.* *J Rheumatol* 2000;27,1777–9.
30. Grimston, S.K., Willows, N.D., Hanley, D.A., (1993) *Mechanical Loading Regime And Its Relationship To Bone Mineral Density In Children.* *Med. Sci. Sports Exercise.* 25(11)1203–1210
31. Heller J, Peric T, Dlouha R, Kohlikova E, Melichna J ve Novakova H. (1998): Physiological profiles of male and female taekwon-do (ITF) black belts, *Journal of Sports Sciences*, 16:3, 243-249
32. Helveci. Gülnur. Genç Kızlarda Voleybol Sporunun Kemik Mineral Yoğunluğu Ve Vücut Kompozisyonu Üzerindeki Etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. 2005

33. Heononen, A.Sieva'nen,H. Kannus, P.,Oja,P., Pasanen,M., Vuori, I.,(2000) high-impactexerciseandbones of growinggirls: a 9 – monthcontrolledtrial. Osteoporosint.11,1010–1017
34. Jahnsson A., Saartok T, Werner S, Renström P. General joint laxity in 1845 Swedish school children of different ages:age and gender specific distributions. Acta Paediatr. 2004. 93:1202-1206.
35. Jansson A, Saartok T, Werner S, Renström P. Evaluation of general joint laxity, shoulder laxity and mobility in competitive swimmers during growth and in normal controls. Scand. J. Med.Sci. Sports. 2005 15:169-176.
36. Kalaycı, Şerif;2009. Spss Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. 4. Baskı. Ankara,Özbaran Ofset. Syf. 207-229
37. Kanis JA. Assessment of Bone MassandOsteoporosis. InOsteoporosis. (1997) pp 114–147 EdKanis JA London: BlackwellHealthcare.
38. Karlberg J, Kwan CW, Albertson-Wikland K. Referancevaluesforchance in body massindexfrombirthto 18 years of age. Acta. Pediatr, 2003; 648-652.
39. Kazemi M, Cassella C, Perri G. 2004 Olympic Taekwondo Athlete Profile. JCCA. 2009; 53 (2):144–152.
40. Kazemi M, Perri G, Soave D. (2010) A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors. J Can Chiropr Assoc 2010; 54(4)
41. Kazemi M, Waalen J, Morgan C and White A.R. (2006) A Profile Of Olympic Taekwondo Competitors. Journal Of Sports Science And Medicine CSSI, 114-121
42. Khan K. ve ark (2002) physicalactivityandbondhealth. Human Kinetics. US.
43. Kılıçarslan A. Işıldak M, Güven G.S, Oz S.G, Hasbay A, Karabulut E, Sözen T.(2007)TheInfluence Of Ballet Training On Bone Mass İn Turkish Balet Dancers. Preliminary Study Volume 17,Number 2, April.
44. Kim, C.K. Taekwondo. Ankara, 1967



45. Klemp P, Learmont. Hypermobility and injuries in a professional balet company. Br J.Sports Med. 1984 18:143-148.
46. Küçükler M. Çocuklarda farklı spor dallarına bağlı büyüme, kuvvet ve koşu sürati etkileşimi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2005.
47. Larson LG, Baum J, Mudholkar GS, Kollia GD. BENEFITS AND Disadvantages of Joint Hypermobility Among Musicians. N.Engl.J Med. 1993;329:1079-82.
48. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Antropometric standardization referans manual. Human Kinetics. Illinois. 1988: 3-55, 125-128.
49. Malina RM, Bouchard C. Growth, maturationandphysicalactivity. Human KineticsChampaign, Illinois, 1991: 45-60.
50. Markovi G, Marjeta Mi and Trnini S. 2003. Fitness Profile of Elite Croatian Female Taekwondo Athletes. Coll Antropol. 29 (2005) 1: 93–99
51. Mengütay S., Demir A., Coşan F.: Olimpiyatlar için Sporcu KaynağıProjesi, Temel Spor Eğitimi, s. 107,112-113 İstanbul 2002.
52. Mercanlıgil Seyit M. Şişmanlık. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 729. Şubat - 2008
53. Michael RS. BenignJointHypermobilitySyndrome: Evaluation, Diagnosis, and Management. JAOA 2006; 106: 531-536.
54. Miller PD, Bonnick SL. Clinical Application of Bone Densitometry.InPrimer on theMetabolic Bone Diseases of Mineral Metabolism. pp 152–159.Ed Favus MJ. Philadelphia: Lippincott, 1999.
55. Miller, D.,Freedson, P.S., Kline, G. M., Comparison of Activity Levels Using theCaltrac, AccelorometerandFiveQuestionnairesMed. Sci. İn SportandExercise, 26(3), 376-382, 1994.
56. Morris. F.L.,Naughton , G.A., Gibbs. J.L.,Carlson, J.S., Wark, J.D. (1997) Prospective Ten-MonthExerciseInterventionİnPremenerchealGirls : PositiveEffects On Bone AndLeznMass. Journal Of Bone And Mineral Research. 12 (9) 1453 – 1462

57. Nichols, D.L, Sanborn, C.F, Bonnick, S.L, Ben-Ezra, V, Gench, B, Dimarco, N.M.(1994) The Effects Of Gymnastics Training On Bone Mineral Density. *Medicine And Science in Sports and Exercise*. By the american college of sports medicine. 0195-9131/2610-1220.may
58. Nichols, DL., Sanborn, CF., Bonnick, SL., Gench, B. & DiMarco, N. (1995). Relationship of regional body composition to bone mineral density in college females. *Med Sci Sports Exerc.*, Feb; 27 (2), 178 - 82.
59. Nickols – Richardson, S.M. , O’conner , P.J., Shapses, S.A., Lewis, R.D.(1999) Longitudinal Bone Mineral Density Changes In Female Child Artistic Gymnasts. *Journal Of Bone And Mineral Research* 14 (6) 994-1002
60. Nieman DC. *Assesing Body Composition*. Human Kinetics, USA, 1999: 25-28.
61. Nilsson C, Wykman A, Leanderson J. Spinal Sagittal Mobility and Joint Laxity in Young Balet Dancers. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy*. 1993 1;206-208.
62. Noorul H.R, Pieter W, Erie ZZ.(2008) Physical fitness of recreational adolescent Taekwondo athletes *Brazilian Journal of Biomotricity*, 2, pp. 230–240
63. Odabası. Bengü Beydağ Kas iskelet sistemi problemi olan hastalarda hipermobilitate sıklığı vetespit edile hipermobil hastalardaki kas iskelet sistem problemler dağılımı. Adnan Menderes Üniversitesi. Uzmanlık Tezi. 2008
64. Okut. Güneş. Farklı Spor Branşlarında Düzenli Antrenman Yapan 11-13 Yaş Arası Kızlarda Kemik Mineral Yoğunluğunun Kuantitatif Ultrason Yöntemi İle İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi. 2008
65. Ortega FZ, Rodrigues LR, Martinez AM, Sanchez MF, Paiz CR, Liria RL. Hiperlaxity ligamentou (Beighton test) in the 8 to 12 years of age

- school population in the province of Granada. *Reumatol Clin.* 2010;6(1):5-10.
66. Osteoporosis prevention, diagnosis and therapy, 'National Institutes Of Health Consensus Statement, 17: 1 March 27–29 2000
67. Pekel H.A, Bağcı E, Atalay Güzel N, Onay M. Spor Yapan Çocuklarda Performansla İlgili Fiziksel Uygunluk Test Sonuçlarıyla Antropometrik Özellikler Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi . Mart 2006 Cilt:14 No:1 Kastamonu Eğitim Dergisi 299--308
68. Pena Reyes ME, Cardenas BEE, Cahuich MB, Barragan A, Malina RM. Growth status of children 6-12 years from two different geographic regions of Mexico. *Hum. Biol, Jan-Feb, 2002; 29(1): 11-25.*
69. Polat G. 9-12 Yaş Grubu Çocuklarda 12 Haftalık Temel Badminton Eğitimi Antrenmanlarının Motorik Fonksiyonları ve Reaksiyon Zamanları Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, TC. Çukurova Üniversitesi, Adana, 2009.
70. Pollock SA, Liu NY, Wells CL. Research progress in validation of clinical methods of assessing body composition. *Med. Sci, Sports Exerc, 1984;16(6): 606-613.*
71. Pollock SA, Liu NY, Wells CL. Research progress in validation of clinical methods of assessing body composition. *Med. Sci, Sports Exerc, 1984;16(6): 606-613.*
72. Qvindenland A. And Jonsson H.. Articular Hypermobility İn Icelandic 12 year old. *Paediatric rheumatology. 1999;38:1014-1016*
73. R Smith, A K Damodaran, S Swaminathan, R Campbell, L Barnsley. Hypermobility and sports injuries in junior netball players. *Br J Sports Med 2005;39:628–631*
74. Ramazanoğlu, N. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul, 1989.
75. Renner, E. (1995). Dairy calcium, bone metabolism and prevention of osteoporosis. *Nutr Abst, 65(4):420.*

76. Ross WD. Antropometry in Assessing Physique Status and Monitoring Change. (Ed. Bar-Or, O) da, Blackwell Science Ltd, USA, 1996: 538-571.
77. Seçkin Ü, Tur B.S, Yılmaz Ö, Yağcı I, Bodur H, Araslı T. The Prevalence Of Joint Hypermobility Among High School Students. Rheumatol Int 2004; Epub 24 Jan 2004
78. Shirley S.M, Gabriel Y.F. Does Taekwondo training improve physical fitness? Physical Therapy in Sport Volume 12, Issue 2, May 2011, Pages 100–106
79. Sirek , N., Korkusuz , F., 40 Yaş ve Üzeri Sporlu Bırakmış Voleybolcular Ve Sedanter Bayanların Kemik Mineral Yoğunluğunun Karşılaştırılması.
80. Sundberg, M., Ga'Rdsell, P., Johnell, O., Karlsson, M.K., Ornstein, E., Sandstedt, B. Sernbo, I. (2001) Peripubertal Moderate Exercise Increases Bone Mass In Boys But Not In Girls: A Population-Based Intervention Study. Osteoporos Int. 12:230-238.
81. Şahin S. Kavuncu V. Hipermobilité sendromunun klinik özellikleri. Romatizma , cilt:16, sayı:3 2001
82. Tanakol, R. (1990). Metabolik Kemik Hastalıkları. Editör: Ergin, S. Endokrinoloji, Metabolizma ve Beslenme Hastalıkları Kemik ve Mineral Metabolizma Bozuklukları. Ankara: Nobel Tıp Kitap Evleri.
83. Taner Doğan. Fonksiyonel Anatomi; Ekstremiteler Ve Sırt Bölgesi. 2009 Ankara; HYB Basım Yayın. syf.5
84. Tel M. Türk Taekwondo Milli Takım Sporcularının Seçilen Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Özelliklerinin Analizi. Fırat üniversitesi. Yüksek lisans tezi. 1996
85. Toskovic NN, Blessing D, Williford HN. (2004). Physiologic profile of recreational male and female novice and experienced Tae Kwon Do practitioners. J Sports Med Phys Fitness. 2004; 44:164–172.
86. Uluöz Eren 16–22 yaş bayan voleybol oyuncularında Hipermobilité ve bazı antropometrik özellikler ile Yaralanma durumları arasındaki ilişkinin

İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi.ÇukurovaÜniversitesi;Sağlık Bilimler Enstitüsü

87. Vedavati Subramanyam K.Y.Janaki Joint Hypermobility in South Indian Children. Indian Pediatrics. Vol:33 1996 pp:771-772.
88. Vedavati Subrayamanyam K.Y. JANAKİ; JointHypermobility İn South IndianChildren. Indian Pediatrics.1996
89. Veldre G, Jürimae T, Karma H. Relationshipsbetweenantropometricparametersandsexualmaturation in 12-to 15 year- oldestoniangirls. Med. SportSci, , 2001; 44,71-84.
90. Winters, K. M., Adams, WC., Meredith, CN., Van Loan, MD. &Lasley, BL.(1996). Bone density andcyclicovarianfunction in trainedrunnersandactivecontrols. MedSci Sports Exerc., 28 (7), 776 – 785.
91. Wolff, I., Van Croonenborg, J. J., Kemper, H. C. G., Kostense, P. J., Twisk, J. W. R. (1999)TheEffect of Exercise Training Programs on Bone Mass: A Meta-analysis of PublishedControlledTrials in Pre-andPostmenopausalWomen.Osteoporos Int.9:1-12
92. Womersley J, Durnin JVGA, Body K, Mahaffy M. influence of muscular development, obesity and age on the fat-free mass of adults. J. Appl. Phsiol., 1976; 41(2): 223-229.
93. Womersley J, Durnin JVGA. An experimental study on variability of measurements of skin folt thickness on youngadults. Human Biology, 1973; 45(2): 281-292.
94. Yalçınkaya, G. Taekwondo. İstanbul, 1987
95. Yıldırım İ, Özdemir V. Dikey Ve Yatay Geçiş Mesafede Elit Erkek Hentbol Takım Oyuncularının Antropometrik Ölçüleri Etkileri. Spor Ve Egzersiz Türk Dergisi, Cilt 12, Sayı 1 (2010)
96. Yıldırım Y. ,Yılmaz S, Ayhan E, Saygı S, Yanaral F, Zubarioğlu U.A, KasapçoporÖ,Arısoy N, Sağlıklı Okul Çocuklarında Eklem Hipermobilitesi Sıklığı. Türk Pediatri Arşivi 2005

97. Zanker C.L, Gannon L, Cooke C.B, Gee K.L, Oldroyd B, Truscott J.G (2003) Differences in Bone Density, Body Composition, Physical Activity, and Diet Between Child Gymnasts and Untrained Children 7–8 Years of Age Journal Of Bone And Mineral Research American Society for Bone and Mineral Research /Volume 18, Number 6,
98. Zorba, E. & Ziyagül, MA. 1995. Vücut kompozisyonu ve ölçüm metotları. Trabzon: Ereğ Ofset.

## EKLER

### EK:1

## BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR ALMA FORMU

### Araştırmacının Açıklamaları

Bu çalışma, taekwondo sporuyla uğraşan antrenmanlı çocukların fiziksel profillerini, hipermobilité özelliklerini, patlayıcı kuvvet özellikleri ve sakatlık geçirme durumlarını belirleyerek, hipermobil bulunan çocukların kemik minereal yoğunluklarını değerlendirmek amacıyla yapılacaktır **“Taekwon-do Sporcularında Kemik Mineral Yoğunluğu ve Hipermobilité”** isimli bir araştırmadır. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuduktan sonra çocuklarınızı araştırmaya katmak isterseniz formu imzalayınız.

Hipermobilité Taekwondo sporunda başarılı olmak için kullanılabilen bir özelliktir. Türk toplumunda Hipermobilité görülme olasılığı % 11 civarındadır. Ancak, yeterli kuvvet antrenmanı verilmezse dez avantaj olabilecektir. Bu bağlamda, hipermobil çocukların tespiti ve gerekli çalışmalar yapılacaktır.

Vücut kompozisyonunu belirlemek için antropometrik ölçümler yapılacaktır (boy, kilo, oturarak boy, deri kıvrım kalınlıkları , çevre ve çap ölçümleri). Hipermobilité ölçümleri için Beington kriterlerine göre 9 hareketle esneklik değerlendirmesi yapılacaktır. Kuvvet ölçümleri için el dinamometresi, durarak uzun atlama ve Abalakov testi uygulanırken sakatlık durumlarını Taekwondocular için geliştirilmiş daha önce geçirmiş oldukları sakatlık durumları anket uygulanarak anlaşılacaktır. Tüm ölçümler bittikten sonra Hipermobil bulunan çocuklarda DEXA ile kemik mineral yoğunlukları ölçülecektir. Başlangıç ölçümleri sporcuların antrenman yaptıkları salonlarda yapılacaktır. Hipermobil bulunan çocukların DEXA ölçümü ise, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde yapılacaktır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz araştırmadan sorumlu olan Mersin Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Manolya AKIN gözetiminde, Yüksek Lisans öğrencisi Zahide KANTAR tarafından uygulanacaktır. **Çalışma esnasında kesinlikle çocuklardan kan alınmayacaktır.**

**Çalışma katılımcılara hiçbir maddi yük getirmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek ödeme yapılmayacaktır.**

### **Katılımcının Beyanı**

Tarafıma araştırmanın taekwondo antrenmanı yaptığım salonda yapılacağı belirtilerek araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler aktarıldı. Bu bilgilerden sonra bu araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırıcı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağına bilincindeyim*) Ancak tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan , ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim.)

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.



Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcı Veli**

Adı Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

**Araştırmacı**

Adı Soyadı : Zahide KANTAR

Unvanı : Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Yüksek Lisans Öğrencisi

Adres :

**Yapılacak Masraflar** Araştırma masrafları araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

EK:2



T.C.  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı :B.30.2.MEÜ.0.44.00.00-605.01-898  
Konu :Uygulama İzni

..9./12/2012

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi: 07.11.2012 tarih ve B.30.MEÜ.0.44.10.00/302.01.08-73 sayılı yazı.

Anabilim Dalınız yüksek lisans öğrencisi Zahide KANTAR'ın, "Taekwon-do Sporcularında Kemik Mineral Yoğunluğu ve Hipermobilete" konulu tez çalışmasına veri toplamak üzere Mersin İli, Toroslar 19 Mayıs Ortaokulunda uygulama yapılabilmesi için gerekli izinle ilgili Rektörlük Makamının 13.12.2012 tarih ve B.30.2.MEÜ.0.70.03.00-605.01-1421/17572 sayılı yazısını ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim

  
Prof. Dr. Yüksel KALEŞ  
Enstitü Müdürü

EK-1: Yazı Fotokopisi (.7.Sayfa)

Geleli Evrak	
Alın Tarihi	29.12.2012
Alın Evrak	
Alın Sayısı	124
Adı Soyadı	
Ünvanı	
Ünvanı	30.01.081

T.C.  
MERSİN VALİLİĞİ  
İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ



Sayı : B:08.4.MEM.4.33.00.05.010/  
Konu: Araştırma

31509

30 Kasım 2012

MERSİN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Genel Sekreterlik)

- İlgi: a) 20/11/2012 tarihli ve B.30.2.MEÜ.0.70.03.00- 605.01-1345/16259 sayılı yazınız.  
b) Valilik Makamının, 29/11/2012 tarihli ve 31783 sayılı Oluru.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencilerinden Zahide KANTAR; “Taekwondo Sporcularında Kemik Mineral Yoğunluğu ve Hipermobilité” konulu araştırmasını uygulaması ilgi (b) Valilik Oluru ile uygun görülmüştür.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencilerinden Zahide KANTAR, Toroslar İlçesi 19 Mayıs Ortaokulunda söz konusu çalışmayı yaparken konunun uygulanabilirliği açısından okul yönetiminin de uygunluğunu alarak gönüllük esasına dayalı ve eğitim öğretimi aksatmadan uygulaması gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Eyyup GÜLER  
Vali a.

İl Millî Eğitim Müdürü

EKLER:  
1-Valilik Oluru

ME.Ü. REKTÖRLÜĞÜ  
GELEN EVRAK  
10 Aralık 2012  
Kayıt No.: 23021  
Birimi : Yazı İşleri

ME.Ü. REKTÖRLÜĞÜ  
YAZI İŞLERİ BÜYÜK  
MÜDÜRLÜĞÜ  
11.12.2012  
Kayıt No.: 1599  
Bünye No.:



Mersin İl Millî Eğitim Müdürlüğü Dumlupınar Mahallesi GMK. Bulvarı Yenigöster / MERSİN Bilgi İçin /  
Saniye PARLAK / Şef Canan YAŞA / VHKİ Araştırma Planlama İstatistik Hizmetleri Birimi Telefon: 0  
(324) 329 14 81- 84 Dahilli Tel: 120 Faks: 0 (324) 327 35 18 - 19  
E-Posta: mersinmem@meb.gov.tr - istatistik33@hotmail.com Elektronik Ağ: <http://mersin.meb.gov.tr>



Kağıttest  
ISO 9001:2008

T.C.  
MERSİN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.33.00.05.010/

31783

Konu : Araştırma

29 Kasım 2012

VALİLİK MAKAMINA

**İlgi:** Mersin Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğinin 20/11/2012 tarihli ve B.30.2.MEÜ.0.70.03.00- 605.01-1345/16259 sayılı yazısı.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencilerinden Zahide KANTAR; "Taekwondo Sporcularında Kemik Mineral Yoğunluğu ve Hipermobilite" konulu araştırması ile ilgili 27/11/2012 tarihli komisyon kararı ve çalışma programı ilişikte sunulmuştur.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencilerinden Zahide KANTAR, Toroslar İlçesi 19 Mayıs Ortaokulunda söz konusu çalışmayı yaparken konunun uygulanabilirliği açısından okul yönetiminin de uygunluğunu alarak gönüllük esasına dayalı ve eğitim öğretimi aksatmadan uygulaması uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Eyyup GÜLER  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR  
28./11/2012  
Nihat KARABİBER  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

**EKLER:**

- 1-Ünv. Yazısı ve Ekleri (4 Sy.)
- 2-Kom. Görüşü (1 Sy.)



Mersin İl Millî Eğitim Müdürlüğü Dumlupınar Mahallesi GMK. Bulvarı Yenışehir / MERSİN Bilgi İçin /  
Saniye PARLAK / Şefi Canan YAŞA / VHKİ Araştırma Planlama İstatistik Hizmetleri Birimi Telefon: 0  
(324) 329 14 81- 84 Dahili Tel: 120 Faks: 0 (324) 327 35 18 - 19  
E-Posta: mersinmem@meb.gov.tr - ıstatistik33@hotmail.com Elektronik Ağ: <http://mersin.meb.gov.tr>





MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ZAHİDE KANTAR

Adı Soyadı : VA (kg) :  
Doğum Tarihi : Kol Açıklığı (cm) :  
Okulu : Boy (cm) :  
Cinsiyeti Oturarak Boy (cm) :  
Taekwondo Kuşak Rengi: Antrenman Yılı :  
Haftalık Antrenman Saati: Yarışma Dereceleri :  
Spor Kulübü:

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER:

<u>DERİ KIVIRIMI</u>	<u>CEVRE</u>	<u>CAP</u>	<u>BEİNGTON</u>
TRIC : .....	BIC : .....	BIAC : .....	ÖNE ES: .....
SUBS : .....	FBIC : .....	BILIA : .....	SAĞ DİRSEK : .....
BICE : .....	ELBİL : .....	HUME : .....	SOL DİRSEK : .....
ABD : .....	GÖĞ : .....	FEMUR : .....	SAĞ DİZ : .....
SUP 1 : .....	ABD : .....	AYUZ : .....	SOL DİZ : .....
SUP 2 : .....	KALÇA : .....		SAĞ BAŞ : .....
UY : .....	UY : .....		SOL BAŞ : .....
MCALF : .....	BAL : .....		SAĞ SERÇE : .....
			SOL SERÇE : .....
			PLANTER : .....
			DORSİ : .....
			KALÇA : .....

DURARAK UZUN DİKEY SİÇRAMA

Den	(cm)	Den	(cm)
1		1	
2		2	

KAVRAMA KUVVETİ

Sağ	(sn)	Sol	
1		1	
2		2	

## ÖZGEÇMİŞ

Zahide KANTAR UZ 24.03.1987 yılında Mersin’de doğdu. İlköğrenimi Mersin 3 Ocak İlköğretim Okulunda, orta öğrenimini Mersin 19 Mayıs Lisesinde tamamladı. 2004 yılında Mersin Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümüne girdi. 2008 yılında 2. olarak mezun oldu.

Üniversite step ve cimnastik takımında hem sporcu olarak hem de antrenörlük yaparak dereceler getirdi. 2007-2012 tarihleri arasında cimnastik, pilates, hamilelikte pilates ve step-aerobik antrenörlükleri kurs ve seminerlerine katıldı. Özlem AKÇA ile birlikte Shapes For Women Mersin şubesi sahibi ve işletmecisidir. 4 yıldır Türkiye Cimnastik Federasyonu Ritmik Cimnastik hakemliği yapmaktadır. 27 Mayıs 2012 tarihinde Hakan UZ ile hayatını birleştirdi.