

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**TÜRK KADINLARINDA FARKLI İSKELET BÖLGELERİNDE  
KEMİK MİNERAL DENSİTOMETRESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Mustafa Arif ALUÇLU  
NÜKLEER TIP ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Ersoy KEKİLLİ**

**MALATYA - 2012**

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**TÜRK KADINLARINDA FARKLI İSKELET BÖLGELERİNDE  
KEMİK MİNERAL DENSİTOMETRESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Mustafa Arif ALUÇLU  
NÜKLEER TIP ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Ersoy KEKİLLİ**

**Bu tez, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığından 2011/142 etik kurul numarası ile onay almıştır.**

## TEŞEKKÜR

Nükleer Tıp Anabilim Dalında asistanlığım süresince tecrübe ve fikirlerinden yararlandığım, Nükleer Tıbbı sevmeme sebep olan ve tezimin her aşamasında desteğini ve yardımını esirgemeyen değerli hocam Anabilim Dalı Başkanı Yrd. Doç. Dr. Ersoy KEKİLLİ'ye, Anabilim Dalımız Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Reyhan KÖROĞLU'na, tezimin istatistik açısından katkılarından dolayı İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Saim YOLOĞLU' na, uzmanlık eğitimimde katkısı olan Doç. Dr. Cengiz YAĞMUR'a, asistanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığımız Dr. Ömer Murat AYDIN'a, Dr. İlker TAŐBENT'e, Dr. Fatih BATI'ya, Dr. İsmail KÖKSAL'a, Dr. Vedat SUBAŐI'na, teknisyen arkadaşlarım ve yardımcı sağlık personelimize ve tüm hayatım boyunca bana destek olan aileme teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	SAYFA
TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. 2.1. İskelet sistemi	3
2.1.1. İskelet sistemi embriyolojisi ve histolojisi	3
2.1.2. İskelet sistemi anatomisi ve fizyolojisi	3
2.2 Osteoporoz	4
2.2.1 Osteoporoz tanımı, sınıflaması ve epidemiyolojisi	4
2.2.2 Osteoporoz kliniği ve risk faktörleri	5
2.2.3 Osteoporoz tanı ve tedavisi	8
2.3. Kemik mineral yoğunluğunun ölçülmesi	8
2.3.1. Standart konvansiyonel radyografiler	9
2.3.2. Tek foton absorpsiyometre	9
2.3.3. Tek foton absorpsiyometre	9
2.3.4. Tek enerji X ışını absorpsiyometre	9
2.3.5. Çift enerji X ışını absorpsiyometre	9
2.3.6. Kantitatif bilgisayarlı tomografi	9
2.3.7. Kantitatif ultrasonografi	10
2.3.8. Nükleer manyetik rezonans	10
2.3.9. Diğer yöntemler	10
2.4. DXA	10
2.4.1. DXA'da rutin KMY ölçümleri	11
2.4.1.1 Vertebraların ölçümü	11
2.4.1.2 Kalça eklemi ölçümü	12
2.4.1.3 Önkol ölçümü	13
2.4.2. DXA'da KMY ölçümlerinin yorumlanması	13

<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	15
<b>3.1. Hastaların seçimi</b>	15
<b>3.2. Kemik mineral yoğunluğu ölçümü</b>	15
<b>3.2.1 Humerus proksimali vertikal eksen ölçümleri</b>	16
<b>3.2.2 Humerus proksimali transvers eksen ölçümleri</b>	16
<b>3.2.3 Femur distali ölçümleri</b>	17
<b>3.2.4 Tibia proksimali ölçümleri</b>	18
<b>3.2. İstatistiksel analiz</b>	18
<b>4. BULGULAR</b>	20
<b>5. TARTIŞMA</b>	51
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	55
<b>7. ÖZET</b>	56
<b>8. ABSTRACT</b>	57
<b>9. KAYNAKLAR</b>	58
<b>10. EKLER</b>	63
<b>Ek 1. Bilgilendirilmiş olur formu</b>	63
<b>Ek 2. Grup I (n=14) ve grup II (n=14) için çekim alanlarına ait alt bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri (g/cm<sup>2</sup>)</b>	65
<b>Ek 3. Grup III (n=14) ve grup IV (n=13) için çekim alanlarına ait alt bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri (g/cm<sup>2</sup>)</b>	66
<b>Ek 4. Grup I (n=14) ve grup II (n=14) için çekim alanlarına ait alt bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri (g/cm<sup>2</sup>)</b>	67
<b>Ek 5. Grup III (n=14) ve grup IV (n=13) için çekim alanlarına ait alt bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri (g/cm<sup>2</sup>)</b>	68
<b>Ek 6. Grup I (n=14) ve grup II (n=14) için lumbal vertebra, femur ve önkol kemik mineral yoğunluğu ölçümü T skoru değerleri</b>	69
<b>Ek 7. Grup III (n=14) ve grup IV (n=13) için lumbal vertebra, femur ve önkol kemik mineral yoğunluğu ölçümü T skoru değerleri</b>	70
<b>11. ÖZGEÇMİŞ</b>	71

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	SAYFA
<b>Tablo 1.</b> Osteoporozun farklı sınıflandırılmaları	4
<b>Tablo 2.</b> Tip I ve Tip II osteoporozun özellikleri	5
<b>Tablo 3.</b> Osteoporoz için risk faktörleri	7
<b>Tablo 4.</b> WHO'un KMY'ye göre tanı sınıflaması	8
<b>Tablo 5.</b> Antropometrik verilerin gruplara göre karşılaştırılması	20
<b>Tablo 6.</b> Tüm olguların lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=55)	22
<b>Tablo 7.</b> Grup I'de lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=14)	23
<b>Tablo 8.</b> Grup II'de lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=14)	24
<b>Tablo 9.</b> Grup III'te lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=14)	25
<b>Tablo 10.</b> Grup IV'te lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=13)	26
<b>Tablo 11.</b> Tüm olguların lumbal vertebra, femur ve önkol Tskoru değerleri korelasyonu (n=55)	27
<b>Tablo 12.</b> Grup I'de lumbal vertebra, femur ve önkol T skoru değerleri korelasyonu (n=14)	28
<b>Tablo 13.</b> Grup II'de lumbal vertebra, femur ve önkol T skoru değerleri korelasyonu (n=14)	29
<b>Tablo 14.</b> Grup III'te lumbal vertebra, femur ve önkol T skoru değerleri korelasyonu (n=14)	30
<b>Tablo 15.</b> Grup IV'te lumbal vertebra, femur ve önkol T skoru değerleri korelasyonu (n=13)	31
<b>Tablo 16.</b> Tüm gruplarda lumbal vertebra totali ile tibia, humerus vertikal eksen, humerus transvers eksen ve femur distali KMY değerleri korelasyonu	32
<b>Tablo 17.</b> Önkol ve femur T skoru karşılaştırması	33
<b>Tablo 18.</b> Yeni çekim bölgeleri her bir ilgi alanına ait hesaplanmış normal KMY'nin tanımlayıcı ölçütleri	47
<b>Tablo 19.</b> Grup I ve II'nin tibia proksimali ve humerus proksimali vertikal bölgesi ilgi alanlarının simüle T skorları	49
<b>Tablo 20.</b> Grup III ve IV'ün tibia proksimali ve humerus proksimali vertikal bölgesi ilgi alanlarının simüle T skorları	50

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	SAYFA	
Şekil 1A	Lumbal vertebralar için ilgi alanları	11
Şekil 1B	Lumbal vertebralarda sklerotik alanların çıkarılması	11
Şekil 2.	Kalça eklemi için ilgi alanları	12
Şekil 3.	Önkol için ilgi alanları	13
Şekil 4.	T ve Z skorunun hesaplanması	14
Şekil 5.	Humerus proksimali vertikal ekseni için ilgi alanları	16
Şekil 6.	Humerus proksimali transvers ekseni için ilgi alanları	17
Şekil 7.	Femur distali için ilgi alanları	17
Şekil 8.	Tibia proksimali için ilgi alanları	18
Şekil 9.	Grup I için LT ile T1 regresyon eğrisi	33
Şekil 10.	Grup I için LT ile T2 regresyon eğrisi	34
Şekil 11.	Grup I için LT ile T3 regresyon eğrisi	34
Şekil 12.	Grup I için LT ile T4 regresyon eğrisi	34
Şekil 13.	Grup I için LT ile TT regresyon eğrisi	35
Şekil 14.	Grup I için LT ile Hv1 regresyon eğrisi	35
Şekil 15.	Grup I için LT ile Hv2 regresyon eğrisi	35
Şekil 16.	Grup I için LT ile Hv3 regresyon eğrisi	36
Şekil 17.	Grup I için LT ile Hv4 regresyon eğrisi	36
Şekil 18.	Grup I için LT ile HvT regresyon eğrisi	36
Şekil 19.	Grup II için LT ile T1 regresyon eğrisi	37
Şekil 20.	Grup II için LT ile T2 regresyon eğrisi	37
Şekil 21.	Grup II için LT ile T3 regresyon eğrisi	37
Şekil 22.	Grup II için LT ile T4 regresyon eğrisi	38
Şekil 23.	Grup II için LT ile TT regresyon eğrisi	38
Şekil 24.	Grup II için LT ile Hv1 regresyon eğrisi	38
Şekil 25.	Grup II için LT ile Hv2 regresyon eğrisi	39
Şekil 26.	Grup II için LT ile Hv3 regresyon eğrisi	39
Şekil 27.	Grup II için LT ile Hv4 regresyon eğrisi	39
Şekil 28.	Grup II için LT ile HvT regresyon eğrisi	40
Şekil 29.	Grup III için LT ile T1 regresyon eğrisi	40
Şekil 30.	Grup III için LT ile T2 regresyon eğrisi	40

	<b>SAYFA</b>
<b>Şekil 31.</b> Grup III için LT ile T3 regresyon eğrisi	41
<b>Şekil 32.</b> Grup III için LT ile T4 regresyon eğrisi	41
<b>Şekil 33.</b> Grup III için LT ile TT regresyon eğrisi	41
<b>Şekil 34.</b> Grup III için LT ile Hv1 regresyon eğrisi	42
<b>Şekil 35.</b> Grup III için LT ile Hv2 regresyon eğrisi	42
<b>Şekil 36.</b> Grup III için LT ile Hv3 regresyon eğrisi	42
<b>Şekil 37.</b> Grup III için LT ile Hv4 regresyon eğrisi	43
<b>Şekil 38.</b> Grup III için LT ile HvT regresyon eğrisi	43
<b>Şekil 39.</b> Grup IV için LT ile T1 regresyon eğrisi	43
<b>Şekil 40.</b> Grup IV için LT ile T2 regresyon eğrisi	44
<b>Şekil 41.</b> Grup IV için LT ile T3 regresyon eğrisi	44
<b>Şekil 42.</b> Grup IV için LT ile T4 regresyon eğrisi	44
<b>Şekil 43.</b> Grup IV için LT ile TT regresyon eğrisi	45
<b>Şekil 44.</b> Grup IV için LT ile Hv1 regresyon eğrisi	45
<b>Şekil 45.</b> Grup IV için LT ile Hv2 regresyon eğrisi	45
<b>Şekil 46.</b> Grup IV için LT ile Hv3 regresyon eğrisi	46
<b>Şekil 47.</b> Grup IV için LT ile Hv4 regresyon eğrisi	46
<b>Şekil 48.</b> Grup IV için LT ile HvT regresyon eğrisi	46



## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>1/3</b>	: Önkol çekim alanının proksimal 1/3 lük kısmı
<b>ACR</b>	: Radyolojinin Amerikan Koleji
<b>BMC</b>	: Kemik mineral içeriği (bone mineral content)
<b>BMD</b>	: Kemik mineral yoğunluğu (bone mineral density)
<b>DPA</b>	: Çift foton absorpsiyometre (dual-photon absorptiometry)
<b>DEXA</b> <b>(DXA)</b>	: Çift enerji X ışını absorpsiyometre (dual-energy X-ray absorptiometry)
<b>FAT</b>	: Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı
<b>Fd1</b>	: Femur distali 1. ilgi alanı
<b>Fd2</b>	: Femur distali 2. ilgi alanı
<b>Fd3</b>	: Femur distali 3. ilgi alanı
<b>Fd4</b>	: Femur distali 4. ilgi alanı
<b>FdT</b>	: Femur distali ilgi alanları toplamı
<b>Fi</b>	: Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı
<b>Fn</b>	: Femur boynu ilgi alanı
<b>FT</b>	: Femur proksimali ilgi alanları toplamı
<b>Ftr</b>	: Femur trokanterik bölge ilgi alanı
<b>Fw</b>	: Femur Ward's üçgeni ilgi alanı
<b>Ht1</b>	: Humerus transvers 1. ilgi alanı
<b>Ht2</b>	: Humerus transvers 2. ilgi alanı
<b>Ht3</b>	: Humerus transvers 3. ilgi alanı
<b>Ht4</b>	: Humerus transvers 4. ilgi alanı
<b>HtT</b>	: Humerus transvers eksen ilgi alanları toplamı
<b>Hv1</b>	: Humerus vertikal 1. ilgi alanı
<b>Hv2</b>	: Humerus vertikal 2. ilgi alanı
<b>Hv3</b>	: Humerus vertikal 3. ilgi alanı
<b>Hv4</b>	: Humerus vertikal 4. ilgi alanı
<b>HvT</b>	: Humerus vertikal ilgi alanları toplamı
<b>KMI</b>	: Kemik mineral içeriği
<b>KMY</b>	: Kemik mineral yoğunluğu

<b>L1</b>	: Lumbal vertebra 1. ilgi alanı
<b>L2</b>	: Lumbal vertebra 2. ilgi alanı
<b>L3</b>	: Lumbal vertebra 3. ilgi alanı
<b>L4</b>	: Lumbal vertebra 4. ilgi alanı
<b>LT</b>	: Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı
<b>MID</b>	: Middistal önkol ilgi alanı
<b>MRG</b>	: Manyetik rezonans görüntüleme
<b>OP</b>	: Osteoporoz
<b>ROI</b>	: İlgi alanı (region of interest)
<b>T1</b>	: Tibia 1. ilgi alanı
<b>T2</b>	: Tibia 2. ilgi alanı
<b>T3</b>	: Tibia 3. ilgi alanı
<b>T4</b>	: Tibia 4. ilgi alanı
<b>TT</b>	: Tibia ilgi alanları toplamı
<b>UD</b>	: Ultradistal önkol ilgi alanı

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Osteoporoz en sık görülen metabolik kemik hastalığı olup kemik yapının mikromimarisinin bozulması, kemik kütlesinde azalma ve kırık hassasiyetinde artma olarak tanımlanmaktadır (1-5). Osteoporotik kırıklar en sık yüksek trabeküler kemik içeriği olan vertebra, proksimal femur, distal radius, humerus, pelvis ve kostalarda görülür (6). Osteoporozun tanısında klinik öykü, fizik muayene yanında kemik mineral yoğunluğunun ölçülmesi altın standart olarak kabul edilmektedir. Kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümü yaygın olarak çift enerji X ışını absorpsiyometre (Dual-energy X-ray absorptiometry, DEXA veya DXA) ile yapılır (7).

Radyolojinin Amerikan Koleji (ACR) 2008 revize rehberine göre DXA çekiminde rutin olarak lumbal vertebralar, proksimal femur ve önkol alanlarından mineral yoğunluk ölçümü yapılmaktadır (8). Skolyoz, kemiklerde kalsifikasyon ve kemiklerde fraktür gibi durumlarda rutin kemik mineral yoğunluğu ölçümü zorlaşmaktadır. Bu gibi durumlarda “Humerus ve tibia gibi iskelet sistemindeki diğer kemiklerden mineral yoğunluğu ölçülebilir mi?” sorusu bizi bu çalışmayı yapmaya itmiştir.

Bu çalışma ile femur, tibia ve humerus için Türk kadınlarında kemik mineral yoğunluğu ölçümleri ve her bir ilgi alanı için T-skoru verilebilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonuçlarımızın bundan sonraki çalışmalara katkıda bulunacağını düşünmekteyiz. Bu çalışmanın benzeri daha önce ülkemizde yapılmamış ancak başka ülkelerde yapılmıştır. Bizim çalışmamız seçtiğimiz bölgelerin ve ilgi alanlarının farklı olması ve indirekt yolla (hasta sonuçlarından normal aralığın bulunması) T skorlarının hesaplanması nedeniyle orijinaldir.

Bu alışma ile olgularımızda hem rutin kemik mineral yoğunluğu ölüm bölgelerinin T skorları açısından saptanabilecek farklılığını göstermesi, hem de bu bölgelerin ekilemeyeceği olgularda humerus ve tibiadan alınacak ölümlerle doğru ve takipte kullanılabilir sonuçların elde edilmesi hedeflenmektedir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. İskelet sistemi**

#### **2.1.1. İskelet sistemi embriyolojisi ve histolojisi**

Embriyonun yaklaşık 4. haftasında mezodermde ilkel bağ dokusu hücreleri olan embriyonik mezenşim hücreleri kıkırdak yapan kondroblastlara ve kemik yapan osteoblast hücrelerine farklılaşır (9).

Kemiğin uç kısımlarına epifiz, orta kısmına diyafiz denir. Kemik diyafizine paralel giden kanallara “Havers kanalları” denir. “Volkmann kanalları” ise Havers kanallarının yatay kanalcıklarla birbirlerine bağlayan kanallardır. Bütün bu kanalların arasını dolduran hücrelere “osteosit” denir (9).

#### **2.1.2. İskelet sistemi anatomisi ve fizyolojisi**

İnsan iskeleti, kemiklerden oluşur ve kıkırdaklar, kaslar, tendonlar, ligamentlerce desteklenir.

Kemikler, organik ve mineral maddelerin bir karışımı olup iskelet sisteminin en önemli komponentini oluşturur. Kemikler kemiğe sertliğini veren minerallerden (kalsiyum fosfat) ve sağlamlığı sağlayan kollajenden oluşur.

Erişkin insanda 206 tane kemik bulunur. İskelet sistemi aksiyal ve apendiküler olarak ayrılabilir.

Aksiyal iskeleti; baş-boyun kemikleri, vertebralar, göğüs kafesi oluştururken, üst ve alt ekstremitte kemikleri ise apendiküler iskeleti oluşturur.

Vücuttaki tüm kalsiyum miktarının % 99,9'u kemiktedir. Kemiklerdeki

kalsiyum ile vücudun diğer kısımlarındaki kalsiyum ile arasında bir denge vardır.

Kandaki iyonize kalsiyumun düzenleyicisi paratiroid bezinden salgılanan parathormon, tiroid bezinden salgılanan kalsitonin ve böbreklerden salgılanan 1,25 dihidroksikolikalsiferoldür (9).

## 2.2. Osteoporoz

### 2.2.1. Osteoporoz tanımı, sınıflaması ve epidemiyolojisi

Osteoporoz (OP), kemiklerde zayıflama ve kırık riskinin arttığı bir hastalıktır. Sözcük anlamı “delikli, gözenekli kemik” demektir. Osteoporoz en sık görülen kemik hastalığıdır. Kemik kitlesinin azalması ile beraber olan kemik mikroyapısının bozulması şeklinde tanımlanır. Özellikle yaşlı bireyler için önemli bir sağlık sorunudur. Kemiklerden kalsiyum kaybının artması sonucunda kemik kırıklarına yol açabilir. Osteoporoz tüm iskeleti etkilemekle birlikte kırıklar genellikle omurga, kalça ve el bileğinde oluşmaktadır (10, 11).

Osteoporoz, kronik hastalıklar içinde değerlendirilen önemli bir kadın sağlığı sorunudur, çünkü bu sorunu yaşayanların %80’ini kadınlar oluşturmaktadır. Kadınlar arasında tüm yaşamları boyunca osteoporozla bağlı kırık meydana gelme riski %40’a yakinken, bu risk erkeklerde sadece %13’tür (12, 13).

Osteoporoz değişik açılardan sınıflandırılmıştır. Yaşa, lokalizasyona, kemik tutulumuna, etyolojiye ve histolojik görünümüne göre osteoporoz değişik gruplara ayrılır (Tablo 1). Riggs ve Melton tarafından postmenopozal osteoporoz için Tip I osteoporoz, senil osteoporoz için ise Tip II osteoporoz terimleri kullanılmıştır. Buna göre Tip I osteoporoz 75 yaşın altında oluşur; el bileği ve vertebra kırıkları ön plandadır. Tip II osteoporoz ise 75 yaş üzerinde görülür ve kalça kırığı ile karakterizedir. (Tablo2) (14).

**Tablo 1.** Osteoporozun farklı sınıflandırılmaları

Cinsiyet ve yaşa göre	Tip I (postmenapozal), Tip II (senil)
Lokalizasyona göre	Sistemik, Bölgesel
Tutulan kemik dokuya göre	Kortikal kemik, Trabeküler kemik
Etiyolojisine göre	Primer (postmenopozal, senil, idiyopatik), Sekonder
Histolojik görünümüne göre	Hızlı kemik döngülü, Yavaş kemik döngülü

**Tablo 2.** Tip I ve Tip II osteoporozun özellikleri

	<b>Tip I Postmenopozal OP</b>	<b>Tip II Senil OP</b>
<b>Yaş</b>	50-75	>75
<b>Patogenez</b>	Artmış osteoklastik aktivite Artmış kemik rezorpsiyon	Azalmış osteoklastik aktivite Azalmış kemik oluşumu
<b>Tutulan kemik</b>	Trabeküler	Kortikal + trabeküler
<b>Kırık lokalizasyonu</b>	Vertebra, el bileği	Proksimal femur Humerus üst uç
<b>Kemik kayıp hızı</b>	Hızlı kısa sürede	Yavaş uzun sürede
<b>Esas neden</b>	Menopoz	Yaşlanma

**OP: Osteoporoz**

Kalça kırıkları diğer osteoporotik kırıklara oranla daha fazla, görülmekte olup sakatlık, mali yüke sebep olmaktadır. Osteoporozla yönelik epidemiyolojik çalışmalar ilk olarak kalça kırıkları ile başlatılmıştır. Kalça kırığı olan hastaların yaklaşık yarısı ise yaşamlarına özürle olarak devam etmek zorunda kalmaktadır. Kalça kırığı riski yaşla birlikte artmaktadır. Kalça kırıklarının intertrokanterik ve femur boynu kırıkları olmak üzere başlıca iki tipi vardır. Kalça kırıkları kış aylarında daha fazla görülmekte ve büyük bir bölümü ev içi düşmeler sonucunda oluşmaktadır. Birçok çalışmada kentlerde yaşayanlarda kalça kırığı kırsal kesimlerde yaşayanlara oranla daha fazla rapor edilmiştir. Osteoporozla bağlı vertebra kırıklarına ilişkin epidemiyolojik bilgiler kalça kırıklarında olduğu kadar yeterli ve kesin değildir. Bunun en önemli nedenleri vertebra kırıklarının çoğu kez asemptomatik olması ve bazen tesadüfen saptanmasıdır (15, 16).

Özellikle postmenopozal ve immobilizasyona bağlı osteoporozda, kemiğin trabekül sayısında belirgin bir azalma vardır (17). Kortikosteroidle bağlı osteoporozda trabekül sayısında sadece %10'luk bir azalma olurken postmenopozal osteoporozda bu sayı %45'e ulaşmaktadır (18).

**2.2.2. Osteoporoz kliniği ve risk faktörleri**

Osteoporoz başlangıçta belirti vermez. İlerleyen dönemlerde osteoporozda travmatik kırıklar, deformite, akut ve kronik ağrı ve diğer bulgular olabilir.

Osteoporozun en önemli klinik bulgusu kırıklardır.

a) Atravmatik kırıklar:

Atravmatik kırıklar, vertebra kırıkları ve periferik kırıklar (femur boynu, önkol kırıkları) şeklinde olabilir.

b) Deformite:

Torasik kifoz artışı, gibbozite, sakral ve lumbal lordoz azalması ve vertebra kırıklarının sayısına paralel ilerleyici boy kısalması olabilir.

c) Akut ve kronik ağrı

Akut ağrı:

Akut ağrının oluşum nedeni kırıktır. Omur cismi, femur başı, radius başı, pelvis vb alanlarda kırık olabilir. Vertebranın kompresyon kırığında ağrı çoğunlukla bir vertebra üzerinde olur ve çok şiddetlidir.

Kronik ağrı:

Kronik ağrı daha hafif, künt ve sızlanma şeklinde olup çoğu kez paraspinal ve derinde lokalizedir. Ağrı uzun süre oturduktan sonra veya ayakta durduktan sonra ortaya çıkar ve istirahatta geçer. Kronik ağrı, osteoporoz nedeniyle oluşan vertebra kırıkları sonucunda bozulan vertebral kolon statığı nedeniyle oluşur. Paravertebral kaslarda gerginlik ve ağrı bulunur.

d) Diğer:

Vücut imajında bozulma, hazımsızlık, kabızlık gibi sindirim sistemi bozuklukları, emosyonel bozukluklar, fonksiyonel kısıtlılık, yorgunluk, cilt kırıışıklıkları olabilir. Göğüs kavitesi küçülür; aşağı doğru iner. Egzersiz toleransı azalır.

Generalize osteoporozlu hastanın değerlendirilmesi, risk faktörlerinin ve sekonder osteoporoz nedenlerinin araştırılmasını içermelidir. Osteoporoz için en önemli risk faktörleri kadınlarda menopozla birlikte ortaya çıkan östrojen eksikliği ve yaşlanmadır (Tablo 3) (19, 20).



**Tablo 3.** Osteoporoz için risk faktörleri

---

<b>Genetik</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aile anamnezinde osteoporotik kırık</li><li>• Beyaz &gt; zenciler</li><li>• Generalize osteoartrit bulunmaması</li><li>• <u>Genetik hastalıklar:</u> Kistik fibroz, Homosistinüri, Osteogenesis imperfekta, Ehlers-Danlos sendromu, Hipofosfatazi, Porfiri, Glikojen depo hastalıkları, İdyopatik hiperkalsiüri, Riley-Day sendromu, Gaucher hastalığı, Marfan sendromu, Hemokromatozis, Menkes sendromu</li></ul>
<b>Antropometrik</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ufak yapılı olmak</li><li>• Sarışın, ince, solgun derili</li><li>• Zayıf vücut yapısı</li></ul>
<b>Hormonal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kadınlar &gt; Erkekler</li><li>• Erken menopoz, Geç menarş, Doğum yapmamış olmak</li><li>• Aşırı egzersize bağlı amenore</li><li>• <u>Hipogonadal durumlar:</u> Panhipopitüitarizm, Androjen duyarsızlığı, Hiperprolaktinemi, Sporcu amenoresi, Anoreksia nervoza ve bulimiya, Erken over yetmezliği, Turner sendromu, Klinefelter sendromu</li></ul>
<b>Yaşam biçimi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sedanter hayat biçimi</li><li>• Sigara</li><li>• Alkol</li><li>• Diyetinde düşük kalsiyum alınması</li><li>• D vitamini eksikliği</li><li>• Alüminyum (antiasidlerin içinde bulunur)</li></ul>
<b>Birlikte bulunan hastalık ve ilaçlar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Endokrin bozukluklar:</u> Cushing sendromu, Hiperparatiroidizm, Hipertiroidizm, Adrenal yetmezlik, Diyabetes mellitus</li><li>• <u>Gastrointestinal bozukluklar:</u> Gastrointestinal operasyon, Gastrektomi, Emilim bozukluğu, Primer biliyer siroz, Enflamatuvar barsak hastalığı, Çölyak hastalığı, Pankreas hastalığı, Gastrik baypas</li><li>• <u>Hematolojik bozukluklar:</u> Hemofili, Multipl miyelom, Sistemik mastositoz, Lösemi, Lenfomalar, Orak hücre hastalığı, Talasemi</li><li>• <u>Romatizmal ve otoimmün hastalıklar:</u> Ankilozan spondilit, Lupus, Romatoid artrit</li><li>• <u>Nörolojik hastalık:</u> Serebrovasküler olay, Kas distrofisi, Parkinson hastalığı, Multipl skleroz, Epilepsi</li><li>• <u>Çeşitli durumlar ve hastalıklar:</u> Amfizem, Amiloidoz, Son dönem böbrek hastalığı, Kronik metabolik asidoz, Transplantasyon sonrası kemik hastalığı, Konjestif kalp yetmezliği, İdyopatik skolyoz, Sarkoidoz, Depresyon</li><li>• <u>İlaçlar:</u> Glukokortikoid, Heparin, Kanser kemoterapi ilaçları, Gonadotropin serbestleştirici hormon agonistleri, Antikonvülsanlar, Siklosporin, Takrolimus, Lityum, Aromataz inhibitörleri, Depo-medroksiprogesteron, Barbitüratlar, Parenteral beslenme</li></ul>

---

### 2.2.3. Osteoporoz tanı ve tedavisi

Osteoporozun klinik öncesi dönemi sessiz olduğu için tanı, klinik belirti ve kırık olmadan ölçülen KMY değerleri ile belirlenir. Kemik mineral yoğunluğu, genel olarak DXA kullanılarak ölçülür.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 1994'te osteoporoz tanımını DXA değerlerine ve kırık varlığına göre yeniden düzenlemiştir (Tablo 4) (1).

**Tablo 4.** WHO'un KMY'ye göre tanı sınıflaması

Normal	KMY'nin T skor değerinin " $\pm 1$ " SD içinde olması.
Osteopeni (Kemik kütlesinde azalma)	KMY'nin T skor değerinin " $-1$ " ile " $-2.5$ " SD arasında olması
Osteoporoz	KMY'nin T skor değerinin " $-2.5$ " SD'dan daha düşük olması
Yerleşmiş osteoporoz	KMY'nin T skor değerinin " $-2.5$ " SD'dan daha düşük olması ve aynı zamanda frajil kırık varlığı

**WHO: Dünya Sağlık Örgütü; KMY: Kemik mineral yoğunluğu; SD: standart sapma**

Vertebra kırıklarını azaltan ajanlar, D vitamini, kalsitonin, raloksifen, etidronat, risedronat ve aledronat gibi bifosfonatlardır. Vertebra kırıklarında azalma aledronat ve risedronat ile en güçlüdür. Hormon replasman tedavisinde vertebra kırıklarını azaltabileceği bildirilmiştir (21, 22).

### 2.3. Kemik mineral yoğunluğunun ölçülmesi

Kemik mineral yoğunluğu, kemiğin patofizyolojik durumunun değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olup KMY'nin azalması kemik kırılabilirliğinin artmasına sebep olur. Risk altındaki kişilerin gelecekte oluşabilecek kırıklardan korunmasında kemik mineral yoğunluğu ölçülmesi, osteoporoz tanısının erken dönemde konması açısından önemlidir. Günümüzde KMY ölçümü osteoporozun tanısı, osteoporozla ilgili kırık riskinin tahmini ve osteoporoz tedavisinin takibinde rutin olarak kullanılmaktadır.

Kemik mineral yoğunluğunun değerlendirilmesinde, standart konvansiyonel radyografi, tek foton absorpsiyometre, çift foton absorpsiyometre, tek enerji X ışını absorpsiyometre, çift enerji X ışını absorpsiyometre (DXA), topuk ultrasonografisi, kantitatif ultrasonografi, kantitatif bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve diğer yöntemler (radyografik absorpsiyometre (RA), nötron

aktivasyon yöntemi, sayısal görüntüleme yöntemi (digital image processing: DIP), dar taramalı florografi (scanning slit fluorography: SSF), radyogrametre, kemik sintigrafisi mevcuttur (23-26).

### **2.3.1. Standart konvansiyonel radyografler**

Duyarlılığı düşük olmakla birlikte konvansiyonel radyograflerde osteoporoz tanınabilir (27).

### **2.3.2. Tek foton absorpsiyometre**

Tek foton absorpsiyometre (SPA: single-photon absorptiometry) röntgen ışını tüplerinden kaynak alan gama ışını fotonlarının iletiminin ölçülmesi prensibine dayanmaktadır. Sadece distal radius ve ulnada ölçüm yapılabilir çünkü yumuşak doku kalınlığının sabit olduğu bölgelerde kullanılabilir. Trabeküler kemik hakkında yeterli bilgi vermez. Bu yüzden günümüzde tercih edilmemektedir (28, 29).

### **2.3.3. Çift foton absorpsiyometre**

Çift foton absorpsiyometre (DPA: dual-photon absorptiometry) tek foton absorpsiyometrenin aksiyal iskeleti değerlendirememesi nedeniyle geliştirilmiş bir yöntemdir. Lumbal vertebralar da ölçülebilir. Yalancı negatiflik oranı yüksektir. Ölçüm yaptığı bölgede trabeküler ve kortikal kemiğin birlikte yoğunluğunu yansıtır. Tedavi takibinde güvenilir olmaması ve maruz kalınan radyasyon oranının yüksek olması nedeniyle tercih edilmemektedir (29, 30).

### **2.3.4. Tek enerji X ışını absorpsiyometre**

Tek enerji X ışını absorpsiyometre (SXA: single energy X - ray absorptiometry) ile dokuların az olduğu kalkaneus ve ön kol gibi bölgelerde ölçüm yapılabilir. Yumuşak dokuların kalınlığı, ölçüm sonuçlarını etkileyebilir (31).

### **2.3.5. Çift enerji X ışını absorpsiyometre**

Çalışmamızın ana konusunu oluşturan çift enerji X ışını absorpsiyometre (dual-energy X-ray absorptiometry: DXA veya DEXA), Bölüm 2.4'te ayrıntılı anlatılmıştır.

### **2.3.6. Kantitatif bilgisayarlı tomografi**

Kantitatif bilgisayarlı tomografi (QCT) pahalı bir yöntemdir. Trabeküler kemik, kortikal kemikten ayırt edilebilir. Kemik yoğunluğundan ziyade trabeküllerin durumunun değerlendirilmesinde değerlidir (29, 31).

### **2.3.7. Kantitatif Ultrasonografi**

Kantitatif ultrasonografi (QUS) noninvazif ve ucuz bir yöntemdir. Kemik yapısı konusunda fikir verebilir (32, 33).

### **2.3.8. Manyetik Rezonans Görüntüleme**

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) invazif olmaması ve radyasyon alınmaması trabekül kalınlığı ve trabekül hacmi gibi kemik kalitesi parametrelerinin değerlendirilmesinde avantajı olup önemi giderek artmaktadır (34).

### **2.3.9. Diğer yöntemler**

Kemik mineral yoğunluğu ölçümü için radyografik absorpsiyometre (RA), nötron aktivasyon yöntemi, sayısal görüntüleme yöntemi (digital image processing: DIP), dar taramalı florografi (scanning slit fluorography: SSF), radyogrametre, kemik sintigrafisi vb. yöntemler de kullanılmıştır (35-38).

## **2.4. DXA**

Çift enerji X ışını absorpsiyometre (dual-energy X-ray absorptiometry: DXA veya DEXA), kemik mineral yoğunluğu ölçümünde en yaygın olarak kullanılan yöntemdir (39).

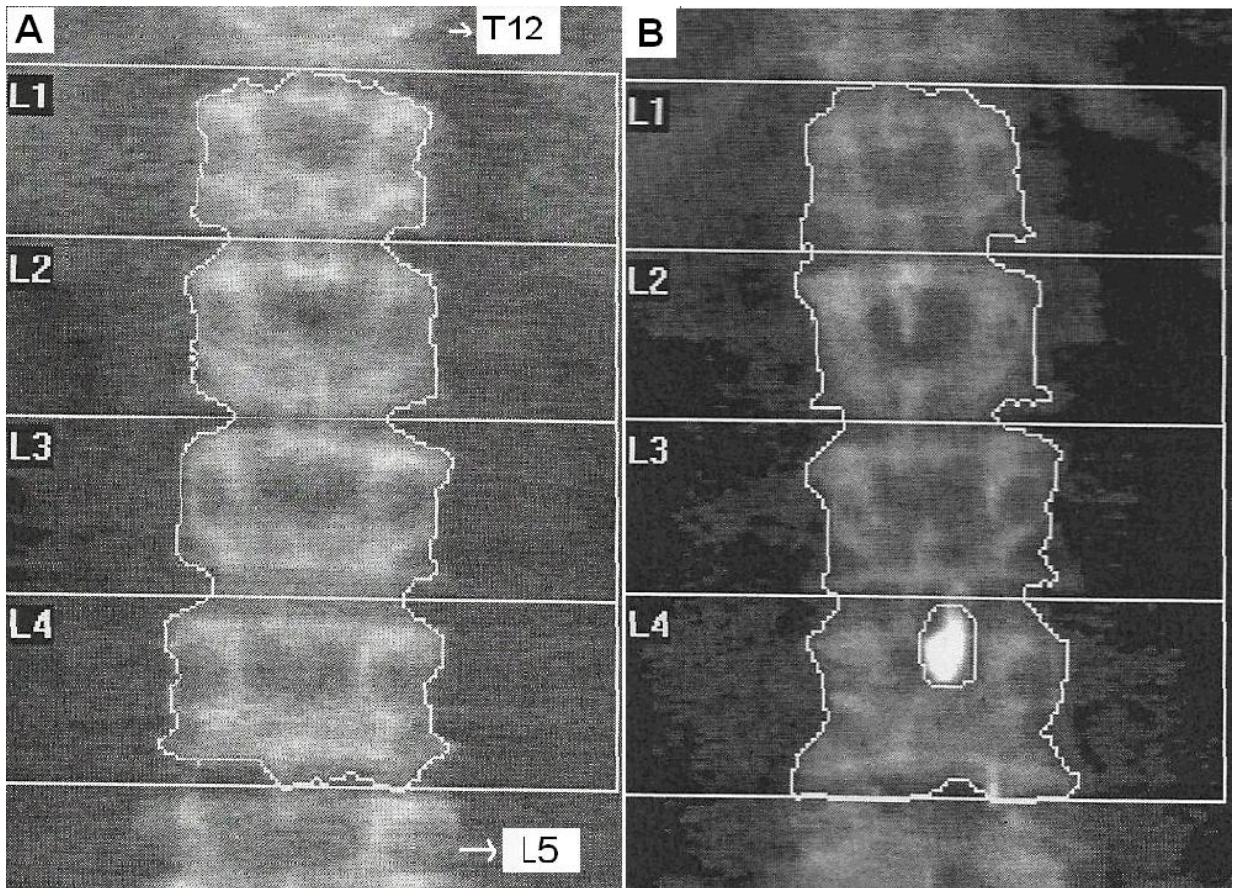
Eski kuşak dansitometre cihazlarında gama ışınları ve ışın kaynağı olarak radyoizotoplar kullanılırken yeni kuşak cihazlarda X ışını ve ışın kaynağı olarak X-ışını tüpü kullanılır. Kolimasyon; kalem ışın (pencil beam) veya yelpaze ışın (fan beam) şeklindedir. Kalem ışında çıkan ışın kolimatör ile ince bir demet halinde gönderilir; altın standart olarak kabul edilir. Yelpaze ışında ışın demeti, kaynaktan uzaklaştıkça genişleyerek üçgen şeklini alır. Morfometrik ölçümlerin yapılabilmesi avantajdır. Hasta ve kullanıcı daha fazla radyasyon alır. PA akciğer grafisinde 60  $\mu\text{Sv}$  radyasyon alınırken DXA'da görüntülenen her bölge için alınan efektif doz; kalem ışında 1  $\mu\text{Sv}$ , yelpaze ışında 60  $\mu\text{Sv}$ 'dir.

Çift enerji X ışını absorpsiyometre cihazı; X ışınının kemik ve yumuşak doku tarafından soğurulması özellikleri ile iki farklı enerji seviyesinde kemik mineral içeriğini (KMİ) ve kemik mineral yoğunluğunu (KMY) hesaplar. Kemik mineral yoğunluğu  $\text{gr}/\text{cm}^2$  olarak verilir. Tüm dansitometre cihazları her gün kalibre edilmelidir. Skolyoz, ciddi kifoz ve vertebra anomalilerinde görüntü çözünürlüğünün yeterli olmaması dezavantajlarıdır (40).

## 2.4.1. DXA'da rutin KMY ölçümleri

### 2.4.1.1. Vertebraların ölçümü

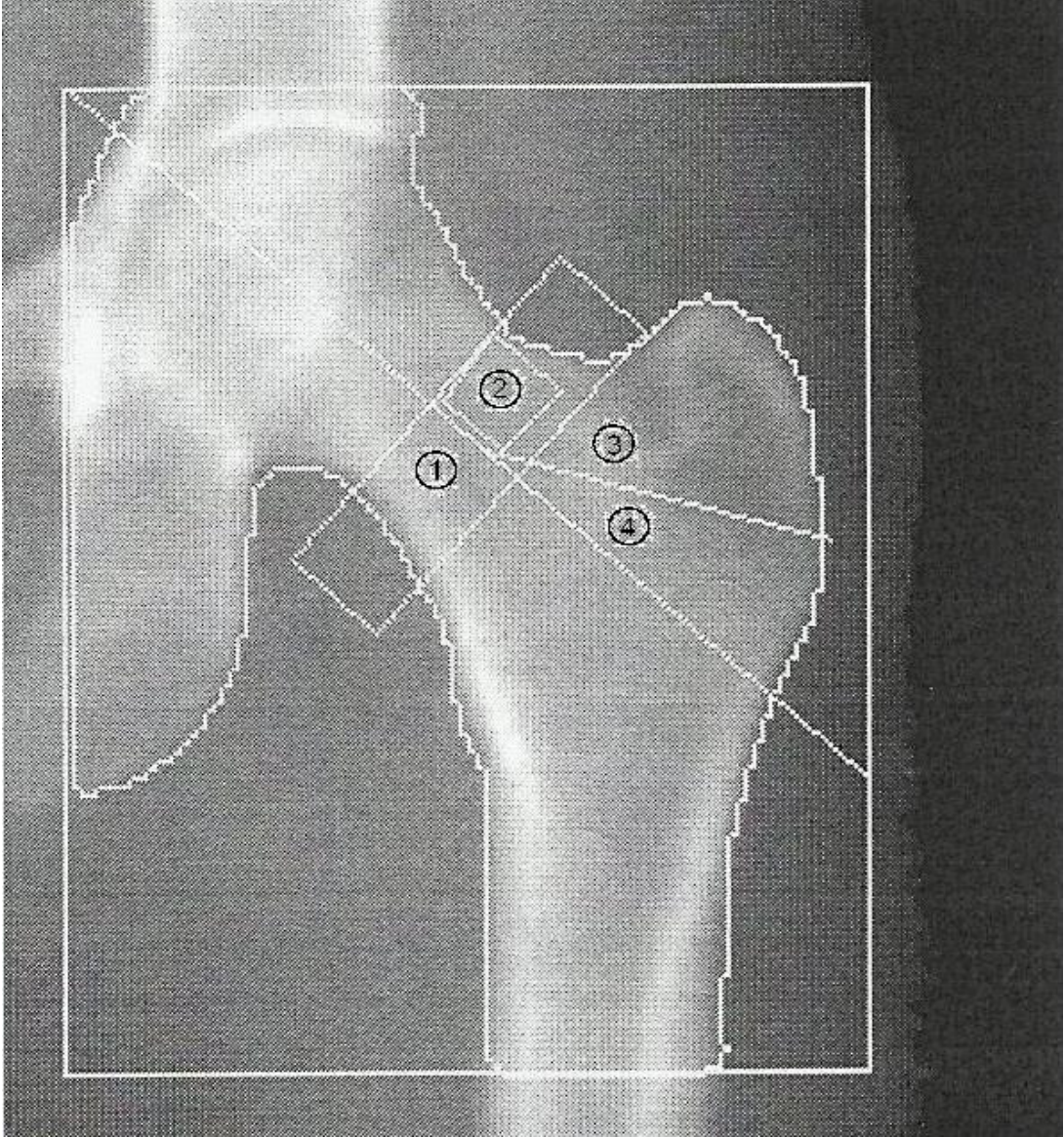
Çekim yapılırken postero-anterior L1-L4 lumbal vertebraların daha iyi görülmesi için hastalar sırtüstü olarak yatırılır. Lumbal lordozu düzeltmek amacı ile hastanın kalça-uyluk arası açı  $90^\circ$  olması için dizlerinin altına aparat yerleştirilir. Ön-arka ölçümünde lazer işaretleyici spina iliaca anterior superiorlar arası hattın orta kısmına odaklanır. Tarama lumbal 5. vertebra ortasından başlar proksimale giderken torakal 12. vertebra ortasında sonlandırılır. İlgi alanı (region of interest: ROI) içine L1-L4 vertebralar dâhil edilir (Şekil 1A). Kemik haritasında sklerotik alanlar atılır (Şekil 1B). Bilgisayara daha önceden yüklenmiş program sayesinde lineer çizgilerle birbirinden ayrılan L1, L2, L3, L4 vertebralar ile bu dört bölgenin toplamının (LT) KMY değerleri ile T skorları otomatik olarak hesaplanır (40).



Şekil 1.A. Lumbal vertebralar için ilgi alanları  
B. Lumbal vertebralarda sklerotik alanların çıkarılması

#### 2.4.1.2. Kalça eklemi ölçümü

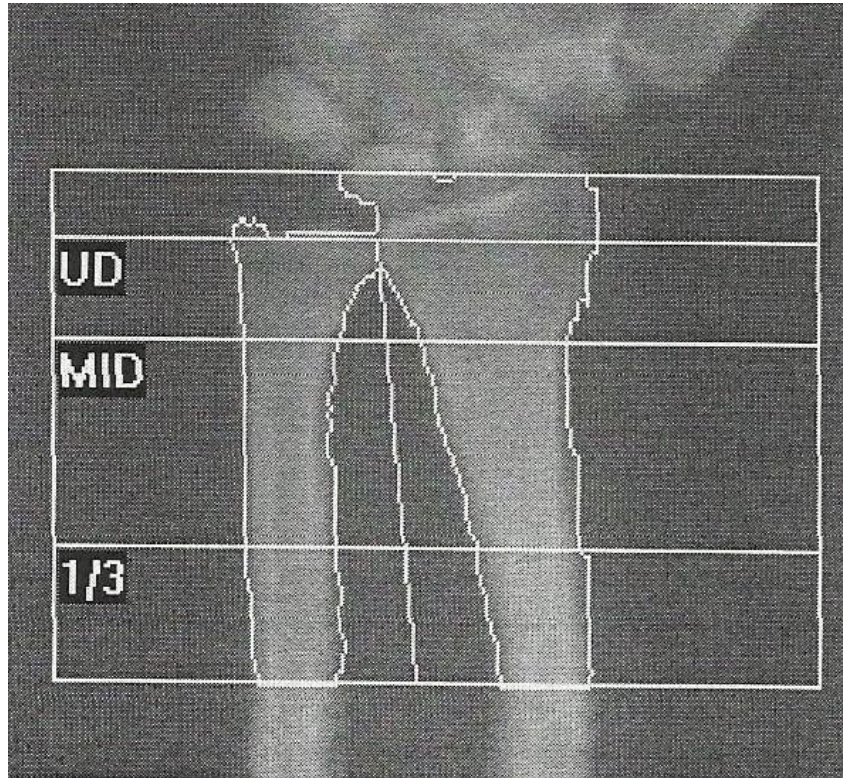
Sırtüstü pozisyonda iken femur boynunu masaya paralel hale getirmek amacı ile ayaklar yaklaşık 30 cm açık iken 25° internal rotasyona getirmek için sol ayak pozisyon verici aparata bağlanır. Kalça eklemi, femur başı ve boynu, intertrokanterik bölge ile intertrokanterik bölgeye komşu femur cisminden çekim alındı. İlgili alan; femur boynu (Fn), Ward's alanı (Fw), trokanterik bölge (Ftr), intertrokanterik (Fi) bölge ve total femur (FT) bölgeleri daha önceden bilgisayara yüklenmiş olan bilgisayar programı ile oluşturulur. Ward's alanı femur boynunda 1 x 1 cm kare şeklinde, en zayıf olan alan olarak tanımlanmıştır. Kemik haritasında otomatik kapsanmayan kemik alanları ilave edildi. Bilgisayara daha önceden yüklenmiş kalça eklemi programı sayesinde KMY değerleri ile T skoru otomatik hesaplanır. (Şekil 2) (40, 41).



Şekil 2. Kalça eklemi için ilgi alanları. 1: Fn-Femur boynu, 2: Fw-Ward's üçgeni, 3: Ftr: Trokanterik bölge, 4: Fi: İntertrokanterik bölge

### 2.4.1.3. Önkol ölçümü

Dansitometre cihazına sandalyede paralel otururken ve el prone pozisyondayken, önkol pozisyoneri yardımıyla çekilir. Radius ortasından başlayan çekim distale doğru ilerlerken metakarpal kemikler görününce sonlandırılır. Radius ve ulna için ilgi alanı (birinci çizgi, os lunatum'un tam ortasından geçer) daha önceden bilgisayara yüklenmiş olan bilgisayar programı ile oluşturulur (Şekil 3). Bilgisayara yüklenmiş program sayesinde ultradistal (UD), middistal (MID) ve 1/3 distal (1/3) ve toplam önkol (FAT) ilgi alanları KMY değerleri ile T skoru otomatik hesaplanır. (40, 42).



Şekil 3. Önkol için ilgi alanları

### 2.4.2. DXA'da KMY ölçümlerinin yorumlanması

Kemik mineral yoğunluğu sonuçlarını yorumlayabilmek için her hastada uygun yaş, ırk ve cinsiyete bağlı KMY referans değerleri gerekmektedir.

Kemik mineral yoğunluğu ölçümü, kemik mineral içeriği (KMI) ve kemik mineral yoğunluğu (KMY) olarak tanımlanır. Kemik mineral içeriği (g/cm) aksiyel uzunluğu santimetre olarak ifade edilen kuru kemik alanındaki ağırlık ölçümü iken; kemik mineral yoğunluğu (g/cm<sup>2</sup>), ölçümün yapıldığı kemik alanına düşen kemik mineral içeriği olarak tariflenir.

Sonuçlar; T-skoru ve Z-skoru olarak ölçülür.

T ve Z skorunun hesaplanma formülü Şekil 4'de gösterildi.

**T-skoru:** Hasta ile aynı cinsiyette ve etnik yapıda normal genç erişkinler ile hastanın KMY değerleri arasındaki farklılığı gösterir. (-2,5) SD'dan fazla olan kemik mineral kaybı osteoporozu gösterir.

**Z-skoru:** Hasta ile aynı yaşta, cinsiyette ve etnik yapıda sağlıklı kişiler ile hastanın KMY değerleri arasındaki farklılığı gösterir. (-1,5) SD'dan fazla olan kemik mineral kaybı osteoporozu gösterir.

T-skorunun osteoporoz teşhisinde kullanılması tercih edilir. Çünkü yaşa bağımlı değişiklikleri göz önüne alınması ve yaşlanmanın kırık riskinde meydana getirebileceği olası etkileri göz ardı eder.

$$\text{T skoru (SD)} = \frac{\text{Hasta değeri} - \text{Normal gençlere göre ortalama değer}}{\text{Normal gençlerin ortalama değerinin standart sapması}}$$

$$\text{T skoru (\%)} = \frac{\text{Hasta değeri}}{\text{Normal gençler için ortalama değer} \times 100}$$

$$\text{Z skoru (SD)} = \frac{\text{Hasta değeri} - \text{Yaşlarına göre normal değer}}{\text{Ortalama değerinin standart sapması}}$$

$$\text{Z skoru (\%)} = \frac{\text{Hasta değeri}}{\text{Ortalama değer} \times 100}$$

Şekil 4. T ve Z skorunun hesaplanması



### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

#### **3.1. Hastaların seçimi**

Ekim 2011-Mart 2012 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalına, kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümü istemiyle başvuran 26-69 yaş arasındaki toplam 55 kadın çalışmaya alındı.

Hamileler, son bir hafta içinde baryumlu veya kontrastlı radyolojik inceleme ya da radyoizotop tarama öyküsü olanlar, skolyoz, metabolik kemik hastalığı, romatizmal kemik hastalığı ve eski ilgili alan kemik fraktürü olanlar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalar yaşlarına göre 4 gruba ayrıldı:

Grup I: 25-39 yaş arası 14 hasta

Grup II: 40-49 yaş arası 14 hasta

Grup III: 50-59 yaş arası 14 hasta

Grup IV: 60-69 yaş arası 13 hasta

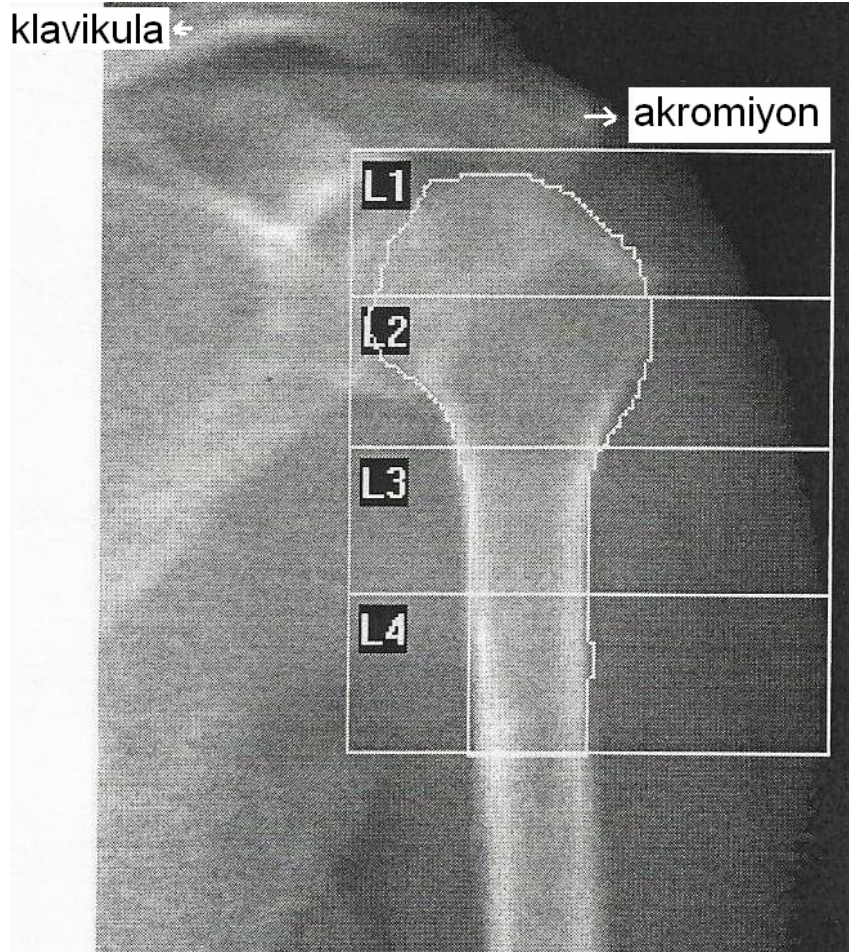
Tüm olguların yaş ve antropometrik ölçümleri boy ve vücut ağırlıkları kaydedildi.

#### **3.2. Kemik mineral yoğunluğu ölçümü**

Hastaların KMY ölçümleri dual enerji X-ışını absorpsiyometre (DXA) (Hologic, QDR 4500 W, Milwaukee, USA) cihazı kullanılarak yapıldı. Bütün çekimleri aynı teknisyen yaptı. Anabilim Dalımıza başvuran hastalara posterior-anterior lumbal omurgalar (L1-L4), sol femur proksimal ve sol önkol distali KMY ölçümleri yapıldı. Çalışmamızda rutin çekime ek olarak humerus proksimalinin 2 farklı (vertikal ve transvers) ekseninde posterior-anterior çekimleri, femur distalinin lateralinden çekimi ile tibia proksimalinin posterior-anterior çekimleri de eklendi.

### 3.2.1. Humerus proksimali vertikal eksen ölçümleri

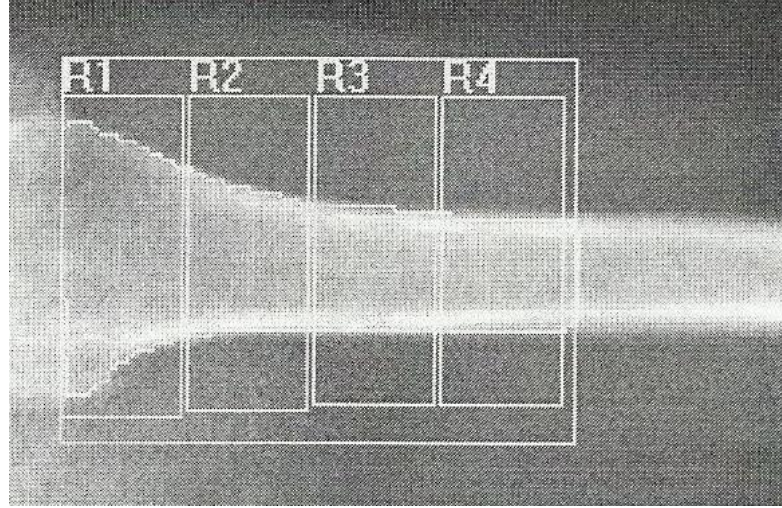
Çekim yapılırken humerus lazer işaretleyici vertikal eksene paralel olacak şekilde pozisyon verildi. Spesifik ilgi alanı yazılımı olmadığı için bu ilgi alanı lumbal vertebra yazılımı ile çekildi. Omuz ekleminde akromiyonun distal ucunun bittiği yerden itibaren humerus distaline doğru her bir aralığı 25 piksel olan 4 bölgenin (Hv1, Hv2, Hv3, Hv4) ve bu dört bölge toplamının (HvT) KMY'si ölçüldü. Tüm hastalarımızda sol humerus tarandı (Şekil 5).



Şekil 5. Humerus proksimali vertikal ekseni için ilgi alanları

### 3.2.2. Humerus proksimali transvers eksen ölçümleri

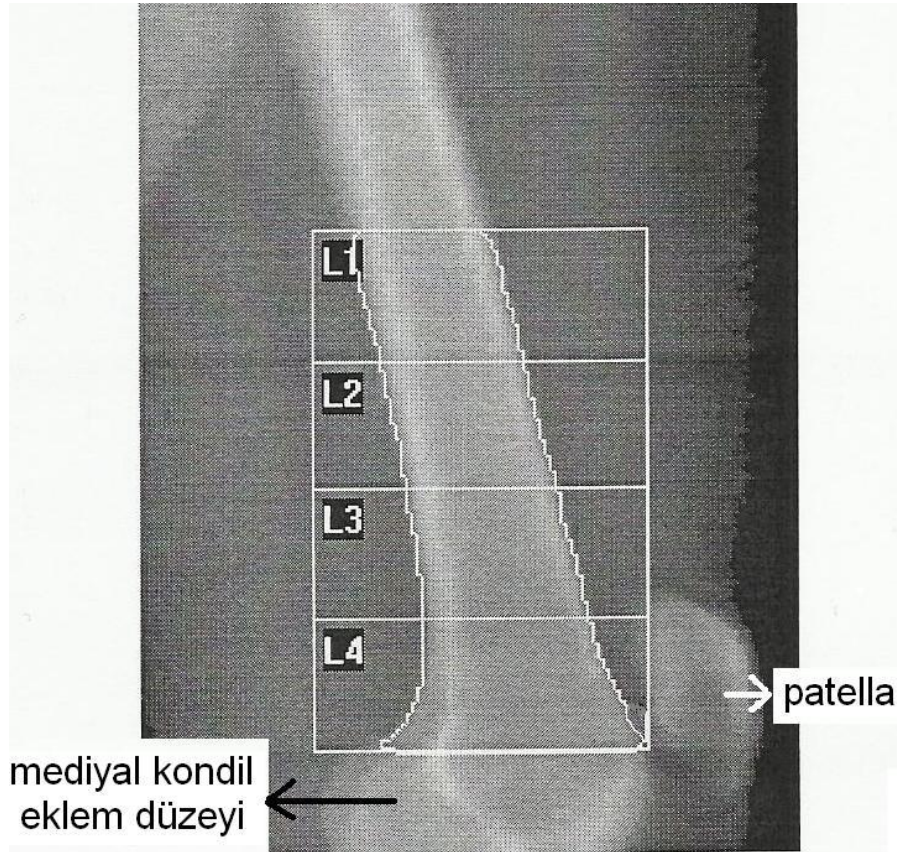
Çekim yapılırken humerus başının serbestleşmesi için sol üst ekstremitte 90 derece abdüksiyona getirildi. Spesifik ilgi alanı yazılımı olmadığı için bu ilgi alanı için lumbal vertebra yazılımı ile çekildi. Akromiyonun ucundan başlamak üzere distale doğru giden ve her bir aralığı 20 piksel olan 4 bölgenin (Ht1, Ht2, Ht3, Ht4) ve bu dört bölge toplamının (HtT) KMY'si ölçüldü. Tüm hastalarımızda sol humerus tarandı (Şekil 6).



Şekil 6. Humerus proksimali transvers ekseni için ilgi alanları

### 3.2.3. Femur distali ölçümleri

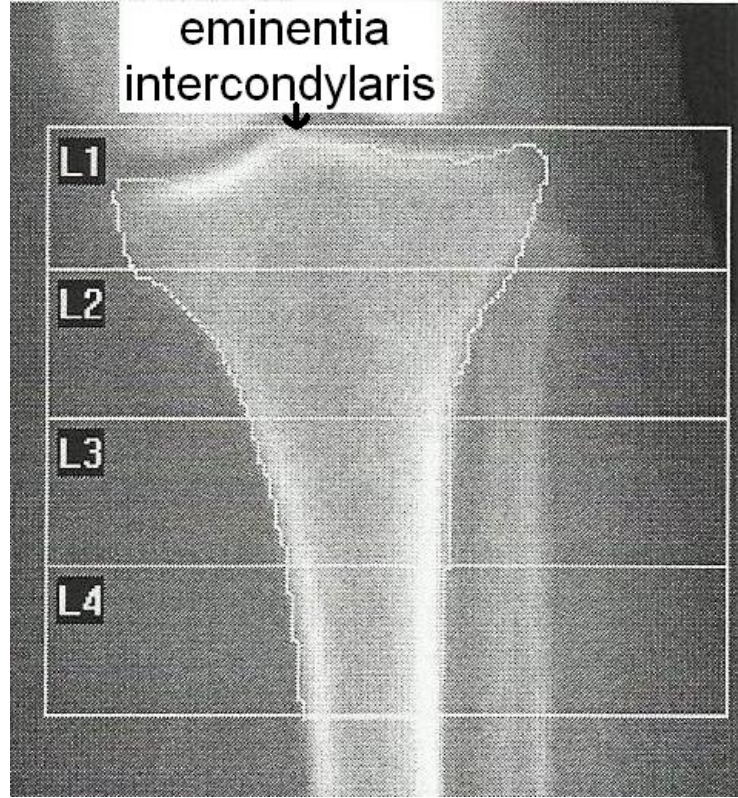
Çekim yapılırken sol femur, lazer işaretleyici vertikal eksene mümkün olduğu kadar paralel olacak şekilde pozisyon verildi. Spesifik ilgi alanı yazılımı olmadığı için bu ilgi alanı için lumbal vertebra yazılımı ile çekildi. Sol yanına yatar pozisyonda iken mediyalden çekim yapıldı. Femurun mediyal kondil eklem yüzeyinin bitim yerinden proksimale doğru her bir piksel aralığı 25 olan 4 bölgenin (Fd1, Fd2, Fd3, Fd4) ve bu dört bölge toplamının (FdT) KMY'si ölçüldü (Şekil 7).



Şekil 7. Femur distali için ilgi alanları

### 3.2.4. Tibia proksimali ölçümleri

Çekim yapılırken hasta sırt üstü yatarak diz eklem bölgesi palpe edildikten sonra sol tibia 180 derece düz ekseninde olacak şekilde çekimler yapıldı. Spesifik ilgi alanı yazılımı olmadığı için bu ilgi alanı için lumbal vertebra yazılımı ile çekildi. Eminentia intercondylarisden başlamak üzere distale doğru her bir piksel aralığı 25 olan 4 bölgenin (T1, T2, T3, T4) ve bu dört bölge toplamının (TT) KMY'si ölçüldü (Şekil 8).



Şekil 8. Tibia proksimali için ilgi alanları

Kemik mineral yoğunluğu değerleri  $\text{gr/cm}^2$  olarak ölçüldü. Lumbal vertebralar, sol proksimal femur ve önkol için beyaz ırk kadınları için Hologic veritabanında mevcut normal ve standart sapma değerleri kullanılarak T-skor hesaplandı.

### 3.3. İstatistiksel analiz

Lumbal vertebra, sol proksimal femur ve önkol KMY ve T skoru verilerinin yaş grupları arasında korelasyonu analiz edildi. Herbir yaş grubu için lumbal vertebra ve sol proksimal femur T skoru istatistiksel farklılığına bakıldı. Her bir hasta grubu için lumbal vertebra total KMY değerleri ile diğer çekim alanlarına ait herbir ilgi alanı için lineer regresyon eğrileri ve eğri formülleri elde edildi. Bu eğri formülleri kullanılarak total lumbal vertebra ortalama KMY değerine götüren herbir ilgi alanı ortalama KMY değeri elde edildi. Total lumbal vertebra T skoru, diğer çekim bölgeleri herbir ilgi alanı

için T skoru olarak kabul edildi. Diğer çekim bölgeleri her bir ilgi alanı için “olması gereken standart sapma (SD) değerleri” hesaplandı. Tüm yaş gruplarında her bir ilgi alanı için çıkartılan SD değerlerinin ortalaması ölçülecek ilgi alanı için tek standart sapma değeri kabul edildi. Böylece her bir ilgi alanı için “yaşa uyumlu ortalama ve SD KMY değerleri” elde edilmiş oldu. Çalışmamızdaki her ilgi alanı için “yaşa uyumlu ortalama ve SD KMY değerleri” kullanılarak yeni simüle T skoru değerleri elde edildi. Yaş gruplarına göre yeni ilgi alanlarının simüle T skoru değerleri, lumbal vertebra total T skoru değerleri ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Veriler ortalama  $\pm$  SD olarak verildi. Olgularımızın istatistiksel analizinde antropometrik veriler için karşılaştırma testi olarak Anova testi, KMY ve T skorlarının korelasyonunu değerlendirmek için tek kuyruklu Pearson korelasyon testi kullanıldı. Olguların lumbal vertebra ve proksimal femur T skorlarını ile yeni ilgi alanları simüle T skorları ve lumbal total T skorlarını karşılaştırılmasında Wilcoxon and Friedman testi kullanıldı. İstatistik hesaplamalarda SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ve Openoffice 3.3 calc yazılımları kullanıldı.  $P < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Çalışma protokolü hastanemiz etik kurulu tarafından kabul edildi. Çalışmamıza katılan her bir kadın sözlü olarak bilgilendirildi. Tüm katılımcılar hasta bilgilendirme formunu okudu ve imzaladı.

#### 4. BULGULAR

Olgularımızın antropometrik verileri için deskriptif analizler kullanıldı (Tablo 5).

**Tablo 5.** Antropometrik verilerin gruplara göre karşılaştırılması

		<b>Grup I (n=14)</b>	<b>Grup II (n=14)</b>	<b>Grup III (n=14)</b>	<b>Grup IV (n=14)</b>
<b>Yaş</b>	<b>Ort ± SD (yıl) (alt-üst)</b>	<b>33.0 ± 1.1 (26.0 - 40.0)</b>	<b>45.0 ± 0.8 (41.0 - 49.0)</b>	<b>54.7 ± 0.7 (51.0 - 60.0)</b>	<b>64.3 ± 0.8 (61.0 - 70.0)</b>
<b>VA</b>	<b>Ort ± SD (kg) (alt-üst)</b>	<b>61.6 ± 3.5 (42.0 - 90.0)</b>	<b>70.0 ± 2.7 (55.0 - 88.0)</b>	<b>72.9 ± 4.3 (55.0 - 100.0)</b>	<b>70.0 ± 1.9 (60.0 - 80.0)</b>
<b>Boy</b>	<b>Ort ± SD (cm) (alt-üst)</b>	<b>158.7 ± 1.4 (150.0 - 168.0)</b>	<b>161.0 ± 1.5 (150.0 - 170.0)</b>	<b>158.2 ± 1.2 (150.0 - 165.0)</b>	<b>155.9 ± 1.6 (145.0 - 163.0)</b>
<b>VKİ</b>	<b>Ort ± SD (kg/m<sup>2</sup>) (alt-üst)</b>	<b>25.3 ± 1.7 (16.8 - 41.9)</b>	<b>27.0 ± 1.1 (21.4 - 35.5)</b>	<b>28.8 ± 1.3 (21.8 - 37.4)</b>	<b>28.8 ± 0.7 (24.6 - 35.5)</b>

**Ort:** Ortalama, **SD:** Standart sapma, **VA:** Vücut ağırlığı, **VKİ:** Vücut kitle indeksi

Olgularımızın antropometrik verileri için gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı (vücut ağırlığı için p=0.150; boy için p=0.156 ve VKİ için p= 0.113).

Hastalara vücutta yedi alandan kemik mineral yoğunluğu çekildi. Bu alanlara ait alt bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri ile her bir grup için rutin çekim prosedüründe yer alan lumbal vertebra, femur ve önkol kemik mineral yoğunluğu ölçümü sonucu hesaplanmış T skoru değerleri 'Bölüm 10. Ekler' kısmında sunuldu.

Rutin çekim prosedüründe yer alan lumbal vertebra, femur ve önkol ilgi alanları ile bütün alanların kemik mineral yoğunluğu değerleri ve T skorları arasındaki ilişki için Pearson korelasyon testi kullanıldı (Tablo 6-16).

Grup II olgularında lumbal KMY değerleri ile önkol KMY değerleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ( $p>0.05$ ). Grup IV olgularında lumbal KMY değerleri ile femur KMY değerleri arasında ve önkol UD ve 1/3 KMY değerleri ile arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Grup II olgularında lumbal T skoru değerleri ile önkol T skoru değerleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ( $p>0.05$ ). Grup IV olgularında lumbal T skoru değerleri ile femur T skoru değerleri arasında ve önkol UD ve 1/3 KMY değerleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ( $p>0.05$ ). Ayrıca Grup II olgularında femur T skoru değerleri ile önkol T skoru değerleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 6.** Tüm olguların lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=55)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.914**	0.855**	0.797**	0.928**	0.535**	0.724**	0.596**	0.606**	0.647**	0.632**	0.544**	0.483**	0.584**
	p		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
<b>L2</b>	r	0.914**	1	0.901**	0.813**	0.952**	0.514**	0.666**	0.560**	0.613**	0.630**	0.630**	0.544**	0.513**	0.590**
	p	p<0.001		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
<b>L3</b>	r	0.855**	0.901**	1	0.859**	0.962**	0.411**	0.581**	0.508**	0.512**	0.567**	0.532**	0.401**	0.364**	0.452**
	p	p<0.001	p<0.001		p<0.001	p<0.001	0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	0.001	0.003	p<0.001
<b>L4</b>	r	0.797**	0.813**	0.859**	1	0.931**	0.289**	0.482**	0.407**	0.402**	0.465**	0.474**	0.392**	0.347**	0.421**
	p	p<0.001	p<0.001	p<0.001		p<0.001	0.016	p<0.001	0.001	0.001	p<0.001	p<0.001	0.002	0.005	0.001
<b>LT</b>	r	0.928**	0.952**	0.962**	0.931**	1	0.443**	0.631**	0.533**	0.544**	0.597**	0.583**	0.479**	0.430**	0.521**
	p	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	0.001	p<0.001
<b>Fn</b>	r	0.535**	0.514**	0.411**	0.289**	0.443**	1	0.729**	0.842**	0.799**	0.851**	0.496**	0.476**	0.448**	0.497**
	p	p<0.001	p<0.001	0.001	0.016	p<0.001		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
<b>Ftr</b>	r	0.724**	0.666**	0.581**	0.482**	0.631**	0.729**	1	0.823**	0.698**	0.865**	0.540**	0.439**	0.423**	0.491**
	p	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	0.001	p<0.001
<b>Fi</b>	r	0.596**	0.560**	0.508**	0.407**	0.533**	0.842**	0.823**	1	0.726**	0.975**	0.525**	0.500**	0.473**	0.522**
	p	p<0.001	p<0.001	p<0.001	0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
<b>Fw</b>	r	0.606**	0.613**	0.512**	0.402**	0.544**	0.799**	0.698**	0.726**	1	0.749**	0.536**	0.599**	0.613**	0.608**
	p	p<0.001	p<0.001	p<0.001	0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
<b>FT</b>	r	0.647**	0.630**	0.567**	0.465**	0.597**	0.851**	0.865**	0.975**	0.749**	1	0.529**	0.506**	0.474**	0.526**
	p	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001
<b>UD</b>	r	0.632**	0.630**	0.532**	0.474**	0.583**	0.496**	0.540**	0.525**	0.536**	0.529**	1	0.844**	0.741**	0.920**
	p	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001		p<0.001	p<0.001	p<0.001
<b>MID</b>	r	0.544**	0.544**	0.401**	0.392**	0.479**	0.476**	0.439**	0.500**	0.599**	0.506**	0.844**	1	0.938**	0.980**
	p	p<0.001	p<0.001	0.001	0.002	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001		p<0.001	p<0.001
<b>1/3</b>	r	0.483**	0.513**	0.364**	0.347**	0.430**	0.448**	0.423**	0.473**	0.613**	0.474**	0.741**	0.938**	1	0.933**
	p	p<0.001	p<0.001	0.003	0.005	0.001	p<0.001	0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001		p<0.001
<b>FAT</b>	r	0.584**	0.590**	0.452**	0.421**	0.521**	0.497**	0.491**	0.522**	0.608**	0.526**	0.920**	0.980**	0.933**	1
	p	p<0.001	p<0.001	p<0.001	0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	

**L1:** Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, **L2:** Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, **L3:** Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, **L4:** Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, **LT:** Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, **Fn:** Femur boynu ilgi alanı, **Fw:** Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, **Ftr :** Femur trokanterik bölge ilgi alanı, **Fi:** Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, **FT:** Femur proksimali ilgi alanları toplamı, **UD:** Ultradistal önkol ilgi alanı, **MID:** Middistal önkol ilgi alanı, **1/3:** Önkolun ilgi alanları toplamı, **FAT:** Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, **r:** Korelasyon katsayısı



**Tablo 7.** Grup I’de lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=14)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.959**	0.886**	0.708**	0.934**	0.550*	0.697**	0.368	0.512*	0.449	0.639**	0.498*	0.512*	0.575*
	p		<0.001	<0.001	0.002	<0.001	0.021	0.003	0.098	0.031	0.054	0.007	0.035	0.030	0.016
<b>L2</b>	r	0.959**	1	0.940**	0.784**	0.975**	0.433	0.620**	0.288	0.421	0.400	0.655**	0.482*	0.499*	0.568*
	p	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	0.061	0.009	0.159	0.067	0.078	0.005	0.041	0.035	0.017
<b>L3</b>	r	0.886**	0.940**	1	0.848**	0.974**	0.459*	0.591*	0.370	0.292	0.478*	0.698**	0.474*	0.470*	0.571*
	p	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	0.049	0.013	0.096	0.156	0.042	0.003	0.044	0.045	0.016
<b>L4</b>	r	0.708**	0.784**	0.848**	1	0.890**	0.371	0.401	0.189	0.362	0.301	0.493*	0.332	0.301	0.390
	p	0.002	<0.001	<0.001		<0.001	0.096	0.078	0.259	0.102	0.148	0.037	0.123	0.148	0.084
<b>LT</b>	r	0.934**	0.975**	0.974**	0.890**	1	0.461*	0.594*	0.303	0.403	0.415	0.659**	0.473*	0.471*	0.557*
	P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.049	0.013	0.146	0.077	0.070	0.005	0.044	0.045	0.019
<b>Fn</b>	r	0.550*	0.433	0.459*	0.371	0.461*	1	0.816**	0.878**	0.777**	0.878**	0.354	0.257	0.226	0.290
	p	0.021	0.061	0.049	0.096	0.049		<0.001	<0.001	0.001	<0.001	0.107	0.187	0.219	0.157
<b>Ftr</b>	r	0.697**	0.620**	0.591*	0.401	0.594*	0.816**	1	0.860**	0.707**	0.894**	0.350	0.253	0.311	0.308
	p	0.003	0.009	0.013	0.078	0.013	<0.001		<0.001	0.002	<0.001	0.110	0.192	0.139	0.142
<b>Fi</b>	r	0.368	0.288	0.370	0.189	0.303	0.878**	0.860**	1	0.588*	0.976**	0.283	0.158	0.180	0.209
	p	0.098	0.159	0.096	0.259	0.146	<0.001	<0.001		0.014	<0.001	0.164	0.295	0.268	0.236
<b>Fw</b>	r	0.512*	0.421	0.292	0.362	0.403	0.777**	0.707**	0.588*	1	0.589*	0.113	0.095	0.100	0.101
	p	0.031	0.067	0.156	0.102	0.077	0.001	0.002	0.014		0.013	0.351	0.373	0.367	0.366
<b>FT</b>	r	0.449	0.400	0.478*	0.301	0.415	0.878**	0.894**	0.976**	0.589*	1	0.355	0.235	0.256	0.284
	p	0.054	0.078	0.042	0.148	0.070	<0.001	<0.001	<0.001	0.013		0.106	0.209	0.188	0.162
<b>UD</b>	r	0.639**	0.655**	0.698**	0.493*	0.659**	0.354	0.350	0.283	0.113	0.355	1	0.918**	0.841**	0.962**
	p	0.007	0.005	0.003	0.037	0.005	0.107	0.110	0.164	0.351	0.106		<0.001	<0.001	<0.001
<b>MID</b>	r	0.498*	0.482*	0.474*	0.332	0.473*	0.257	0.253	0.158	0.095	0.235	0.918**	1	0.946**	0.987**
	p	0.035	0.041	0.044	0.123	0.044	0.187	0.192	0.295	0.373	0.209	<0.001		<0.001	<0.001
<b>1/3</b>	r	0.512*	0.499*	0.470*	0.301	0.471*	0.226	0.311	0.180	0.100	0.256	0.841**	0.946**	1	0.947**
	p	0.030	0.035	0.045	0.148	0.045	0.219	0.139	0.268	0.367	0.188	<0.001	<0.001		<0.001
<b>FAT</b>	r	0.575*	0.568*	0.571*	0.390	0.557*	0.290	0.308	0.209	0.101	0.284	0.962**	0.987**	0.947**	1
	P	0.016	0.017	0.016	0.084	0.019	0.157	0.142	0.236	0.366	0.162	<0.001	<0.001	<0.001	

**L1: Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, L2: Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, L3: Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, L4: Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, LT: Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, Fn: Femur boynu ilgi alanı, Fw: Femur Ward’s üçgeni ilgi alanı, Ftr : Femur trokanterik bölge ilgi alanı, Fi: Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, FT: Femur proksimali ilgi alanları toplamı, UD: Ultradistal önkol ilgi alanı, MID: Middistal önkol ilgi alanı, 1/3: Önkolun ilgi alanları toplamı, FAT: Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, r: Korelasyon katsayısı**

**Tablo 8.** Grup II'de lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=14)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.922**	0.861**	0.695**	0.905**	0.537*	0.712**	0.613**	0.431	0.648**	0.440	0.278	0.235	0.337
	p		<0.001	<0.001	0.003	<0.001	0	0.002	0.010	0.062	0.006	0.058	0.168	0.210	0.120
<b>L2</b>	r	0.922**	1	0.922**	0.783**	0.956**	0.537*	0.787**	0.525*	0.319	0.577*	0.415	0.166	0.130	0.256
	p	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	0.081	<0.001	0.027	0.133	0.015	0.070	0.285	0.329	0.188
<b>L3</b>	r	0.861**	0.922**	1	0.885**	0.980**	0.227	0.624**	0.338	0.222	0.372	0.278	0.053	0.052	0.134
	p	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	0.218	0.008	0.118	0.223	0.095	0.168	0.429	0.430	0.324
<b>L4</b>	r	0.695**	0.783**	0.885**	1	0.912**	-0.076	0.354	0.010	-0.107	0.074	0.097	-0.200	-0.185	-0.113
	p	0.003	<0.001	<0.001		<0.001	0.398	0.107	0.486	0.358	0.401	0.370	0.247	0.263	0.350
<b>LT</b>	r	0.905**	0.956**	0.980**	0.912**	1	0.254	0.637**	0.363	0.194	0.414	0.300	0.038	0.020	0.124
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.191	0.007	0.101	0.253	0.071	0.149	0.449	0.473	0.336
<b>Fn</b>	r	0.537*	0.395	0.227	-0.076	0.254	1	0.677**	0.857**	0.819**	0.869**	0.460*	0.402	0.393	0.461*
	p	0.024	0.081	0.218	0.398	0.191		0.004	<0.001	<0.001	<0.001	0.049	0.077	0.082	0.048
<b>Ftr</b>	r	0.712**	0.787**	0.624**	0.354	0.637**	0.677**	1	0.709**	0.557*	0.754**	0.489*	0.333	0.344	0.427
	p	0.002	<0.001	0.008	0.107	0.007	0.004		0.002	0.019	0.001	0.038	0.122	0.115	0.064
<b>Fi</b>	r	0.613**	0.525*	0.338	0.010	0.363	0.857**	0.709**	1	0.716**	0.970**	0.535*	0.522*	0.427	0.540*
	p	0.010	0.027	0.118	0.486	0.101	<0.001	0.002		0.002	<0.001	0.024	0.028	0.064	0.023
<b>Fw</b>	r	0.431	0.319	0.222	-0.107	0.194	0.819**	0.557*	0.716**	1	0.720**	0.296	0.507*	0.598*	0.502*
	p	0.062	0.133	0.223	0.358	0.253	<0.001	0.019	0.002		0.002	0.152	0.032	0.012	0.034
<b>FT</b>	r	0.648**	0.577*	0.372	0.074	0.414	0.869**	0.754**	0.970**	0.720**	1	0.432	0.418	0.318	0.424
	p	0.006	0.015	0.095	0.401	0.071	<0.001	0.001	<0.001	0.002		0.061	0.068	0.134	0.065
<b>UD</b>	r	0.440	0.415	0.278	0.097	0.300	0.460*	0.489*	0.535*	0.296	0.432	1	0.775**	0.589*	0.878**
	p	0.058	0.070	0.168	0.370	0.149	0.049	0.038	0.024	0.152	0.061		0.001	0.013	<0.001
<b>MID</b>	r	0.278	0.166	0.053	-0.200	0.038	0.402	0.333	0.522*	0.507*	0.418	0.775**	1	0.889**	0.969**
	p	0.168	0.285	0.429	0.247	0.449	0.077	0.122	0.028	0.032	0.068	0.001		<0.001	<0.001
<b>1/3</b>	r	0.235	0.130	0.052	-0.185	0.020	0.393	0.344	0.427	0.598*	0.318	0.589*	0.889**	1	0.889**
	p	0.210	0.329	0.430	0.263	0.473	0.082	0.115	0.064	0.012	0.134	0.013	<0.001		<0.001
<b>FAT</b>	r	0.337	0.256	0.134	-0.113	0.124	0.461*	0.427	0.540*	0.502*	0.424	0.878**	0.969**	0.889**	1
	p	0.120	0.188	0.324	0.350	0.336	0.048	0.064	0.023	0.034	0.065	<0.001	<0.001	<0.001	

**L1:** Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, **L2:** Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, **L3:** Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, **L4:** Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, **LT:** Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, **Fn:** Femur boynu ilgi alanı, **Fw:** Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, **Ftr :** Femur trokanterik bölge ilgi alanı, **Fi:** Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, **FT:** Femur proksimali ilgi alanları toplamı, **UD:** Ultradistal önkol ilgi alanı, **MID:** Middistal önkol ilgi alanı, **1/3:** Önkolun ilgi alanları toplamı, **FAT:** Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, **r:** Korelasyon katsayısı

**Tablo 9.** Grup III'te lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=14)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.943**	0.941**	0.919**	0.969**	0.715**	0.781**	0.838**	0.716**	0.864**	0.844**	0.675**	0.596*	0.760**
	p		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.004	0.012	0.001
<b>L2</b>	r	0.943**	1	0.936**	0.926**	0.971**	0.722**	0.716**	0.782**	0.690**	0.813**	0.831**	0.554*	0.468*	0.671**
	p	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.002	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	0.020	0.046	0.004
<b>L3</b>	r	0.941**	0.936**	1	0.934**	0.981**	0.696**	0.729**	0.756**	0.644**	0.783**	0.776**	0.524*	0.428	0.619**
	p	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	0.003	0.002	0.001	0.006	<0.001	0.001	0.027	0.064	0.009
<b>L4</b>	r	0.919**	0.926**	0.934**	1	0.974**	0.585*	0.666**	0.702**	0.577*	0.738**	0.765**	0.525*	0.439	0.624**
	p	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	0.014	0.005	0.003	0.015	0.001	0.001	0.027	0.058	0.009
<b>LT</b>	r	0.969**	0.971**	0.981**	0.974**	1	0.693**	0.741**	0.784**	0.659**	0.815**	0.812**	0.569*	0.475*	0.668**
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.003	0.001	<0.001	0.005	<0.001	<0.001	0.017	0.043	0.004
<b>Fn</b>	r	0.715**	0.722**	0.696**	0.585*	0.693**	1	0.887**	0.883**	0.862**	0.920**	0.778**	0.663**	0.504*	0.706**
	p	0.002	0.002	0.003	0.014	0.003		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.005	0.033	0.002
<b>Ftr</b>	r	0.781**	0.716**	0.729**	0.666**	0.741**	0.887**	1	0.923**	0.829**	0.956**	0.760**	0.640**	0.503*	0.691**
	p	<0.001	0.002	0.002	0.005	0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.007	0.033	0.003
<b>Fi</b>	r	0.838**	0.782**	0.756**	0.702**	0.784**	0.883**	0.923**	1	0.800**	0.971**	0.856**	0.733**	0.621**	0.794**
	p	<0.001	<0.001	0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.009	<0.001
<b>Fw</b>	r	0.716**	0.690**	0.644**	0.577*	0.659**	0.862**	0.829**	0.800**	1	0.862**	0.828**	0.760**	0.623**	0.809**
	p	0.002	0.003	0.006	0.015	0.005	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	0.001	0.009	<0.001
<b>FT</b>	r	0.864**	0.813**	0.783**	0.738**	0.815**	0.920**	0.956**	0.971**	0.862**	1	0.835**	0.757**	0.623**	0.799**
	p	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	0.001	0.009	<0.001
<b>UD</b>	r	0.844**	0.831**	0.776**	0.765**	0.812**	0.778**	0.760**	0.856**	0.828**	0.835**	1	0.759**	0.685**	0.883**
	p	<0.001	<0.001	0.001	0.001	<0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.001	0.003	<0.001
<b>MID</b>	r	0.675**	0.554*	0.524*	0.525*	0.569*	0.663**	0.640**	0.733**	0.760**	0.757**	0.759**	1	0.951**	0.968**
	p	0.004	0.020	0.027	0.027	0.017	0.005	0.007	0.001	0.001	0.001	0.001		<0.001	<0.001
<b>1/3</b>	r	0.596*	0.468*	0.428	0.439	0.475*	0.504*	0.503*	0.621**	0.623**	0.623**	0.685**	0.951**	1	0.937**
	p	0.012	0.046	0.064	0.058	0.043	0.033	0.033	0.009	0.009	0.009	0.003	<0.001		<0.001
<b>FAT</b>	r	0.760**	0.671**	0.619**	0.624**	0.668**	0.706**	0.691**	0.794**	0.809**	0.799**	0.883**	0.968**	0.937**	1
	P	0.001	0.004	0.009	0.009	0.004	0.002	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	

**L1:** Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, **L2:** Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, **L3:** Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, **L4:** Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, **LT:** Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, **Fn:** Femur boynu ilgi alanı, **Fw:** Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, **Ftr :** Femur trokanterik bölge ilgi alanı, **Fi:** Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, **FT:** Femur proksimali ilgi alanları toplamı, **UD:** Ultradistal önkol ilgi alanı, **MID:** Middistal önkol ilgi alanı, **1/3:** Önkolun ilgi alanları toplamı, **FAT:** Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, **r:** Korelasyon katsayısı

**Tablo 10.** Grup IV'te lumbal vertebra, femur ve önkol KMY değerlerinin korelasyonu (n=13)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.801**	0.532*	0.722**	0.842**	0.158	0.548*	0.222	0.354	0.312	0.355	0.351	0.156	0.318
	p		<0.001	0.031	0.003	<0.001	0.303	0.026	0.233	0.118	0.150	0.117	0.120	0.306	0.145
<b>L2</b>	r	0.801**	1	0.678**	0.733**	0.892**	0.250	0.275	0.335	0.406	0.409	0.402	0.562*	0.382	0.489*
	p	<0.001		0.005	0.002	<0.001	0.205	0.181	0.132	0.085	0.083	0.087	0.023	0.099	0.045
<b>L3</b>	r	0.532*	0.678**	1	0.642**	0.827**	-0.048	-0.002	0.158	0.243	0.215	0.181	0.151	-0.027	0.118
	p	0.031	0.005		0.009	<0.001	0.439	0.498	0.304	0.212	0.240	0.277	0.311	0.465	0.351
<b>L4</b>	r	0.722**	0.733**	0.642**	1	0.916**	0.032	0.179	0.240	0.176	0.271	0.303	0.509*	0.362	0.421
	p	0.003	0.002	0.009		<0.001	0.458	0.279	0.215	0.283	0.186	0.157	0.038	0.112	0.076
<b>LT</b>	r	0.842**	0.892**	0.827**	0.916**	1	0.092	0.260	0.276	0.303	0.343	0.336	0.436	0.237	0.368
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.382	0.196	0.180	0.157	0.126	0.131	0.068	0.218	0.108
<b>Fn</b>	r	0.158	0.250	-0.048	0.032	0.092	1	0.458	0.760**	0.843**	0.742**	0.270	0.455	0.429	0.403
	p	0.303	0.205	0.439	0.458	0.382		0.058	0.001	<0.001	0.002	0.186	0.059	0.072	0.086
<b>Ftr</b>	r	0.548*	0.275	-0.002	0.179	0.260	0.458	1	0.657**	0.536*	0.728**	0.369	0.221	0.168	0.271
	p	0.026	0.181	0.498	0.279	0.196	0.058		0.007	0.029	0.002	0.107	0.234	0.291	0.185
<b>Fi</b>	r	0.222	0.335	0.158	0.240	0.276	0.760**	0.657**	1	0.736**	0.977**	0.179	0.381	0.385	0.324
	p	0.233	0.132	0.304	0.215	0.180	0.001	0.007		0.002	<0.001	0.279	0.100	0.097	0.140
<b>Fw</b>	r	0.354	0.406	0.243	0.176	0.303	0.843**	0.536*	0.736**	1	0.722**	0.491*	0.592*	0.535*	0.569*
	p	0.118	0.085	0.212	0.283	0.157	<0.001	0.029	0.002		0.003	0.044	0.017	0.030	0.021
<b>FT</b>	r	0.312	0.409	0.215	0.271	0.343	0.742**	0.728**	0.977**	0.722**	1	0.248	0.373	0.356	0.339
	p	0.150	0.083	0.240	0.186	0.126	0.002	0.002	<0.001	0.003		0.207	0.104	0.116	0.128
<b>UD</b>	r	0.355	0.402	0.181	0.303	0.336	0.270	0.369	0.179	0.491*	0.248	1	0.757**	0.686**	0.884**
	p	0.117	0.087	0.277	0.157	0.131	0.186	0.107	0.279	0.044	0.207		0.001	0.005	<0.001
<b>MID</b>	r	0.351	0.562*	0.151	0.509*	0.436	0.455	0.221	0.381	0.592*	0.373	0.757**	1	0.963**	0.969**
	p	0.120	0.023	0.311	0.038	0.068	0.059	0.234	0.100	0.017	0.104	0.001		<0.001	<0.001
<b>1/3</b>	r	0.156	0.382	-0.027	0.362	0.237	0.429	0.168	0.385	0.535*	0.356	0.686**	0.963**	1	0.939**
	p	0.306	0.099	0.465	0.112	0.218	0.072	0.291	0.097	0.030	0.116	0.005	<0.001		<0.001
<b>FAT</b>	r	0.318	0.489*	0.118	0.421	0.368	0.403	0.271	0.324	0.569*	0.339	0.884**	0.969**	0.939**	1
	P	0.145	0.045	0.351	0.076	0.108	0.086	0.185	0.140	0.021	0.128	<0.001	<0.001	<0.001	

**L1:** Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, **L2:** Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, **L3:** Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, **L4:** Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, **LT:** Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, **Fn:** Femur boynu ilgi alanı, **Fw:** Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, **Ftr :** Femur trokanterik bölge ilgi alanı, **Fi:** Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, **FT:** Femur proksimali ilgi alanları toplamı, **UD:** Ultradistal önkol ilgi alanı, **MID:** Middistal önkol ilgi alanı, **1/3:** Önkolun ilgi alanları toplamı, **FAT:** Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, **r:** Korelasyon katsayısı

**Tablo 11.** Tüm olguların lumbal vertebra, femur ve önkol T skoru değerleri korelasyonu (n=55)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.910**	0.852**	0.791**	0.925**	0.512**	0.652**	0.561**	0.622**	0.578**	0.625**	0.550**	0.494**	0.583**
	p		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
<b>L2</b>	r	0.910**	1	0.899**	0.809**	0.949**	0.516**	0.645**	0.559**	0.628**	0.611**	0.625**	0.530**	0.505**	0.576**
	p	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
<b>L3</b>	r	0.852**	0.899**	1	0.859**	0.961**	0.412**	0.548**	0.503**	0.549**	0.492**	0.517**	0.395**	0.364**	0.439**
	p	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.003	<0.001
<b>L4</b>	r	0.791**	0.809**	0.859**	1	0.931**	0.286*	0.448**	0.398**	0.432**	0.392**	0.465**	0.383**	0.348**	0.409**
	p	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	0.017	<0.001	0.001	<0.001	0.002	<0.001	0.002	0.005	0.001
<b>LT</b>	r	0.925**	0.949**	0.961**	0.931**	1	0.436**	0.591**	0.522**	0.571**	0.532**	0.574**	0.473**	0.432**	0.511**
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
<b>Fn</b>	r	0.512**	0.516**	0.412**	0.286*	0.436**	1	0.703**	0.842**	0.790**	0.830**	0.502**	0.443**	0.415**	0.477**
	p	<0.001	<0.001	0.001	0.017	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001
<b>Ftr</b>	r	0.652**	0.645**	0.548**	0.448**	0.591**	0.703**	1	0.776**	0.667**	0.795**	0.532**	0.365**	0.376**	0.446**
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	0.002	<0.001
<b>Fi</b>	r	0.561**	0.559**	0.503**	0.398**	0.522**	0.842**	0.776**	1	0.732**	0.896**	0.522**	0.442**	0.417**	0.484**
	p	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001
<b>Fw</b>	r	0.622**	0.628**	0.549**	0.432**	0.571**	0.790**	0.667**	0.732**	1	0.708**	0.534**	0.559**	0.571**	0.581**
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
<b>FT</b>	r	0.578**	0.611**	0.492**	0.392**	0.532**	0.830**	0.795**	0.896**	0.708**	1	0.601**	0.510**	0.497**	0.561**
	p	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
<b>UD</b>	r	0.625**	0.625**	0.517**	0.465**	0.574**	0.502**	0.532**	0.522**	0.534**	0.601**	1	0.826**	0.738**	0.913**
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001
<b>MID</b>	r	0.550**	0.530**	0.395**	0.383**	0.473**	0.443**	0.365**	0.442**	0.559**	0.510**	0.826**	1	0.940**	0.977**
	p	<0.001	<0.001	0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001
<b>1/3</b>	r	0.494**	0.505**	0.364**	0.348**	0.432**	0.415**	0.376**	0.417**	0.571**	0.497**	0.738**	0.940**	1	0.936**
	p	<0.001	<0.001	0.003	0.005	<0.001	0.001	0.002	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001
<b>FAT</b>	r	0.583**	0.576**	0.439**	0.409**	0.511**	0.477**	0.446**	0.484**	0.581**	0.561**	0.913**	0.977**	0.936**	1
	p	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	

**L1:** Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, **L2:** Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, **L3:** Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, **L4:** Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, **LT:** Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, **Fn:** Femur boynu ilgi alanı, **Fw:** Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, **Ftr :** Femur trokanterik bölge ilgi alanı, **Fi:** Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, **FT:** Femur proksimali ilgi alanları toplamı, **UD:** Ultradistal önkol ilgi alanı, **MID:** Middistal önkol ilgi alanı, **1/3:** Önkolun ilgi alanları toplamı, **FAT:** Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, **r:** Korelasyon katsayısı

**Tablo 12.** Grup I’de lumbal vertebra, femur ve önkol T skoru değerleri korelasyonu (n=14)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.965**	0.886**	0.708**	0.932**	0.512*	0.671**	0.314	0.364	0.468*	0.647**	0.520*	0.528*	0.581*
	p		<0.001	<0.001	0.002	<0.001	0.030	0.004	0.137	0.100	0.046	0.006	0.028	0.026	0.015
<b>L2</b>	r	0.965**	1	0.941**	0.791**	0.972**	0.443	0.614**	0.272	0.304	0.451	0.651**	0.483*	0.488*	0.555*
	p	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	0.056	0.010	0.173	0.145	0.053	0.006	0.040	0.038	0.020
<b>L3</b>	r	0.886**	0.941**	1	0.857**	0.975**	0.477*	0.597*	0.364	0.190	0.531*	0.685**	0.466*	0.449	0.549*
	p	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	0.042	0.012	0.100	0.257	0.025	0.003	0.047	0.053	0.021
<b>L4</b>	r	0.708**	0.791**	0.857**	1	0.899**	0.390	0.404	0.185	0.208	0.383	0.495*	0.326	0.289	0.380
	p	0.002	<0.001	<0.001		<0.001	0.084	0.076	0.264	0.238	0.088	0.036	0.128	0.158	0.090
<b>LT</b>	r	0.932**	0.972**	0.975**	0.899**	1	0.485*	0.598*	0.301	0.282	0.488*	0.662**	0.478*	0.463*	0.550*
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.040	0.012	0.148	0.164	0.038	0.005	0.042	0.048	0.021
<b>Fn</b>	r	0.512*	0.443	0.477*	0.390	0.485*	1	0.812**	0.871**	0.728**	0.888**	0.355	0.272	0.229	0.300
	p	0.030	0.056	0.042	0.084	0.040		<0.001	<0.001	0.002	<0.001	0.106	0.174	0.215	0.148
<b>Ftr</b>	r	0.671**	0.614**	0.597*	0.404	0.598*	0.812**	1	0.853**	0.692**	0.880**	0.342	0.259	0.307	0.306
	p	0.004	0.010	0.012	0.076	0.012	<0.001		<0.001	0.003	<0.001	0.116	0.186	0.143	0.144
<b>Fi</b>	r	0.314	0.272	0.364	0.185	0.301	0.871**	0.853**	1	0.631**	0.922**	0.255	0.147	0.164	0.197
	p	0.137	0.173	0.100	0.264	0.148	<0.001	<0.001		0.008	<0.001	0.189	0.308	0.287	0.250
<b>Fw</b>	r	0.364	0.304	0.190	0.208	0.282	0.728**	0.692**	0.631**	1	0.540*	-0.043	-0.082	-0.037	-0.051
	p	0.100	0.145	0.257	0.238	0.164	0.002	0.003	0.008		0.023	0.443	0.390	0.450	0.431
<b>FT</b>	r	0.468*	0.451	0.531*	0.383	0.488*	0.888**	0.880**	0.922**	0.540*	1	0.415	0.336	0.328	0.369
	p	0.046	0.053	0.025	0.088	0.038	<0.001	<0.001	<0.001	0.023		0.070	0.120	0.126	0.097
<b>UD</b>	r	0.647**	0.651**	0.685**	0.495*	0.662**	0.355	0.342	0.255	-0.043	0.415	1	0.919**	0.830**	0.960**
	p	0.006	0.006	0.003	0.036	0.005	0.106	0.116	0.189	0.443	0.070		<0.001	<0.001	<0.001
<b>MID</b>	r	0.520*	0.483*	0.466*	0.326	0.478*	0.272	0.259	0.147	-0.082	0.336	0.919**	1	0.942**	0.987**
	p	0.028	0.040	0.047	0.128	0.042	0.174	0.186	0.308	0.390	0.120	<0.001		<0.001	<0.001
<b>1/3</b>	r	0.528*	0.488*	0.449	0.289	0.463*	0.229	0.307	0.164	-0.037	0.328	0.830**	0.942**	1	0.944**
	p	0.026	0.038	0.053	0.158	0.048	0.215	0.143	0.287	0.450	0.126	<0.001	<0.001		<0.001
<b>FAT</b>	r	0.581*	0.555*	0.549*	0.380	0.550*	0.300	0.306	0.197	-0.051	0.369	0.960**	0.987**	0.944**	1
	p	0.015	0.020	0.021	0.090	0.021	0.148	0.144	0.250	0.431	0.097	<0.001	<0.001	<0.001	

**L1:** Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, **L2:** Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, **L3:** Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, **L4:** Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, **LT:** Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, **Fn:** Femur boynu ilgi alanı, **Fw:** Femur Ward’s üçgeni ilgi alanı, **Ftr :** Femur trokanterik bölge ilgi alanı, **Fi:** Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, **FT:** Femur proksimali ilgi alanları toplamı, **UD:** Ultradistal önkol ilgi alanı, **MID:** Middistal önkol ilgi alanı, **1/3:** Önkolun ilgi alanları toplamı, **FAT:** Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, **r:** Korelasyon katsayısı

**Tablo 13.** Grup II'de lumbal vertebra, femur ve önkol T skoru değerleri korelasyonu (n=14)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.853**	0.839**	0.662**	0.881**	0.456	0.410	0.488*	0.478*	0.493*	0.349	0.291	0.287	0.328
	p		<0.001	<0.001	0.005	<0.001	0.050	0.072	0.038	0.042	0.037	0.111	0.156	0.160	0.126
<b>L2</b>	r	0.853**	1	0.907**	0.748**	0.936**	0.435	0.668**	0.562*	0.428	0.609*	0.353	0.028	0.062	0.151
	p	<0.001		<0.001	0.001	<0.001	0.060	0.005	0.018	0.064	0.010	0.108	0.462	0.417	0.303
<b>L3</b>	r	0.839**	0.907**	1	0.871**	0.980**	0.233	0.470*	0.338	0.318	0.366	0.179	-0.013	0.038	0.065
	p	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	0.211	0.045	0.119	0.134	0.099	0.270	0.483	0.449	0.412
<b>L4</b>	r	0.662**	0.748**	0.871**	1	0.905**	-0.091	0.213	0.007	-0.045	0.060	-0.032	-0.245	-0.179	-0.187
	p	0.005	0.001	<0.001		<0.001	0.379	0.232	0.490	0.439	0.419	0.456	0.200	0.270	0.261
<b>LT</b>	r	0.881**	0.936**	0.980**	0.905**	1	0.233	0.454	0.341	0.273	0.379	0.190	-0.019	0.021	0.056
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.211	0.052	0.117	0.173	0.091	0.258	0.474	0.472	0.424
<b>Fn</b>	r	0.456	0.435	0.233	-0.091	0.233	1	0.581*	0.863**	0.863**	0.871**	0.509*	0.223	0.274	0.365
	p	0.050	0.060	0.211	0.379	0.211		0.015	<0.001	<0.001	<0.001	0.032	0.222	0.171	0.100
<b>Ftr</b>	r	0.410	0.668**	0.470*	0.213	0.454	0.581*	1	0.562*	0.466*	0.571*	0.525*	-0.004	0.148	0.246
	p	0.072	0.005	0.045	0.232	0.052	0.015		0.018	0.047	0.016	0.027	0.495	0.307	0.199
<b>Fi</b>	r	0.488*	0.562*	0.338	0.007	0.341	0.863**	0.562*	1	0.737**	0.976**	0.563*	0.247	0.229	0.373
	p	0.038	0.018	0.119	0.490	0.117	<0.001	0.018		0.001	<0.001	0.018	0.197	0.216	0.094
<b>Fw</b>	r	0.478*	0.428	0.318	-0.045	0.273	0.863**	0.466*	0.737**	1	0.734**	0.490*	0.421	0.497*	0.514*
	p	0.042	0.064	0.134	0.439	0.173	<0.001	0.047	0.001		0.001	0.038	0.067	0.035	0.030
<b>FT</b>	r	0.493*	0.609*	0.366	0.060	0.379	0.871**	0.571*	0.976**	0.734**	1	0.461*	0.143	0.127	0.262
	p	0.037	0.010	0.099	0.419	0.091	<0.001	0.016	<0.001	0.001		0.049	0.312	0.333	0.183
<b>UD</b>	r	0.349	0.353	0.179	-0.032	0.190	0.509*	0.525*	0.563*	0.490*	0.461*	1	0.681**	0.669**	0.849**
	p	0.111	0.108	0.270	0.456	0.258	0.032	0.027	0.018	0.038	0.049		0.004	0.004	<0.001
<b>MID</b>	r	0.291	0.028	-0.013	-0.245	-0.019	0.223	-0.004	0.247	0.421	0.143	0.681**	1	0.919**	0.953**
	p	0.156	0.462	0.483	0.200	0.474	0.222	0.495	0.197	0.067	0.312	0.004		<0.001	<0.001
<b>1/3</b>	r	0.287	0.062	0.038	-0.179	0.021	0.274	0.148	0.229	0.497*	0.127	0.669**	0.919**	1	0.940**
	p	0.160	0.417	0.449	0.270	0.472	0.171	0.307	0.216	0.035	0.333	0.004	<0.001		<0.001
<b>FAT</b>	r	0.328	0.151	0.065	-0.187	0.056	0.365	0.246	0.373	0.514*	0.262	0.849**	0.953**	0.940**	1
	p	0.126	0.303	0.412	0.261	0.424	0.100	0.199	0.094	0.030	0.183	<0.001	<0.001	<0.001	

**L1:** Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, **L2:** Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, **L3:** Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, **L4:** Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, **LT:** Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, **Fn:** Femur boynu ilgi alanı, **Fw:** Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, **Ftr :** Femur trokanterik bölge ilgi alanı, **Fi:** Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, **FT:** Femur proksimali ilgi alanları toplamı, **UD:** Ultradistal önkol ilgi alanı, **MID:** Middistal önkol ilgi alanı, **1/3:** Önkolun ilgi alanları toplamı, **FAT:** Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, **r:** Korelasyon katsayısı

**Tablo 14.** Grup III'te lumbal vertebra, femur ve önkol T skoru değerleri korelasyonu (n=14)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.943**	0.941**	0.923**	0.968**	0.722**	0.777**	0.831**	0.806**	0.695**	0.844**	0.676**	0.611*	0.748**
	p		0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.003	0.000	0.004	0.010	0.001
<b>L2</b>	r	0.943**	1	0.933**	0.927**	0.970**	0.729**	0.720**	0.780**	0.720**	0.712**	0.834**	0.552*	0.475*	0.655**
	p	0.000		0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.000	0.020	0.043	0.006
<b>L3</b>	r	0.941**	0.933**	1	0.935**	0.979**	0.701**	0.729**	0.747**	0.730**	0.625**	0.776**	0.526*	0.441	0.608*
	p	0.000	0.000		0.000	0.000	0.003	0.002	0.001	0.002	0.008	0.001	0.027	0.057	0.011
<b>L4</b>	r	0.923**	0.927**	0.935**	1	0.978**	0.594*	0.668**	0.694**	0.672**	0.577*	0.763**	0.521*	0.450	0.610*
	p	0.000	0.000	0.000		0.000	0.013	0.005	0.003	0.004	0.015	0.001	0.028	0.053	0.010
<b>LT</b>	r	0.968**	0.970**	0.979**	0.978**	1	0.695**	0.737**	0.773**	0.738**	0.656**	0.810**	0.565*	0.484*	0.652**
	p	0.000	0.000	0.000	0.000		0.003	0.001	0.001	0.001	0.005	0.000	0.018	0.040	0.006
<b>Fn</b>	r	0.722**	0.729**	0.701**	0.594*	0.695**	1	0.891**	0.887**	0.839**	0.884**	0.788**	0.673**	0.517*	0.705**
	p	0.002	0.002	0.003	0.013	0.003		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.029	0.002
<b>Ftr</b>	r	0.777**	0.720**	0.729**	0.668**	0.737**	0.891**	1	0.919**	0.816**	0.884**	0.767**	0.625**	0.499*	0.673**
	p	0.001	0.002	0.002	0.005	0.001	0.000		0.000	0.000	0.000	0.001	0.008	0.035	0.004
<b>Fi</b>	r	0.831**	0.780**	0.747**	0.694**	0.773**	0.887**	0.919**	1	0.806**	0.888**	0.862**	0.734**	0.633**	0.792**
	p	0.000	0.001	0.001	0.003	0.001	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.001	0.008	0.000
<b>Fw</b>	r	0.806**	0.720**	0.730**	0.672**	0.738**	0.839**	0.816**	0.806**	1	0.715**	0.751**	0.711**	0.563*	0.730**
	p	0.000	0.002	0.002	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000		0.002	0.001	0.002	0.018	0.002
<b>FT</b>	r	0.695**	0.712**	0.625**	0.577*	0.656**	0.884**	0.884**	0.888**	0.715**	1	0.853**	0.747**	0.648**	0.805**
	p	0.003	0.002	0.008	0.015	0.005	0.000	0.000	0.000	0.002		0.000	0.001	0.006	0.000
<b>UD</b>	r	0.844**	0.834**	0.776**	0.763**	0.810**	0.788**	0.767**	0.862**	0.751**	0.853**	1	0.760**	0.691**	0.877**
	p	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000		0.001	0.003	0.000
<b>MID</b>	r	0.676**	0.552*	0.526*	0.521*	0.565*	0.673**	0.625**	0.734**	0.711**	0.747**	0.760**	1	0.954**	0.969**
	p	0.004	0.020	0.027	0.028	0.018	0.004	0.008	0.001	0.002	0.001	0.001		0.000	0.000
<b>1/3</b>	r	0.611*	0.475*	0.441	0.450	0.484*	0.517*	0.499*	0.633**	0.563*	0.648**	0.691**	0.954**	1	0.945**
	p	0.010	0.043	0.057	0.053	0.040	0.029	0.035	0.008	0.018	0.006	0.003	0.000		0.000
<b>FAT</b>	r	0.748**	0.655**	0.608*	0.610*	0.652**	0.705**	0.673**	0.792**	0.730**	0.805**	0.877**	0.969**	0.945**	1
	p	0.001	0.006	0.011	0.010	0.006	0.002	0.004	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	

**L1:** Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, **L2:** Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, **L3:** Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, **L4:** Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, **LT:** Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, **Fn:** Femur boynu ilgi alanı, **Fw:** Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, **Ftr :** Femur trokanterik bölge ilgi alanı, **Fi:** Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, **FT:** Femur proksimali ilgi alanları toplamı, **UD:** Ultradistal önkol ilgi alanı, **MID:** Middistal önkol ilgi alanı, **1/3:** Önkolun ilgi alanları toplamı, **FAT:** Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, **r:** Korelasyon katsayısı



**Tablo 15.** Grup IV’te lumbal vertebra, femur ve önkol T skoru değerleri korelasyonu (n=13)

		L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
<b>L1</b>	r	1	0.803**	0.537*	0.714**	0.846**	0.165	0.555*	0.245	0.364	0.308	0.350	0.346	0.154	0.314
	p		<0.001	0.029	0.003	<0.001	0.295	0.025	0.210	0.111	0.153	0.120	0.124	0.307	0.148
<b>L2</b>	r	0.803**	1	0.682**	0.727**	0.901**	0.249	0.297	0.362	0.422	0.309	0.419	0.576*	0.404	0.508*
	p	<0.001		0.005	0.002	<0.001	0.206	0.162	0.112	0.076	0.152	0.077	0.020	0.086	0.038
<b>L3</b>	r	0.537*	0.682**	1	0.636**	0.829**	-0.046	-0.002	0.180	0.243	-0.087	0.179	0.168	-0.014	0.131
	p	0.029	0.005		0.010	<0.001	0.441	0.498	0.278	0.211	0.388	0.279	0.291	0.482	0.335
<b>L4</b>	r	0.714**	0.727**	0.636**	1	0.904**	0.028	0.182	0.245	0.170	0.097	0.303	0.521*	0.374	0.425
	p	0.003	0.002	0.010		<0.001	0.463	0.276	0.209	0.290	0.376	0.157	0.034	0.104	0.074
<b>LT</b>	r	0.846**	0.901**	0.829**	0.904**	1	0.096	0.270	0.297	0.322	0.147	0.349	0.460	0.261	0.389
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.377	0.186	0.162	0.142	0.315	0.121	0.057	0.194	0.094
<b>Fn</b>	r	0.165	0.249	-0.046	0.028	0.096	1	0.451	0.743**	0.846**	0.644**	0.283	0.451	0.432	0.400
	p	0.295	0.206	0.441	0.463	0.377		0.061	0.002	<0.001	0.009	0.175	0.061	0.070	0.088
<b>Ftr</b>	r	0.555*	0.297	-0.002	0.182	0.270	0.451	1	0.669**	0.545*	0.727**	0.356	0.207	0.168	0.261
	p	0.025	0.162	0.498	0.276	0.186	0.061		0.006	0.027	0.002	0.116	0.248	0.291	0.194
<b>Fi</b>	r	0.245	0.362	0.180	0.245	0.297	0.743**	0.669**	1	0.748**	0.701**	0.176	0.363	0.375	0.311
	p	0.210	0.112	0.278	0.209	0.162	0.002	0.006		0.002	0.004	0.283	0.112	0.103	0.150
<b>Fw</b>	r	0.364	0.422	0.243	0.170	0.322	0.846**	0.545*	0.748**	1	0.719**	0.479*	0.577*	0.533*	0.555*
	p	0.111	0.076	0.211	0.290	0.142	<0.001	0.027	0.002		0.003	0.049	0.020	0.030	0.024
<b>FT</b>	r	0.308	0.309	-0.087	0.097	0.147	0.644**	0.727**	0.701**	0.719**	1	0.527*	0.509*	0.564*	0.561*
	p	0.153	0.152	0.388	0.376	0.315	0.009	0.002	0.004	0.003		0.032	0.038	0.022	0.023
<b>UD</b>	r	0.350	0.419	0.179	0.303	0.349	0.283	0.356	0.176	0.479*	0.527*	1	0.758**	0.688**	0.888**
	p	0.120	0.077	0.279	0.157	0.121	0.175	0.116	0.283	0.049	0.032		0.001	0.005	<0.001
<b>MID</b>	r	0.346	0.576*	0.168	0.521*	0.460	0.451	0.207	0.363	0.577*	0.509*	0.758**	1	0.959**	0.966**
	p	0.124	0.020	0.291	0.034	0.057	0.061	0.248	0.112	0.020	0.038	0.001		<0.001	<0.001
<b>1/3</b>	r	0.154	0.404	-0.014	0.374	0.261	0.432	0.168	0.375	0.533*	0.564*	0.688**	0.959**	1	0.937**
	p	0.307	0.086	0.482	0.104	0.194	0.070	0.291	0.103	0.030	0.022	0.005	<0.001		<0.001
<b>FAT</b>	r	0.314	0.508*	0.131	0.425	0.389	0.400	0.261	0.311	0.555*	0.561*	0.888**	0.966**	0.937**	1
	p	0.148	0.038	0.335	0.074	0.094	0.088	0.194	0.150	0.024	0.023	<0.001	<0.001	<0.001	

**L1: Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, L2: Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, L3: Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, L4: Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, LT: Lumbal vertebra 1-4 ilgi alanları toplamı, Fn: Femur boynu ilgi alanı, Fw: Femur Ward’s üçgeni ilgi alanı, Ftr : Femur trokanterik bölge ilgi alanı, Fi: Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, FT: Femur proksimali ilgi alanları toplamı, UD: Ultradistal önkol ilgi alanı, MID: Middistal önkol ilgi alanı, 1/3: Önkolun ilgi alanları toplamı, FAT: Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, r: Korelasyon katsayısı**

**Tablo 16.** Tüm gruplarda lumbal vertebra totali ile tibia, humerus vertikal eksen, humerus transvers eksen ve femur distali KMY değerleri korelasyonu

			T1	T2	T3	T4	TT	Hv1	Hv2	Hv3	Hv4	HvT	Ht1	Ht2	Ht3	Ht4	HtT	Fd1	Fd2	Fd3	Fd4	FdT
<b>Tüm olgular</b> (n=55)	LT	r	0.588**	0.559**	0.561**	0.525**	0.601**	0.555**	0.591**	0.552**	0.482**	0.646**	0.583**	0.494**	0.489**	0.536**	0.548**	0.359**	0.413**	0.242*	0.071	0.220
		p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.001	0.037	0.304	0.053
<b>Grup I</b> (n=14)	LT	r	0.448	0.487*	0.611*	0.487*	0.538*	0.552*	0.427	0.466*	0.557*	0.587*	0.386	0.332	0.423	0.490*	0.425	0.583*	0.601*	0.521*	0.447	0.579*
		p	0.054	0.039	0.010	0.039	0.024	0.020	0.064	0.047	0.019	0.014	0.087	0.123	0.066	0.038	0.065	0.014	0.012	0.028	0.054	0.015
<b>Grup II</b> (n=14)	LT	r	0.378	0.356	0.322	0.111	0.337	0.365	0.399	0.168	0.120	0.355	0.285	0.163	0.168	0.241	0.229	0.061	0.099	-0.220	-0.473*	-0.215
		p	0.091	0.105	0.130	0.352	0.119	0.100	0.079	0.283	0.342	0.107	0.162	0.289	0.283	0.203	0.215	0.418	0.368	0.225	0.044	0.230
<b>Grup III</b> (n=14)	LT	r	0.691**	0.592*	0.564*	0.625**	0.674**	0.809**	0.692**	0.734**	0.634**	0.851**	0.796**	0.693**	0.686**	0.742**	0.771**	0.517*	0.554*	0.530*	0.354	0.515*
		p	0.003	0.013	0.018	0.008	0.004	0.000	0.003	0.001	0.007	0.000	0.000	0.003	0.003	0.001	0.001	0.029	0.020	0.026	0.107	0.030
<b>Grup IV</b> (n=13)	LT	r	0.553*	0.766**	0.738**	0.705**	0.741**	-0.008	0.140	0.460	0.278	0.266	0.139	0.210	0.230	0.262	0.208	0.325	0.388	0.164	0.054	0.172
		p	0.025	0.001	0.002	0.004	0.002	0.490	0.324	0.057	0.179	0.190	0.325	0.246	0.225	0.193	0.248	0.139	0.095	0.296	0.430	0.287

T1: Tibia 1 ilgi alanı, T2: Tibia 2 ilgi alanı, T3: Tibia 3 ilgi alanı, T4: Tibia 4 ilgi alanı, TT: Tibia ilgi alanları toplamı, Hv1: Humerus vertikal 1 ilgi alanı, Hv2: Humerus vertikal 2 ilgi alanı, Hv3: Humerus vertikal 3 ilgi alanı, Hv4: Humerus vertikal 4 ilgi alanı, Humerus vertikal eksen ilgi alanları toplamı, Ht1: Humerus transvers 1 ilgi alanı, Ht2: Humerus transvers 2 ilgi alanı, Ht3: Humerus transvers 3 ilgi alanı, Ht4: Humerus transvers 4 ilgi alanı, HtT: Humerus transvers eksen ilgi alanları toplamı, Fd1: Femur distali 1 ilgi alanı, Fd2: Femur distali 2 ilgi alanı, Fd3: Femur distali 3 ilgi alanı, Fd4: Femur distali 4 ilgi alanı, FdT: Femur distali ilgi alanları toplamı

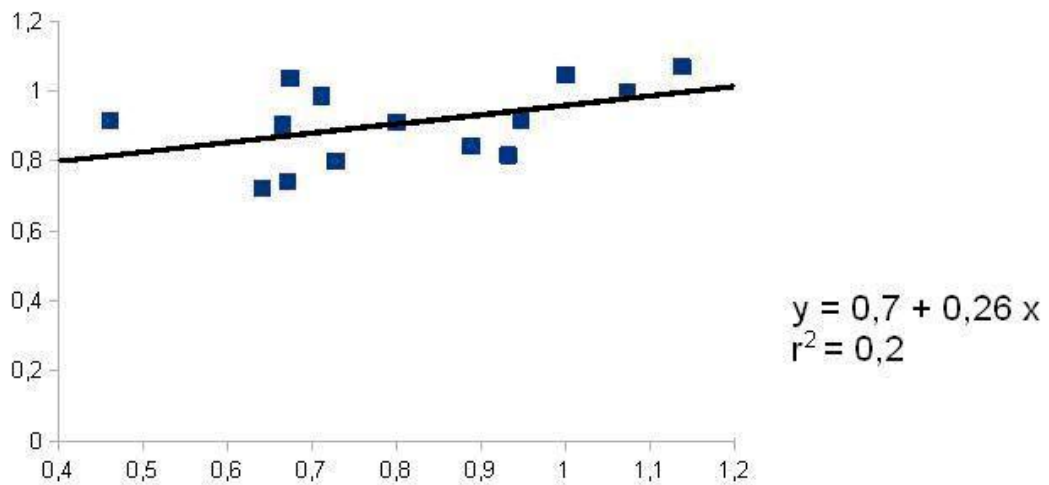
Grupların önkol ve femur bölgesel T skorları ile lumbal vertebra total T skoru karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık saptandı ( $p < 0.05$ ). Bu nedenle ikili gruplar arasında ön kol ve femur için T skorları istatistiksel karşılaştırıldı (Tablo 17).

**Tablo 17.** Önkol ve femur T skoru karşılaştırması

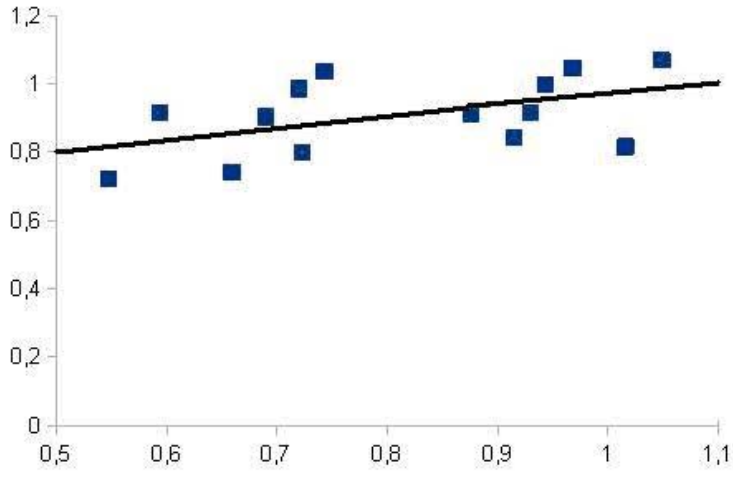
	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV
<b>LT- UD p değeri</b>	0.070	0.009	0.001	0.005
<b>LT- MID p değeri</b>	0.593	0.783	0.109	0.552
<b>LT- 1/3 p değeri</b>	0.109	0.727	0.683	1.000
<b>LT- FAT p değeri</b>	0.689	0.700	0.050	0.307
<b>LT- Fn p değeri</b>	0.834	0.080	0.010	0.009
<b>LT- Ftr p değeri</b>	0.046	0.008	0.040	0.008
<b>LT- Fi p değeri</b>	0.018	0.005	0.001	0.002
<b>LT- Fw p değeri</b>	0.509	0.136	0.035	0.916
<b>LT- FT p değeri</b>	0.020	0.006	0.004	0.005

LT: Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, UD: Ultradistal önkol ilgi alanı, MID: Middistal önkol ilgi alanı, 1/3: Önkolun ilgi alanları toplamı, FAT: Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı, Fn: Femur boynu ilgi alanı, Ftr : Femur trokanterik bölge ilgi alanı, Fi: Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, Fw: Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, FT: Femur proksimali ilgi alanları toplamı

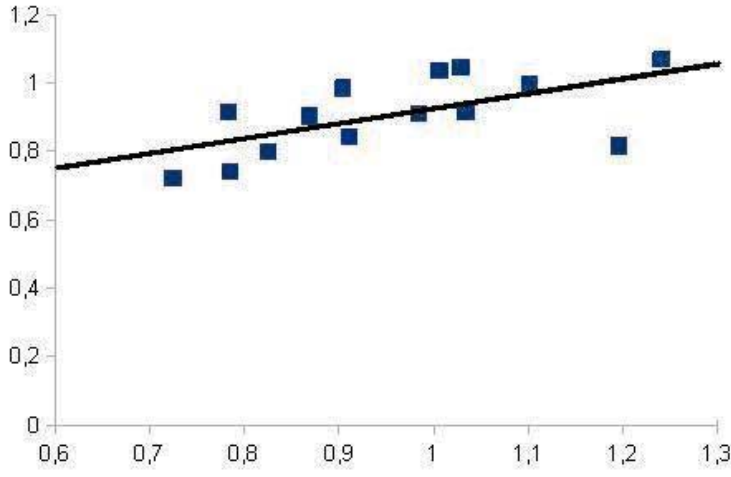
Grupların lumbal vertebra total (L1-L4) için KMY değerleri ile her bir ilgi alanı KMY değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon eğrileri ve eğriyi temsil eden doğrunun formülü aşağıya çıkartıldı (Şekil 9-48).



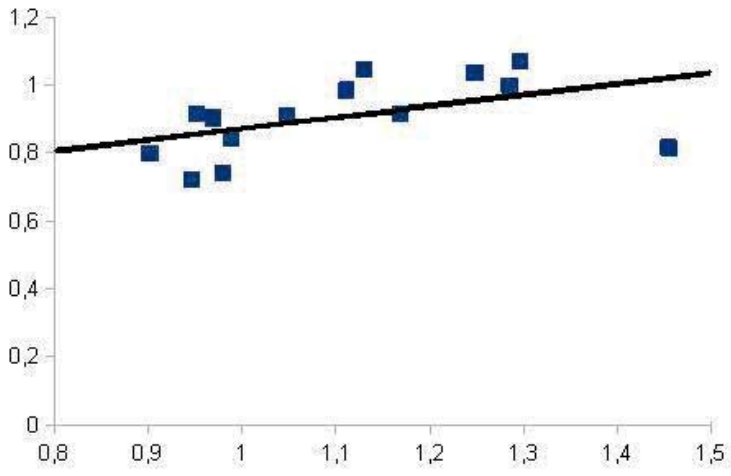
**Şekil 9.** Grup I için LT ile T1 regresyon eğrisi



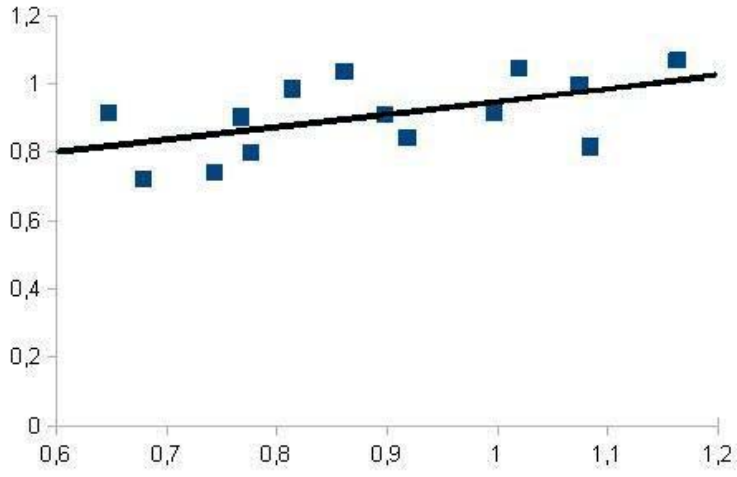
Şekil 10. Grup I için LT ile T2 regresyon eğrisi



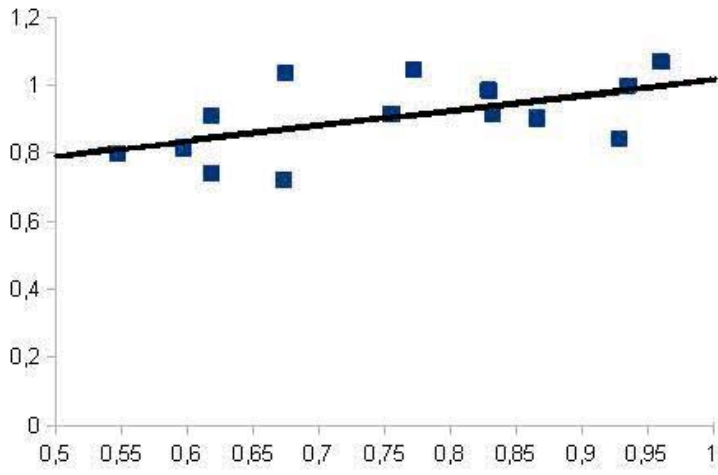
Şekil 11. Grup I için LT ile T3 regresyon eğrisi



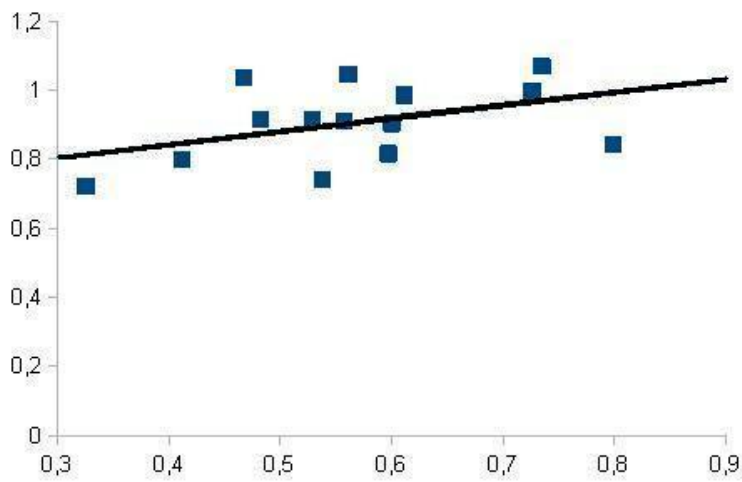
Şekil 12. Grup I için LT ile T4 regresyon eğrisi



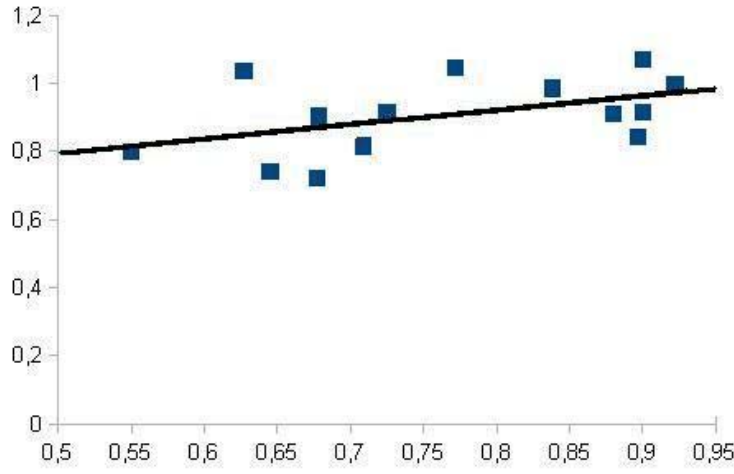
Şekil 13. Grup I için LT ile TT regresyon eğrisi



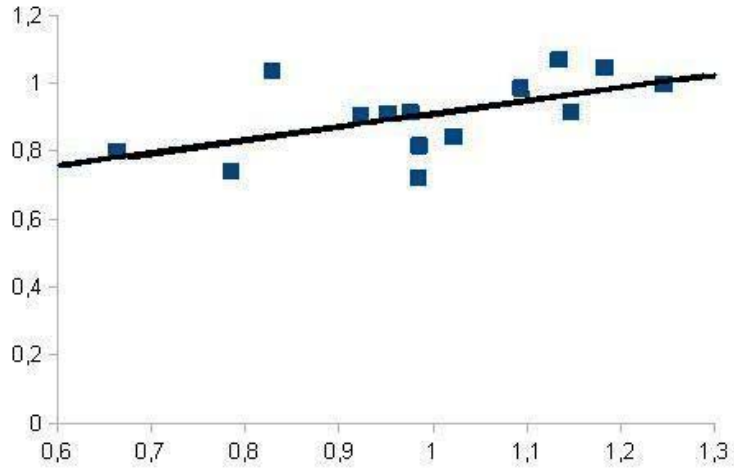
Şekil 14. Grup I için LT ile Hv1 regresyon eğrisi



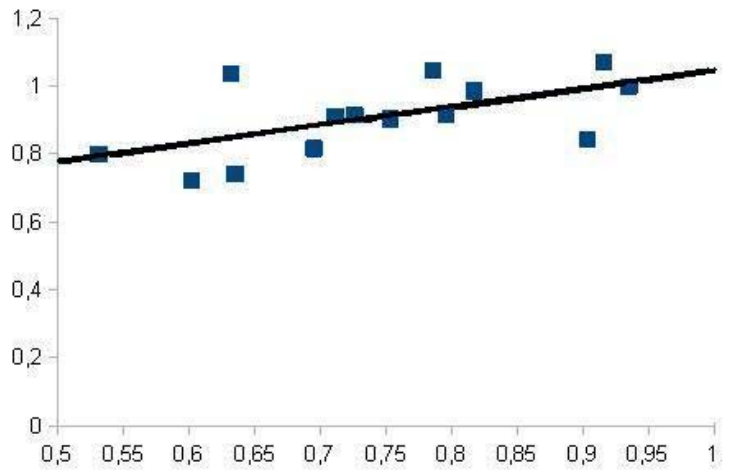
Şekil 15. Grup I için LT ile Hv2 regresyon eğrisi



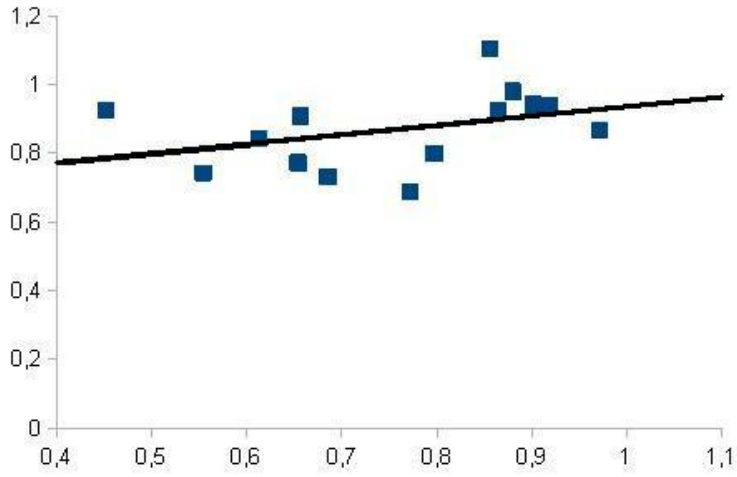
Şekil 16. Grup I için LT ile Hv3 regresyon eğrisi



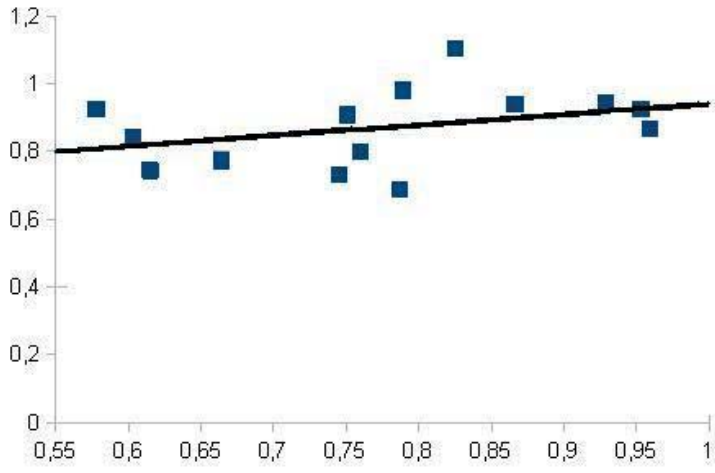
Şekil 17. Grup I için LT ile Hv4 regresyon eğrisi



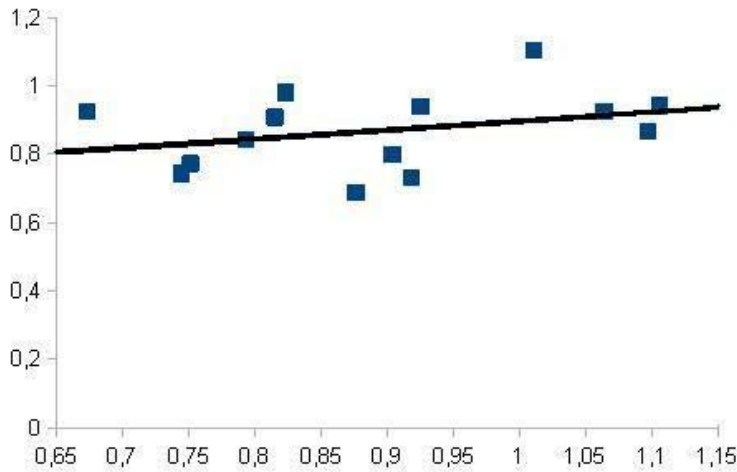
Şekil 18. Grup I için LT ile HvT regresyon eğrisi



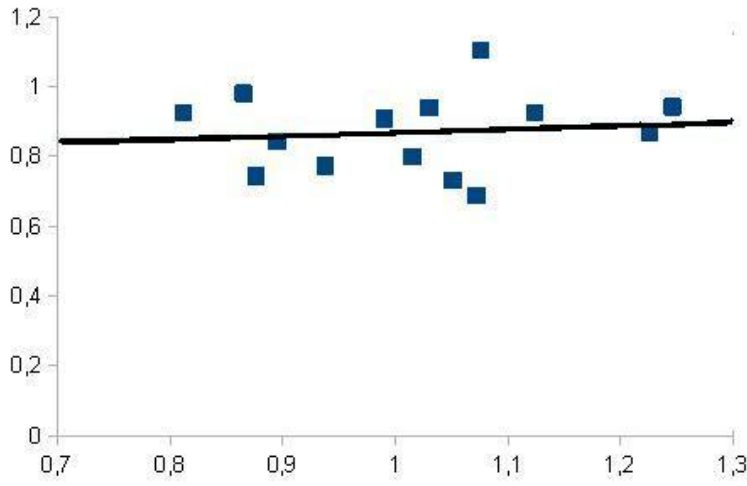
Şekil 19. Grup II için LT ile T1 regresyon eğrisi



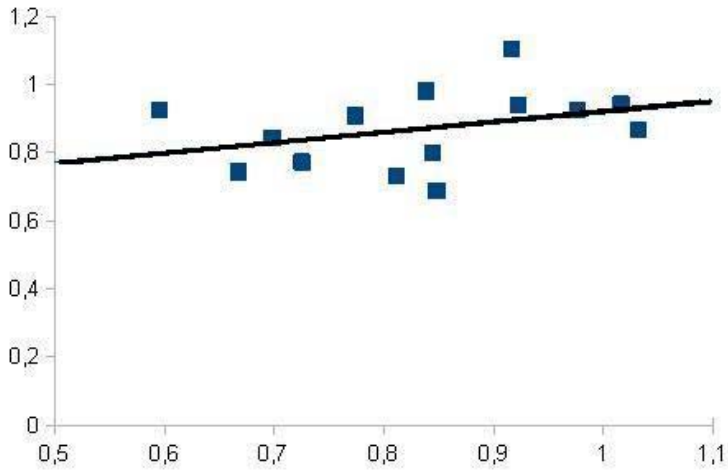
Şekil 20. Grup II için LT ile T2 regresyon eğrisi



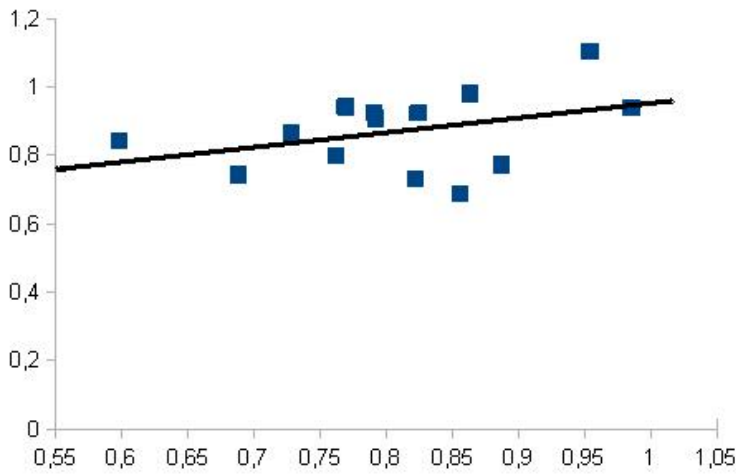
Şekil 21. Grup II için LT ile T3 regresyon eğrisi



Şekil 22. Grup II için LT ile T4 regresyon eğrisi

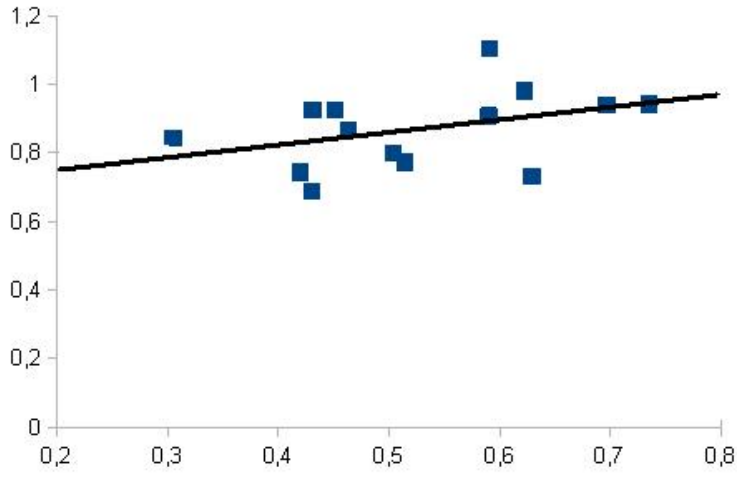


Şekil 23. Grup II için LT ile TT regresyon eğrisi

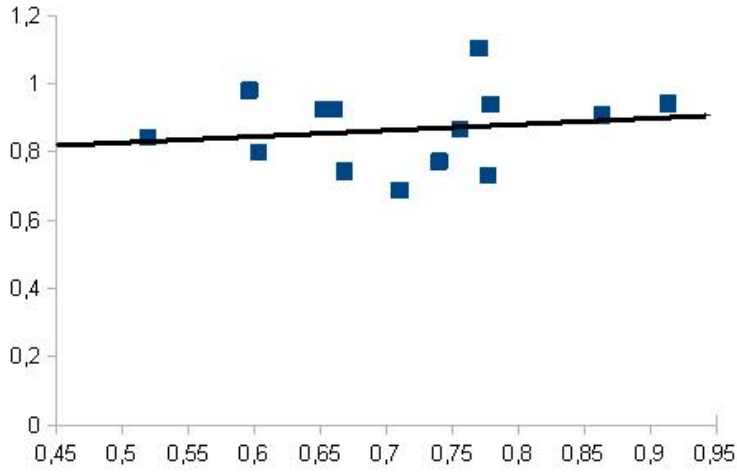


Şekil 24. Grup II için LT ile Hvl regresyon eğrisi

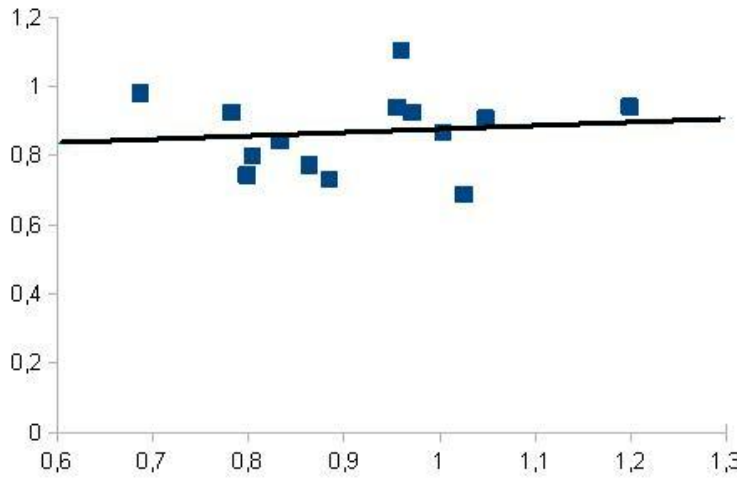




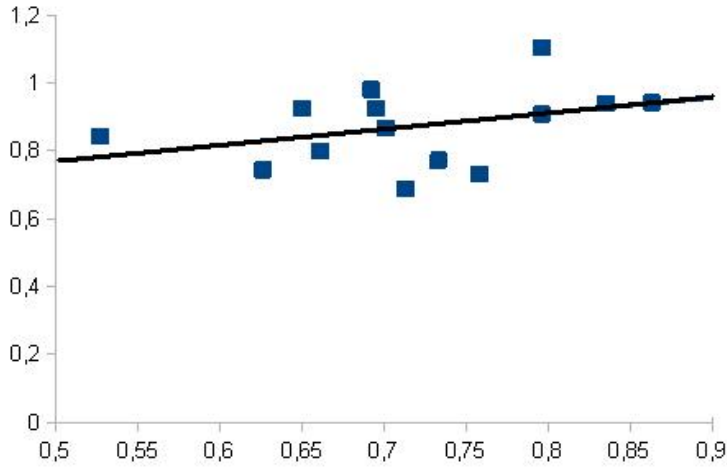
Şekil 25. Grup II için LT ile Hv2 regresyon eğrisi



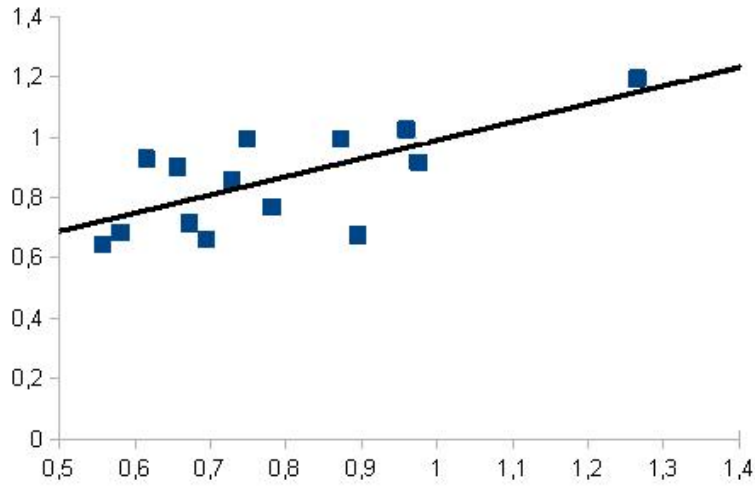
Şekil 26. Grup II için LT ile Hv3 regresyon eğrisi



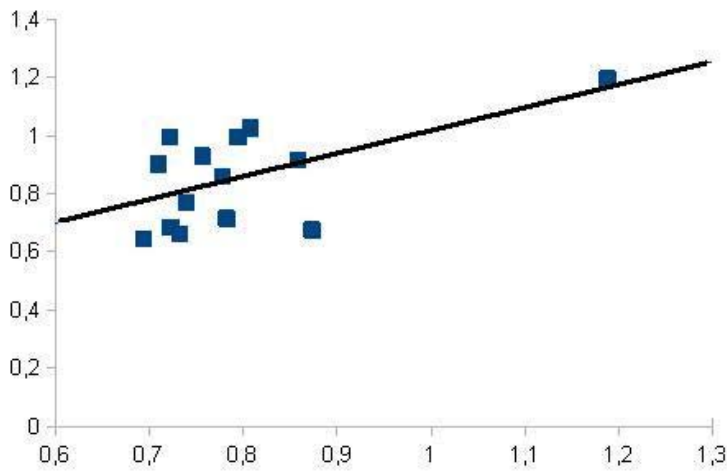
Şekil 27. Grup II için LT ile Hv4 regresyon eğrisi



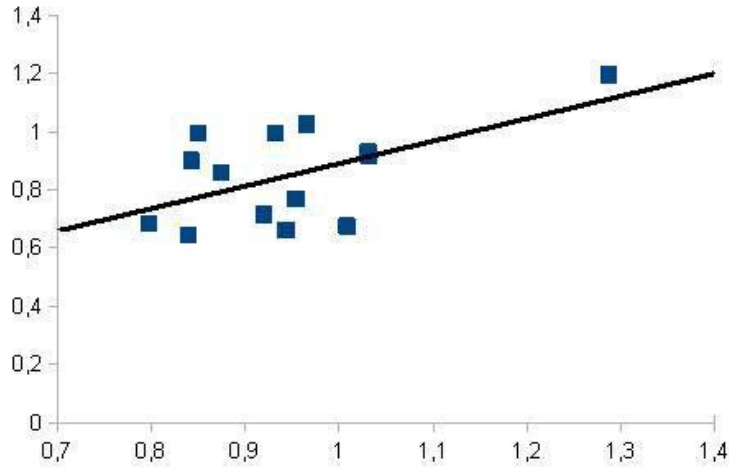
Şekil 28. Grup II için LT ile HvT regresyon eğrisi



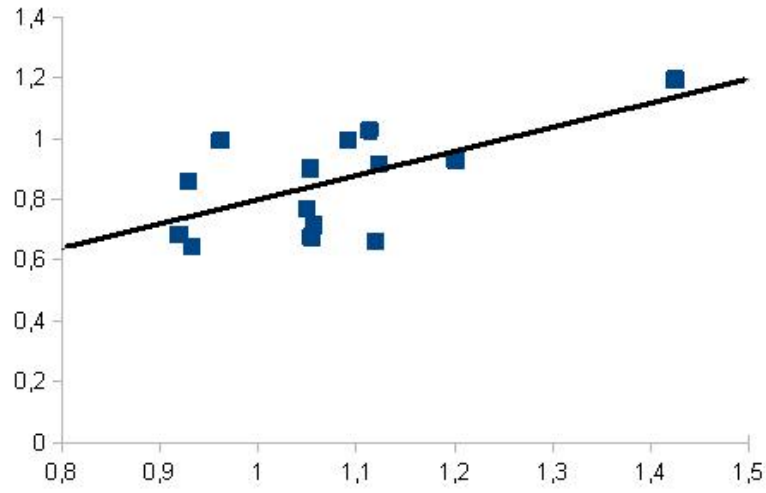
Şekil 29. Grup III için LT ile T1 regresyon eğrisi



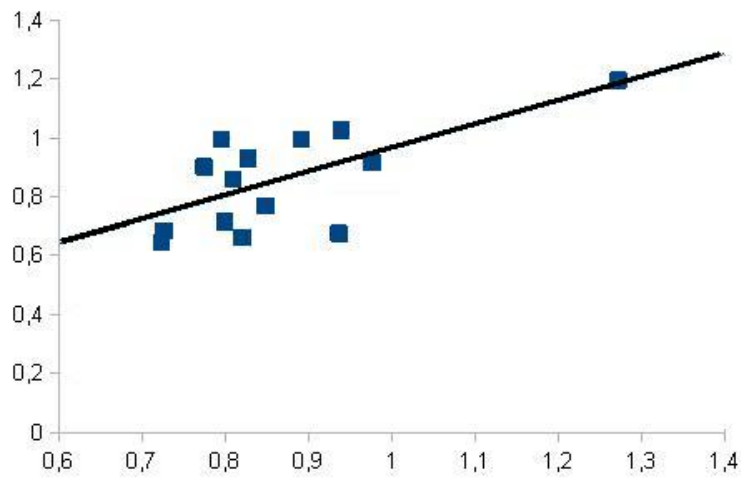
Şekil 30. Grup III için LT ile T2 regresyon eğrisi



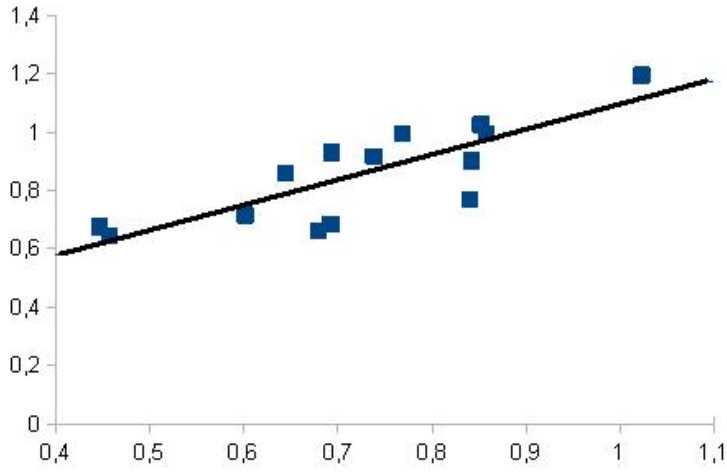
Şekil 31. Grup III için LT ile T3 regresyon eğrisi



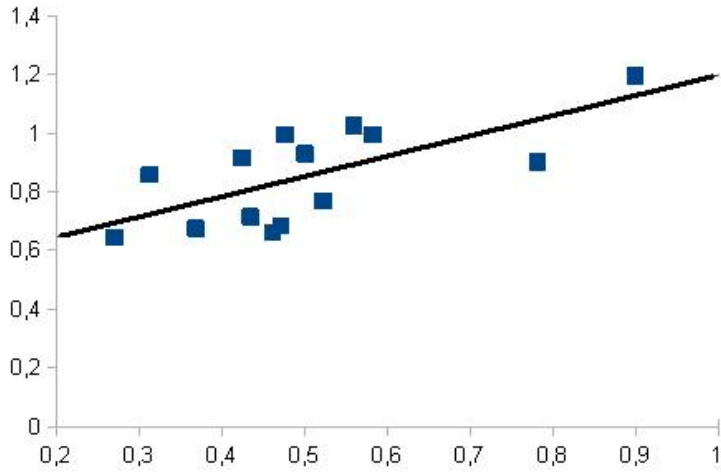
Şekil 32. Grup III için LT ile T4 regresyon eğrisi



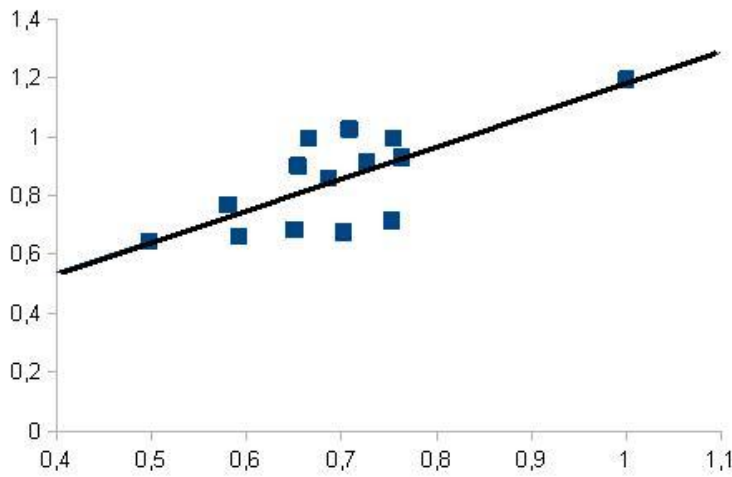
Şekil 33. Grup III için LT ile TT regresyon eğrisi



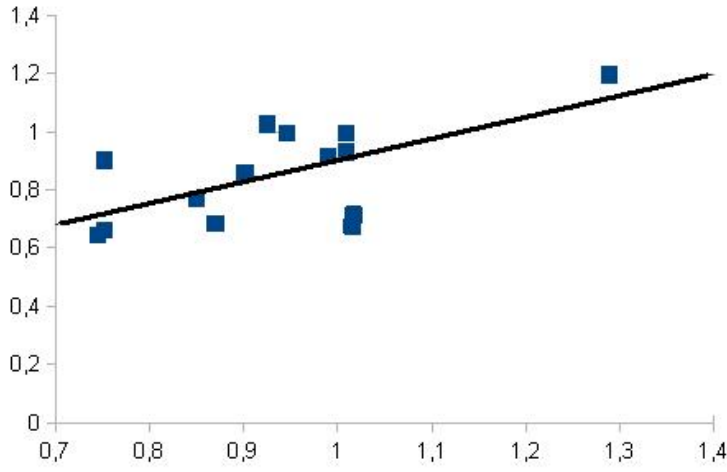
Şekil 34. Grup III için LT ile Hv1 regresyon eğrisi



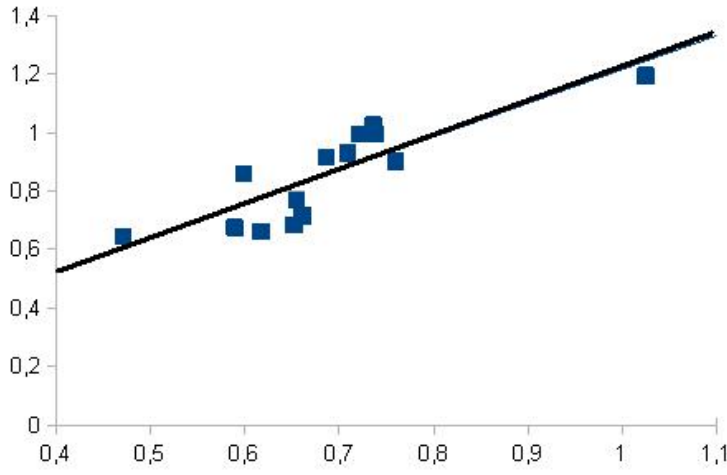
Şekil 35. Grup III için LT ile Hv2 regresyon eğrisi



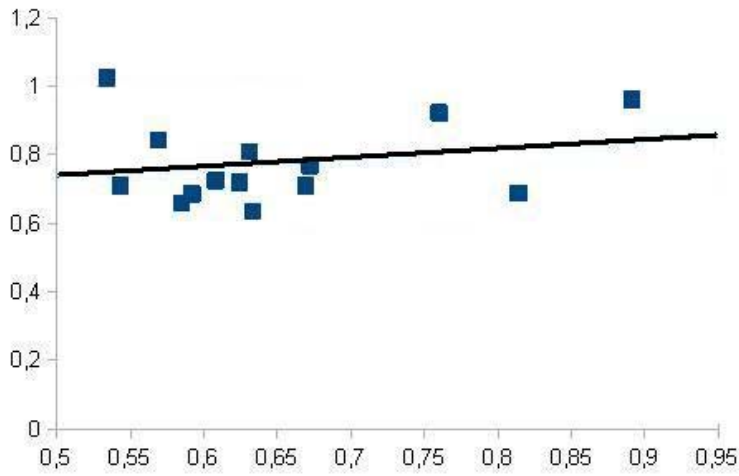
Şekil 36. Grup III için LT ile Hv3 regresyon eğrisi



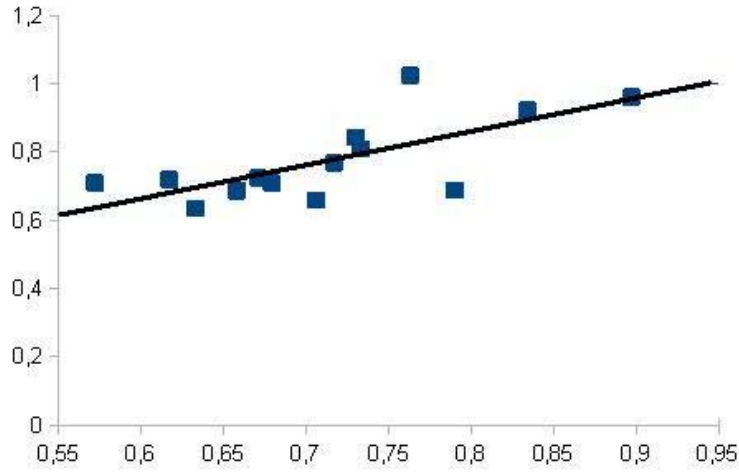
Şekil 37. Grup III için LT ile Hv4 regresyon eğrisi



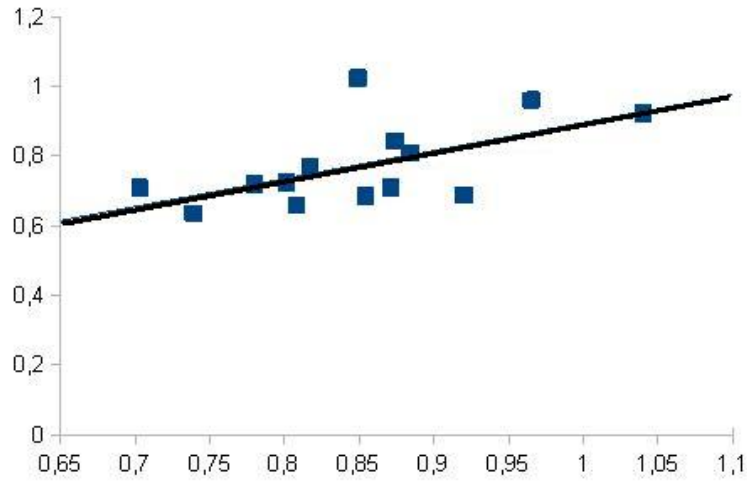
Şekil 38. Grup III için LT ile HvT regresyon eğrisi



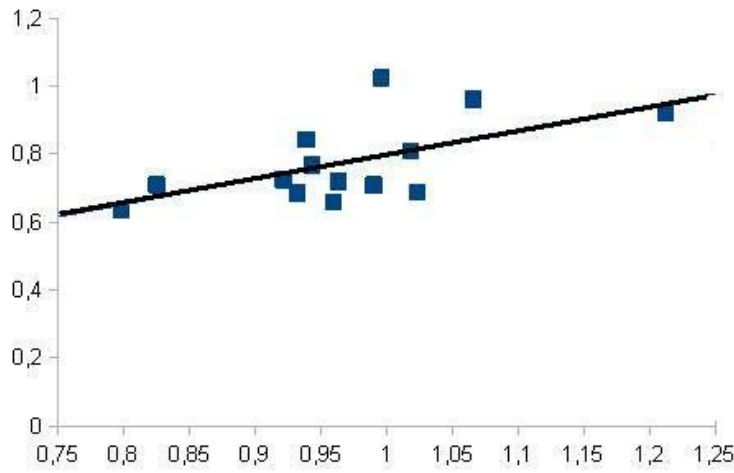
Şekil 39. Grup IV için LT ile T1 regresyon eğrisi



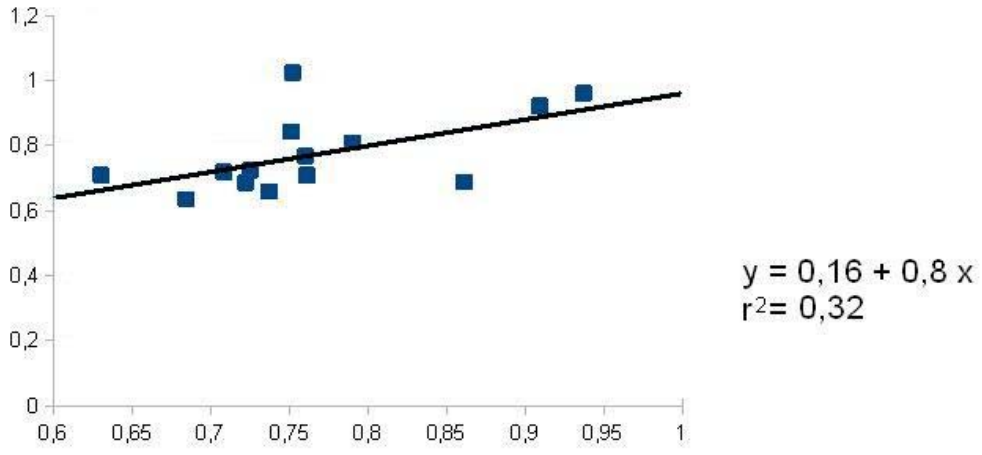
Şekil 40. Grup IV için LT ile T2 regresyon eğrisi



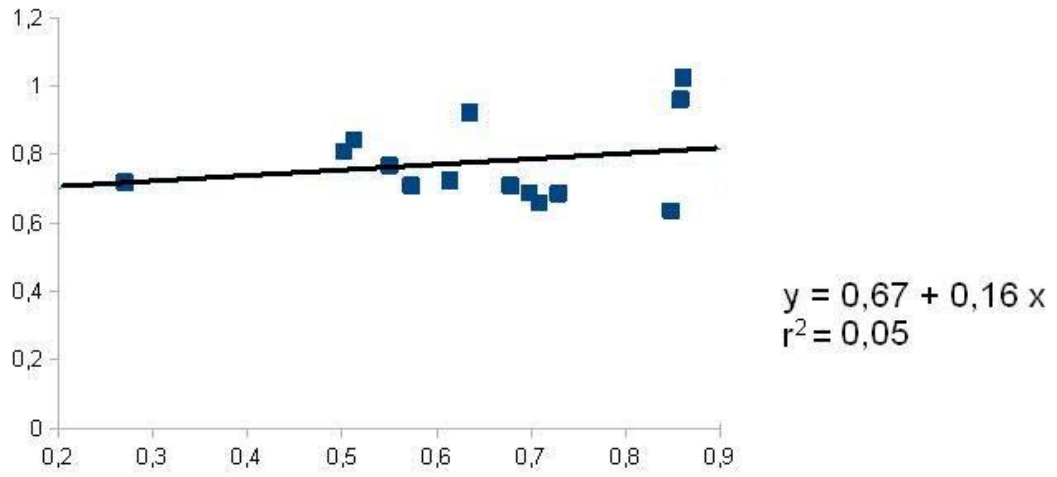
Şekil 41. Grup IV için LT ile T3 regresyon eğrisi



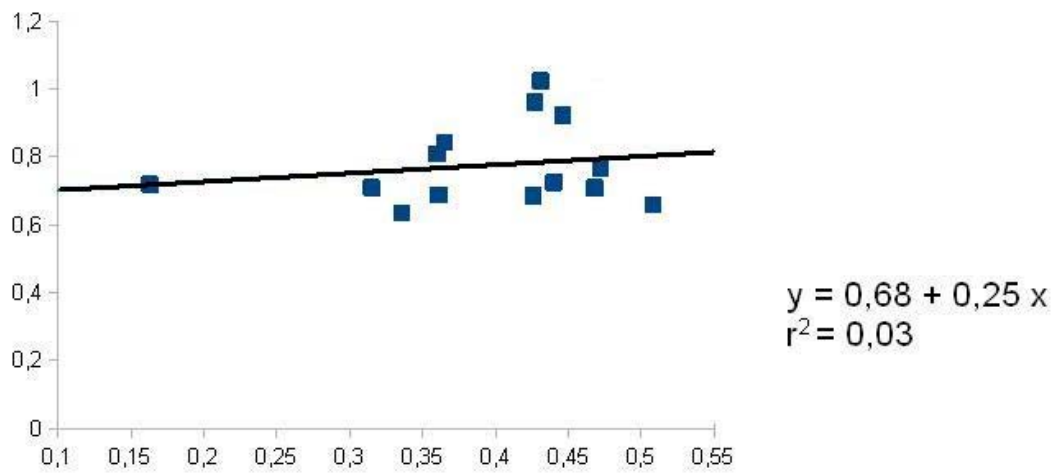
Şekil 42. Grup IV için LT ile T4 regresyon eğrisi



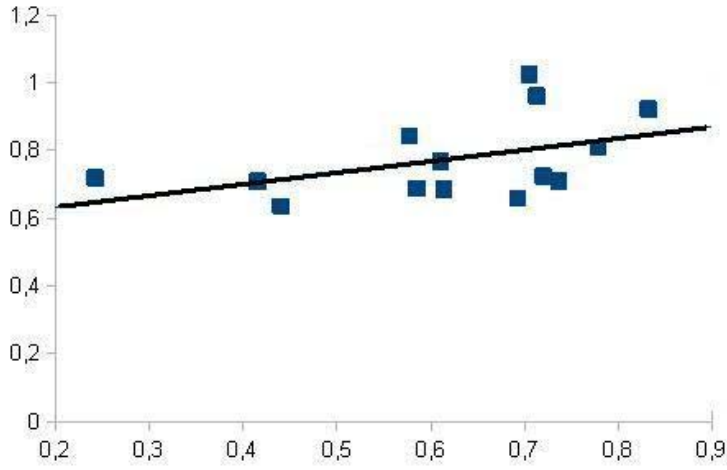
Şekil 43. Grup IV için LT ile TT regresyon eğrisi



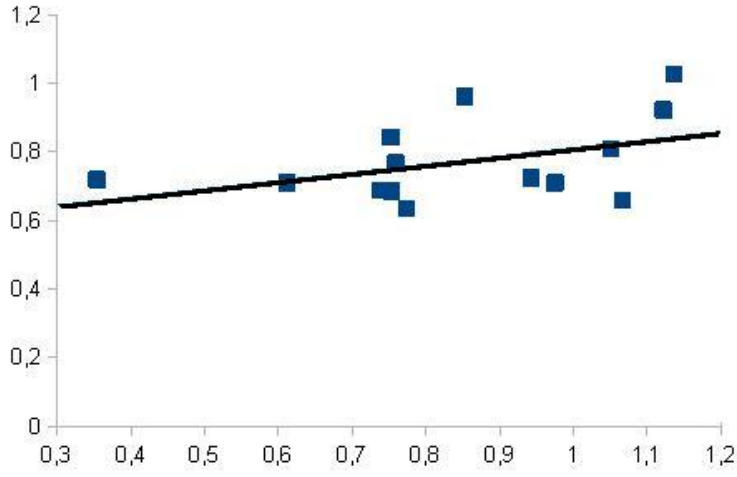
Şekil 44. Grup IV için LT ile Hv1 regresyon eğrisi



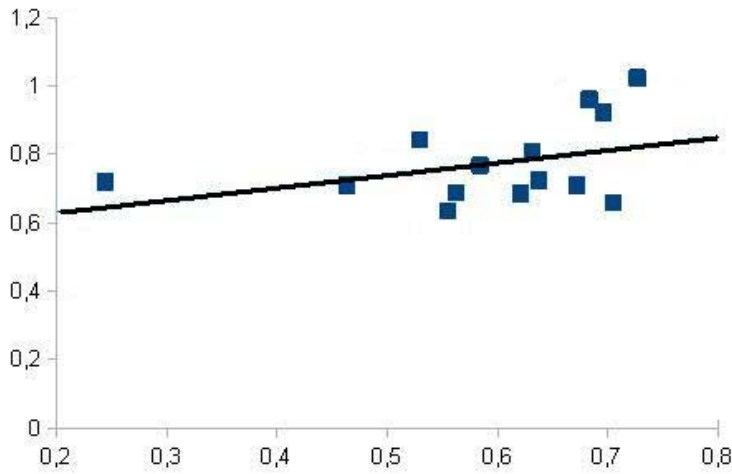
Şekil 45. Grup IV için LT ile Hv2 regresyon eğrisi



Şekil 46. Grup IV için LT ile Hv3 regresyon eğrisi



Şekil 47. Grup IV için LT ile Hv4 regresyon eğrisi



Şekil 48. Grup IV için LT ile HvT regresyon eğrisi



Olguların yaş gruplarına uygun yeni çekim bölgeleri her bir ilgi alanına ait (T skoru hesaplamada kullanılacak) eğri formülleri kullanılarak hesaplanmış normal KMY ve standart sapma değerleri aşağıya çıkarılmıştır (Tablo 18).

**Tablo 18.** Yeni çekim bölgeleri her bir ilgi alanına ait hesaplanmış normal KMY'nin tanımlayıcı ölçütleri

Yaş	LL	T1 ± SD	T2 ± SD	T3 ± SD	T4 ± SD	TT SD	Fd1 ± SD	Fd2 ± SD	Fd3 ± SD	Fd4 ± SD	FdT ± SD
20	1.070	1.423 ± 0.500	1.303 ± 0.394	1.318 ± 0.296	1.606 ± 0.394	1.351 ± 0.352	1.111 ± 0.289	1.000 ± 0.351	1.167 ± 0.309	1.421 ± 0.342	1.037 ± 0.241
25	1.060	1.385 ± 0.500	1.273 ± 0.394	1.295 ± 0.296	1.576 ± 0.394	1.324 ± 0.352	1.089 ± 0.289	0.973 ± 0.351	1.143 ± 0.309	1.395 ± 0.342	1.019 ± 0.240
30	1.040	1.308 ± 0.500	1.212 ± 0.394	1.250 ± 0.295	1.515 ± 0.394	1.270 ± 0.352	1.044 ± 0.289	0.919 ± 0.351	1.095 ± 0.310	1.342 ± 0.342	0.981 ± 0.241
35	1.030	1.269 ± 0.500	1.182 ± 0.394	1.227 ± 0.296	1.485 ± 0.394	1.243 ± 0.352	1.022 ± 0.289	0.892 ± 0.351	1.071 ± 0.310	1.316 ± 0.342	0.963 ± 0.241
40	1.020	1.067 ± 0.216	1.013 ± 0.164	1.169 ± 0.169	1.291 ± 0.165	1.074 ± 0.161	0.918 ± 0.153	0.739 ± 0.189	0.849 ± 0.123	1.149 ± 0.175	0.835 ± 0.113
45	1.000	1.033 ± 0.217	0.987 ± 0.165	1.143 ± 0.169	1.266 ± 0.164	1.049 ± 0.161	0.894 ± 0.153	0.710 ± 0.189	0.830 ± 0.123	1.122 ± 0.175	0.817 ± 0.113
50	0.990	1.017 ± 0.216	0.975 ± 0.164	1.130 ± 0.169	1.253 ± 0.165	1.037 ± 0.161	0.882 ± 0.153	0.696 ± 0.188	0.821 ± 0.122	1.108 ± 0.176	0.809 ± 0.113
55	0.970	0.983 ± 0.217	0.949 ± 0.165	1.104 ± 0.169	1.228 ± 0.164	1.012 ± 0.161	0.859 ± 0.153	0.667 ± 0.188	0.802 ± 0.123	1.081 ± 0.176	0.791 ± 0.113
60	0.960	1.346 ± 0.216	0.906 ± 0.09	1.088 ± 0.09	1.219 ± 0.09	1.000 ± 0.086	0.755 ± 0.05	0.854 ± 0.180	0.859 ± 0.096	0.776 ± 0.04	0.832 ± 0.100
65	0.940	1.269 ± 0.217	0.885 ± 0.09	1.063 ± 0.09	1.192 ± 0.09	0.975 ± 0.086	0.755 ± 0.05	0.850 ± 0.180	0.853 ± 0.096	0.772 ± 0.04	0.827 ± 0.100
70	0.930										
75	0.920										
80	0.900										
85	0.890										

L1: Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, T1: Tibia 1 ilgi alanı, T2: Tibia 2 ilgi alanı, T3: Tibia 3 ilgi alanı, T4: Tibia 4 ilgi alanı, TT: Tibia ilgi alanları toplamı, Fd1: Femur distal 1 ilgi alanı, Fd2: Femur distal 2 ilgi alanı, Fd3: Femur distal 3 ilgi alanı, Fd4: Femur distal 4 ilgi alanı, FdT: Femur distal toplamı ilgi alanı, SD: Standart sapma

Grup I ve III olgularında simüle T ve Hv'lerin sağlanmış T skorları ile lumbal vertebra T skorları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ( $p=0.719$  ve  $p=0.409$ ).

Grup II olgularında tibia proksimali ile lumbal vertebralar arasında simüle T skorları arasında anlamlı farklılık bulunmadı ( $p=0.282$ ).

Grup II olgularında humerus proksimali ile lumbal vertebralar arasında simüle T skorları arasında anlamlı farklılık bulundu ( $p=0.018$ ). Grup 2 olgularında humerus proksimali Hv1, Hv2, Hv3 ve HvT bölgeleri ile lumbal vertebralar arasında simüle T skorları arasında anlamlı farklılık bulunurken ( $p=0.026$ ,  $p=0.041$ ,  $p=0.016$ ); Hv4 bölgesi simüle T skoru ile arasında anlamlı farklılık bulunmadı ( $p=0.096$ ).

Grup IV olgularında tibia proksimali ile lumbal vertebralar arasında simüle T skorları arasında anlamlı farklılık bulundu ( $p=0.006$ ). Fakat T1 bölgesi hariç bırakıldığında ise (T2, T3, T4 ve TT) ile lumbal vertebralar arasında simüle T skorları arasında anlamlı farklılık bulunmadı ( $p=0.06$ ).

Grup IV olgularında humerus proksimali (VH) bölgelerinin simüle T skorları ile lumbal vertebra T skorları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptandı ( $p=0.001$ ).

Bütün grupların tibia proksimali ve humerus proksimali (vertikal çekim) bölgesi ilgi alanlarının simüle T skorları Tablo 19 ve 20'da sunuldu.

**Tablo 19.** Grup I ve II'nin tibia proksimali ve humerus proksimali vertikal bölgesi ilgi alanlarının simüle T skorları

Grup	Yaş	T1		T2		T3		T4		TT		Hv1		Hv2		Hv3		Hv4		HvT	
		BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts
1	26	0.932	-0.9	1.016	-0.7	1.196	-0.3	1.455	-0.3	1.084	-0.7	0.597	-1.7	0.597	-1.1	0.709	-1.4	0.985	-1.2	0.695	-1.4
1	29	0.671	-1.4	0.659	-1.6	0.784	-1.7	0.979	-1.5	0.743	-1.7	0.618	-1.6	0.538	-1.2	0.645	-1.6	0.785	-1.8	0.635	-1.6
1	29	0.665	-1.4	0.690	-1.5	0.869	-1.4	0.969	-1.5	0.767	-1.6	0.866	-0.8	0.600	-1.1	0.678	-1.5	0.923	-1.4	0.753	-1.1
1	29	0.947	-0.9	0.930	-0.9	1.034	-0.9	1.168	-1.0	0.997	-0.9	0.755	-1.2	0.529	-1.3	0.900	-0.8	1.147	-0.7	0.796	-0.9
1	29	0.641	-1.5	0.547	-1.8	0.724	-1.9	0.946	-1.6	0.679	-1.8	0.673	-1.4	0.325	-1.8	0.677	-1.5	0.984	-1.2	0.602	-1.7
1	32	0.728	-1.2	0.723	-1.2	0.825	-1.4	0.901	-1.6	0.776	-1.4	0.547	-1.7	0.412	-1.4	0.550	-1.8	0.663	-2.0	0.531	-1.9
1	33	0.800	-1.0	0.876	-0.9	0.984	-0.9	1.048	-1.2	0.898	-1.1	0.618	-1.5	0.557	-1.0	0.880	-0.7	0.952	-1.1	0.711	-1.1
1	34	1.000	-0.6	0.968	-0.6	1.029	-0.7	1.130	-1.0	1.019	-0.7	0.772	-0.9	0.561	-1.0	0.772	-1.0	1.183	-0.5	0.786	-0.8
1	34	0.461	-1.7	0.594	-1.6	0.783	-1.6	0.951	-1.4	0.647	-1.8	0.832	-0.7	0.482	-1.2	0.725	-1.2	0.976	-1.1	0.726	-1.1
1	34	1.138	-0.3	1.049	-0.4	1.241	0.0	1.296	-0.6	1.163	-0.3	0.960	-0.3	0.735	-0.5	0.900	-0.6	1.134	-0.6	0.916	-0.3
1	38	0.711	-1.1	0.720	-1.2	0.904	-1.1	1.111	-0.9	0.814	-1.2	0.829	-0.7	0.611	-0.8	0.838	-0.8	1.094	-0.6	0.817	-0.6
1	38	0.674	-1.2	0.743	-1.1	1.006	-0.7	1.248	-0.6	0.861	-1.1	0.674	-1.2	0.467	-1.2	0.627	-1.4	0.828	-1.4	0.632	-1.4
1	38	1.073	-0.4	0.943	-0.6	1.102	-0.4	1.285	-0.5	1.074	-0.5	0.935	-0.3	0.726	-0.5	0.922	-0.5	1.246	-0.2	0.935	-0.1
1	40	0.888	-0.8	0.915	-0.6	0.911	-1.5	0.988	-1.8	0.918	-1.0	0.928	0.1	0.799	0.3	0.897	0.4	1.022	-0.7	0.903	0.6
2	41	0.865	-0.9	0.953	-0.4	1.064	-0.6	1.124	-1.0	0.976	-0.6	0.824	-0.6	0.431	-1.6	0.652	-1.6	0.782	-2.1	0.65	-1.6
2	41	0.656	-1.9	0.751	-1.6	0.815	-2.1	0.990	-1.8	0.774	-1.9	0.792	-0.8	0.590	-0.8	0.863	0.1	1.048	-0.6	0.796	-0.3
2	41	0.613	-2.1	0.603	-2.5	0.793	-2.2	0.895	-2.4	0.698	-2.3	0.598	-2.1	0.305	-2.3	0.519	-2.7	0.833	-1.8	0.527	-2.7
2	42	0.451	-2.9	0.578	-2.7	0.673	-2.9	0.812	-2.9	0.595	-3.0	0.791	-0.8	0.451	-1.5	0.660	-1.5	0.971	-1.0	0.695	-1.2
2	42	0.880	-0.9	0.789	-1.4	0.823	-2.0	0.865	-2.6	0.838	-1.5	0.863	-0.4	0.622	-0.6	0.596	-2.1	0.686	-2.6	0.692	-1.3
2	45	0.654	-1.7	0.664	-2.0	0.751	-2.3	0.938	-2.0	0.725	-2.0	0.887	0.0	0.514	-1.0	0.740	-0.7	0.863	-1.5	0.733	-0.7
2	45	0.902	-0.6	0.929	-0.4	1.106	-0.2	1.246	-0.1	1.016	-0.2	0.769	-0.8	0.735	0.1	0.913	0.7	1.199	0.4	0.863	0.4
2	45	0.856	-0.8	0.825	-1.0	1.011	-0.8	1.076	-1.2	0.916	-0.8	0.954	0.4	0.591	-0.6	0.770	-0.5	0.960	-0.9	0.796	-0.2
2	46	0.772	-1.2	0.787	-1.2	0.876	-1.6	1.072	-1.2	0.848	-1.2	0.856	-0.2	0.430	-1.5	0.710	-1.0	1.025	-0.6	0.713	-0.9
2	48	0.972	-0.3	0.959	-0.2	1.097	-0.3	1.226	-0.2	1.032	-0.1	0.728	-1.1	0.463	-1.3	0.756	-0.6	1.003	-0.7	0.701	-1.0
2	48	0.918	-0.5	0.866	-0.7	0.925	-1.3	1.030	-1.4	0.922	-0.8	0.985	0.6	0.697	-0.1	0.779	-0.4	0.955	-1.0	0.835	0.2
2	48	0.685	-1.6	0.745	-1.5	0.918	-1.3	1.051	-1.3	0.811	-1.5	0.822	-0.5	0.629	-0.4	0.777	-0.4	0.884	-1.4	0.758	-0.5
2	49	0.554	-2.2	0.615	-2.3	0.744	-2.4	0.876	-2.4	0.667	-2.4	0.688	-1.3	0.420	-1.5	0.668	-1.3	0.798	-1.9	0.626	-1.7
2	49	0.797	-1.1	0.760	-1.4	0.904	-1.4	1.015	-1.5	0.844	-1.3	0.762	-0.9	0.504	-1.1	0.603	-1.8	0.804	-1.8	0.661	-1.4

**BMD:** Kemik mineral yoğunluğu, **Ts:** T skoru, **T1:** Tibia 1 ilgi alanı, **T2:** Tibia 2 ilgi alanı, **T3:** Tibia 3 ilgi alanı, **T4:** Tibia 4 ilgi alanı, **TT:** Tibia ilgi alanları toplamı, **Hv1:** Humerus vertikal 1 ilgi alanı, **Hv2:** Humerus vertikal 2 ilgi alanı, **Hv3:** Humerus vertikal 3 ilgi alanı, **Hv4:** Humerus vertikal 4 ilgi alanı, **HvT:** Humerus vertikal eksen ilgi alanları toplamı

**Tablo 20.** Grup III ve IV'ün tibia proksimali ve humerus proksimali vertikal bölgesi ilgi alanlarının simüle T skorları

Grup	Yaş	T1		T2		T3		T4		TT		Hv1		Hv2		Hv3		Hv4		HvT	
		BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts	BMD	Ts
3	50	1.265	1.1	1.188	1.3	1.287	0.9	1.425	1.0	1.272	1.5	1.023	0.9	0.899	1.1	1.000	1.5	1.289	1.0	1.025	1.9
3	52	0.975	-0.2	0.858	-0.7	1.031	-0.6	1.123	-0.8	0.976	-0.4	0.738	-0.9	0.424	-1.4	0.726	-0.8	0.990	-0.7	0.686	-1.1
3	52	0.615	-1.9	0.756	-1.3	1.031	-0.6	1.201	-0.3	0.827	-1.3	0.693	-1.2	0.500	-1.0	0.763	-0.5	1.009	-0.6	0.709	-0.9
3	53	0.557	-2.1	0.693	-1.7	0.839	-1.7	0.932	-1.9	0.723	-2.0	0.457	-2.8	0.270	-2.3	0.497	-2.7	0.744	-2.1	0.471	-3.0
3	54	0.959	-0.3	0.807	-1.0	0.965	-1.0	1.113	-0.8	0.939	-0.6	0.852	-0.2	0.559	-0.7	0.708	-0.9	0.925	-1.0	0.736	-0.6
3	54	0.728	-1.3	0.778	-1.2	0.874	-1.5	0.928	-2.0	0.809	-1.4	0.644	-1.6	0.312	-2.0	0.686	-1.1	0.901	-1.2	0.599	-1.9
3	54	0.749	-1.2	0.721	-1.5	0.849	-1.7	0.961	-1.8	0.795	-1.5	0.858	-0.2	0.582	-0.6	0.665	-1.3	0.946	-0.9	0.739	-0.6
3	54	0.781	-1.1	0.739	-1.4	0.954	-1.0	1.049	-1.2	0.848	-1.2	0.840	-0.3	0.522	-0.9	0.58	-2.0	0.849	-1.5	0.655	-1.4
3	56	0.672	-1.4	0.782	-1.0	0.920	-1.1	1.056	-1.0	0.799	-1.3	0.601	-1.7	0.434	-1.2	0.753	-0.4	1.017	-0.4	0.661	-1.2
3	56	0.656	-1.5	0.709	-1.5	0.842	-1.6	1.053	-1.1	0.774	-1.5	0.842	-0.1	0.781	0.6	0.654	-1.2	0.751	-1.9	0.760	-0.3
3	57	0.895	-0.4	0.873	-0.5	1.008	-0.6	1.054	-1.1	0.936	-0.5	0.446	-2.7	0.368	-1.6	0.702	-0.8	1.015	-0.4	0.589	-1.8
3	57	0.694	-1.3	0.732	-1.3	0.943	-1.0	1.119	-0.7	0.820	-1.2	0.679	-1.2	0.461	-1.1	0.591	-1.7	0.751	-1.9	0.617	-1.5
3	58	0.581	-1.9	0.722	-1.4	0.797	-1.8	0.919	-1.9	0.726	-1.8	0.692	-1.1	0.471	-1.0	0.65	-1.2	0.870	-1.2	0.652	-1.2
3	60	0.872	-0.9	0.794	-1.1	0.932	-1.1	1.091	-0.8	0.891	-0.7	0.768	-0.6	0.476	-3.4	0.754	-0.4	1.009	-3.5	0.722	-3.2
4	61	0.624	-3.3	0.617	-3.2	0.780	-3.4	0.963	-2.8	0.708	-3.4	0.270	-1.9	0.163	-1.8	0.242	-2.4	0.354	-2.3	0.244	-2.4
4	62	0.543	-3.7	0.572	-3.7	0.703	-4.3	0.825	-4.4	0.63	-4.3	0.861	-1.2	0.431	-1.3	0.705	-1.2	1.136	-0.9	0.727	-1.0
4	62	0.585	-3.5	0.706	-2.2	0.808	-3.1	0.959	-2.9	0.737	-3.1	0.573	-1.5	0.315	-1.5	0.415	-2.0	0.611	-1.9	0.463	-1.8
4	62	0.760	-2.7	0.834	-0.8	1.040	-0.5	1.212	-0.1	0.909	-1.1	0.709	-1.4	0.508	-1.2	0.693	-1.3	1.066	-1.0	0.705	-1.1
4	62	0.569	-3.6	0.730	-2.0	0.874	-2.4	0.939	-3.1	0.751	-2.9	0.635	-1.4	0.446	-1.3	0.832	-0.9	1.122	-0.9	0.696	-1.1
4	62	0.669	-3.1	0.679	-2.5	0.871	-2.4	0.990	-2.5	0.761	-2.8	0.512	-1.6	0.365	-1.5	0.577	-1.6	0.752	-1.6	0.529	-1.6
4	64	0.631	-3.3	0.733	-1.9	0.884	-2.3	1.018	-2.2	0.790	-2.4	0.678	-1.4	0.468	-1.3	0.737	-1.1	0.975	-1.2	0.672	-1.2
4	64	0.592	-3.5	0.658	-2.8	0.854	-2.6	0.932	-3.2	0.722	-3.2	0.502	-1.6	0.360	-1.5	0.779	-1.0	1.051	-1.1	0.631	-1.3
4	65	0.608	-3.0	0.671	-2.4	0.801	-2.9	0.921	-3.0	0.725	-2.9	0.729	-1.3	0.426	-1.3	0.614	-1.5	0.754	-1.6	0.621	-1.3
4	68	0.814	-2.1	0.790	-1.1	0.920	-1.6	1.023	-1.9	0.861	-1.3	0.614	-1.3	0.440	-1.2	0.720	-1.0	0.943	-1.1	0.637	-1.1
4	68	0.672	-2.8	0.717	-1.9	0.817	-2.7	0.943	-2.8	0.760	-2.5	0.698	-1.2	0.361	-1.3	0.585	-1.4	0.739	-1.5	0.562	-1.3
4	69	0.891	-1.7	0.897	0.1	0.965	-1.1	1.066	-1.4	0.937	-0.4	0.550	-1.4	0.472	-1.1	0.610	-1.3	0.759	-1.4	0.584	-1.3
4	70	0.633	-2.9	0.633	-2.8	0.739	-3.6	0.798	-4.4	0.684	-3.4	0.858	-1.0	0.427	-1.2	0.713	-1.1	0.853	-1.3	0.683	-1.0

BMD: Kemik mineral yoğunluğu, Ts: T skoru, T1: Tibia 1 ilgi alanı, T2: Tibia 2 ilgi alanı, T3: Tibia 3 ilgi alanı, T4: Tibia 4 ilgi alanı, TT: Tibia ilgi alanları toplamı, Hv1: Humerus vertikal 1 ilgi alanı, Hv2: Humerus vertikal 2 ilgi alanı, Hv3: Humerus vertikal 3 ilgi alanı, Hv4: Humerus vertikal 4 ilgi alanı, HvT: Humerus vertikal eksen ilgi alanları toplamı

## 5. TARTIŞMA

Osteoporoz kemik mineral yoğunluğunda ve dayanıklılığında azalma sonucunda kemik kırıklarına yol açan bir hastalıktır. Kemik mineral yoğunluğu ölçümünde kullanılan DXA (Dual-energy x-ray absorptiometry = çift enerji X-ışını absorpsiyometre) cihazları kırık oluşmadan osteoporoz tanısını koymamızı sağlayan doğru, güvenilir ve ucuz ve ölçüm metodudur (43-47).

Dünya sağlık örgütü osteoporoz veya osteopeni tanısının bir veya daha fazla anatomik bölgede kemik mineral yoğunluğundaki azalmanın saptanması ile konulabileceğini bildirmektedir. Daha çok anatomik bölgenin taranması ile osteoporoz prevalansının arttığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (48).

Kanada çok merkezli osteoporoz çalışma grubuna göre 50 yaş ve üzerinde Kanadalı kadınlarda osteoporoz prevalansı lumbal vertebralarda % 12.1, femur boynunda % 7.9, hem lumbal vertebralarda hem de femur boynunda kombine olanlar ise % 15.8 olarak bildirilmiştir. Kanada verilerine göre 50 yaşın üstünde osteoporoz insidansı % 6 iken 80 yaşın üstünde % 50'nin üstüne çıkmaktadır (44). Rey ve arkadaşları yaşa bağlı kemik kaybının en fazla önkolda (%27-31), sonra proksimal femurda (%21) ve daha az lumbal vertebrada (%7) olduğunu yayınladılar (49). Bu araştırmalara göre osteoporoz, ortalama yaşam süresinin uzaması sebebiyle gelecekte önemli bir problem olacaktır.

Kemik mineral yoğunluğu yaş, etnik köken, beslenme faktörleri, fiziksel aktivite, genetik, ilaç kullanımı, çeşitli tedaviler, hastalık, kırsal veya kentsel hayat tarzından, sosyoekonomik ve sosyokültürel durumdan etkilenir (50).

İnsanlarda rutin olarak lumbal vertebralarda ve femur boynunda kemik dansitometresi çekilmektedir. Bazı merkezlerde önkol kemik dansitometresi rutin çekilmektedir.

Abrahamsen ve arkadaşları 2005 sağlıklı perimenopozal kadın üzerine de yaptıkları çalışmada lumbal vertebra, proksimal femur ve önkol BMD, T-skoru ve Z skoru değerlerini karşılaştırıp farklı bölgelerin KMY'leri arasında anlamlı korelasyon ( $r= 0.40-0.77$ ,  $p< 0.01$ ) bulmuşlardır. Femur ve lumbal vertebra T skorları arasında yüksek korelasyon ( $r= 0.67$ ,  $p< 0.01$ ) yanında istatistiksel anlamlı farklılığın olmadığını bildirmişlerdir (48). Mole ve arkadaşları lumbal vertebralarda, femur ve önkol z skorları arasında iyi korelasyon saptadı ( $r=0,29-0,72$  ve  $p\leq 0,014$ ) (51). Benzer sonuçları Ryan ve arkadaşları femur ve lumbal vertebra arasında, Seldin ve arkadaşları ise femur, lumbal vertebra ve önkol arasında yayınladılar (52, 53). Bizim bulgularımız da yapılan çalışmalar ile uyumlu idi.

Tibia ve humerus gibi farklı iskelet bölgelerinde de çalışmalar yapılmıştır. Pluskiewicz ve arkadaşları mandibula ile proksimal femur KMY değerleri arasında Pearson korelasyon testi ile istatistiksel anlamlı ilişkiyi bildirmişlerdi ( $r=0,39$  ve  $p<0,01$ ) (54). Total diz artroplastisi yapılan vakalar dışında proksimal tibia gibi farklı iskelet bölgelerinde KMY ölçümleri literatürde az sayıdadır (55).

Almeida Paz ve arkadaşları yayınlarında osteoporoz ve osteopeni için kemik dansitometresinin daha önceden insanlar dışında köpekler, tavşanlar, atlar, sığırlar, kuşlar ve kümes hayvanlarında yapıldığını bildirmiştir (56). Barreiro ve arkadaşları kümes hayvanlarında tibianın bütün bölgelerinde KMY ölçmüştür (57).

Dinç ve arkadaşları 255 vakada kantitatif bilgisayarlı tomografi kullanarak lumbal vertebralarda Türkiye'deki KMY değerlerinin batı ülkeleri ile benzer olduğunu bildirmişlerdir (58). Bir başka çalışmada lumbal total T skor ortalamasının genç erişkin Türkler ile orijinal Amerikan referans değerleri ile benzer olduğu bildirilmiştir. ( $p= 0.05$ ) (47). Bizim çalışmamızda karşılaştırma için referans olarak lumbal vertebra total KMY ve T skoru değerleri kullanıldı.

Paker ve arkadaşları Lunar DXA kullanarak yaşları 20-79 arasında değişen 205 sağlıklı kadında lumbal vertebra, proksimal femur ve önkol KMY ölçmüşlerdir. Genç erişkinlerde (20-39 yaş) lumbal vertebralarda, femur boynu ve femur totali için KMY değerleri sırasıyla  $1.178 \text{ g/cm}^2$ ,  $0.947 \text{ g/cm}^2$  ve  $0.973 \text{ g/cm}^2$  olarak bildirildi. Sonuçları vertebralarda ve femurla karşılaştırıldığında radiusun ultradistal bölgesinde kemik kaybının daha az olduğunu göstermiştir (47). Lumbal vertebralarda ve femur KMY

değerleri Hologic'e yüklenmiş değerlere göre düzeltilerek değerlendirildi. Bizim sonuçlarımızda femur KMY değerleri Parker'in değerlerine göre anlamlı olarak yüksek idi. Ek olarak çalışmamızda önkol ultradistal alt-bölgesi KMY değerleri önkolda en az düzeltilen alt-bölge olup önkolun diğer alt-bölgeleri ile lumbal vertebra totali T skorları arasında anlamlı farklılık bulunmadı. Bizim çalışmamızda önkol ile lumbal vertebra değerleri arasında T skorları açısından farklılık bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Dansitometre cihazları arasındaki KMY değerleri farklılığı karşılaştırmanın güçlüğü yüzünden klinik olarak önemlidir. Bizim çalışmamızda dansitometre ölçüleri tek cihazda yapıldı ve değerler aynı teknisyen tarafından değerlendirildi.

Regresyon analizi ve regresyon eğrileri osteoporoz açısından risk faktörleri belirlemede yaygın kullanılmıştır ancak regresyon formülleri kullanılarak kemik mineral yoğunluğu normal aralığının belirlenmesine literatürde rastlanmamıştır.

Liu ve arkadaşları fragilite kırığı hikayesi olan postmenapozal kadınlarda yüksek çözünürlüklü periferik kantitatif bilgisayarlı tomografi kullanarak trabeküler kemik mineral yoğunluğunu ölçtükleri çalışmalarında lumbal vertebra, proksimal femur ve tibia kemik mineral yoğunluklarını benzer bulmuş ancak ultradistal radiusta KMY'yi daha düşük bulmuşlardır (59).

Kalça kırıklarının insidansı ülkeler arasında 10 kattan fazla farklılık gösterir (60). 20 yıl önce MEDOS çalışmasında Türkiye'deki kalça kırığı insidansının Avrupa ülkelerine göre daha düşük olduğu rapor edilmiştir. Tüzün ve arkadaşları 50-60 yaşındaki hastalarda kalça kırığı insidansının milyonda 5-10 olduğunu ve 70 yaş sonrası logaritmik arttığını, 85 yaşından sonra bu oranın milyonda 340'a ulaştığını göstermişlerdir. Buna göre günümüzden 20 yıl sonra bu oran iki kattan fazla artacaktır. Türkiye'deki kalça kırıkları insidansındaki düşüklük femur KMY değerlerinin yüksekliğine bağlı olabilir (61). Bizim çalışmamızda femur ile önkol ve lumbal vertebra değerleri arasında ise T skorları açısından istatistiksel olarak farklılık vardı ( $p<0.05$ ).

Günümüzde lumbal vertebralarda ve femur dışında üçüncü bir DXA çekim alanı olarak rutinde önkol kullanılmaktadır. Özellikle lumbal vertebralarda sklerotik değişikliklerin yoğun izlendiği olgularda değerleri sklerotik alanın değerlendirme dışına alınması, aynı hastadan farklı T ve Z skorları verilmesine sebep olmaktadır. Bu durum farklı çekim alanları olarak femur ve önkol kullanımını ortaya çıkartmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda vertebralardaki sklerotik değişikliklerin T skorunu artırdığı bildirilmiştir (62-65).

Distal tibiaanın kemik mineral yoğunluğu çocuklarda daha 6nce hem kantitatif bilgisayarlı tomografi hem de DXA ile 6lç6lm6şt6r (66, 67). Bizim 6alışmamız yaş grubu, ilgi alanı ve dolaylı olarak T skoru hesaplaması nedeni ile farklı ve orjinaldir.

Humerus vertikal b6lge kemik mineral yoğunluğu, yaş aralığı 25-59 olan ilk 6ç grupta y6ksek korelasyonu ile kullanılabilir olmakla birlikte 60-69 yaş aralığında korelasyonu d6ř6kt6. 60 yaş 6st6ndeki grupta korelasyon d6ř6kl6ę6 senil osteoporozda humerusta kortikal kemik kaybının belirgin olmasından kaynaklanmış olabilir.

Sonuç olarak proksimal tibiaanın lumbal vertebra değerleri ile korelasyonu y6ksek olup sim6le T skorları farklı değildir. Gonartrozların sık g6r6ld6ę6 eklem y6zeyi dışında rutin DXA 6ekimlerine alternatif olarak d6ř6nd6ę6m6z tibia ilgi alanlarının ideal bir 6ekim alanı olduğunu d6ř6nmekteyiz.



## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Önkol ile lumbal vertebra T skorları arasında istatistiksel farklılık bulamazken femur ile lumbal vertebra T skorları arasında istatistiksel farklılık bulduk.
2. Lineer regresyon eğri formülleri kullanılarak proksimal tibia'nın yaş gruplarına uygun T skoru normal aralıklarını bulduk. Lumbal vertebra total T skoru ile yeni simüle T skorlarını karşılaştırarak istatistiksel anlamlı farklılığın olmadığını gösterdik.
3. Proksimal tibia'nın lumbal vertebra değerleri ile korelasyonu yüksek olup simüle T skorları farklı değildir. Gonartrozların sık görüldüğü eklem yüzeyi dışında yeni bir çekim alanı olarak düşündüğümüz tibia ilgi alanlarının ideal bir çekim alanı olduğunu düşünmekteyiz.

## 7. ÖZET

Osteoporoz kemik yoğunluğunu azalması ve kemik yapısının bozulması ile karakterize ilerleyici metabolik kemik hastalığıdır.

Çift enerji X-ışını absorpsiyometre (DXA) kemik mineral yoğunluğu ölçümünde yaygın kullanılan güvenilir ölçüm tekniğidir.

Çalışmamızın amacı: (i) lumbal vertebra, proksimal femur ve önkol arasında istatistiksel anlamlı T skoru farkı varsa saptamak, (ii) yeni iskelet bölgelerinde KMY normal aralığını belirlemektir. Çalışma 25-69 yaşları arasındaki 55 kadında yapıldı. Lumbal vertebra, sağ proksimal femur, non-dominant önkol, sol proksimal humerus, sol proksimal tibia ve sol distal femurun DXA kullanılarak KMY ölçüldü.

Bütün gruplarda proksimal femurun bütün alt-bölgelerin T skoru total lumbal vertebra (L1-L4) T skorundan anlamlı farklı bulundu ( $p < 0.0001$ ). Fakat femur alt-bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri ile total lumbal vertebra (LT) değeri arasında korelasyon vardı ( $r = 0.436 - 0.591$ ). Normal popülasyonda total lumbal vertebra (L1-L4) ortalama KMY değerine götüren lineer regresyon formülüyle yaş ile uyumlu herbir bölgenin ortalama KMY değeri ve yeni simüle edilmiş T skoru hesaplandı. Daha sonra, bütün alt-bölgelerde KMY'nin yeni ortalama ve standart sapma değerleri ile uyumlu, sol proksimal humerus, proksimal tibia ve distal femurda herbir alt-bölgenin yeni simüle edilmiş T skoru hesaplandı. Proksimal tibia alt-bölgelerinin yeni simüle edilmiş T skorları ile total lumbal vertebra T skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p > 0.05$ ). Proksimal tibianın osteoporozda KMY ölçümü için ideal yeni bir değerlendirme alanı olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Kemik mineral yoğunluğu, Türk, kadın, T skoru, regresyon, korelasyon.

## 8. ABSTRACT

Osteoporosis is a progressive metabolic bone disease that decreases bone density, with deterioration of bone structure.

Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) is commonly used and reliable method for measurement of bone mineral density.

The aims of this study are: (i) To determine if there is significant T-score difference among lumbar spine, proximal femur and forearm, (ii) to determinate of normal ranges of bone mineral density in new skeletal regions. Fifty five females were included in this study. BMD was measured in at the lumbar spine, right hip, non-dominant forearm, left proximal humerus, left proximal tibia and left distal femur using DXA.

T-scores of all sub-regions in proximal femur was significantly different from total lumbar spine (L1-L4) in all groups ( $p < 0.0001$ ). But BMD values of femoral sub-regions was significantly correlated with total lumbar spine (LT) ( $r = 0.436 - 0.591$ ). According to age, new average BMD values and new simulated T-scores in all sub-regions were calculated by linear regression formula leading to an average BMD value of the total lumbar spine (L1-L4) in normal population. Then, according to new average  $\pm$  SD of BMD in all sub-regions, new simulated T-scores of each sub-region in left proximal humerus, proximal tibia and distal femur were calculated. New simulated T-scores of proximal tibial sub-regions were not different than T-scores of total lumbar spine ( $p > 0.05$ ). We concluded that proximal tibia is an ideal evaluation region for measurement of BMD in osteoporosis.

**Key words:** Bone mineral density, Turkish, women, T-score, regression, correlation.

## 9. KAYNAKLAR

1. World Health Organization Study Group. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group, World Health Organ Tech Rep 1994; 843: 1-129.
2. Keen RW Osteoporosis: strategies for prevention and management. Best Practice & Research Clinical Rheumatology 2007; 21: 109-22.
3. Kanis JA, Melton LJ. 3rd, Christiansen C, Johnston CC, Khaltsev N. The diagnosis of osteoporosis. J Bone Miner Res 1994; 9: 1137-41.
4. Erhan B, Gündüz B. Postmenopozal osteoporotik kadınlarda fraktürün yaşam kalitesi üzerine etkisi. Osteoporoz Dünyasından 2006; 12: 31-4.
5. Erkin G, Akınbingöl M ve ark. Osteoporoz Ünitimizde Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümü Yapılmış Olan Geriatrik Olguların Özellikleri. Türk Geriatri Dergisi 2004; 7: 84-8.
6. Court-Brown C. Osteoporotic fractures. Court-Brown C, McQueen MM, Tornetta P (Editors). Trauma. 1 st ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2006: 54-8.
7. Genant HK, Njeh CE. Update on the diagnosis of osteoporosis. Current Orthopedics 1999; 13: 144-55.
8. American College of Radiology (ACR) and Society of Skeletal Radiology (SSR). Practice guideline for the performance of dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) 2008: 1-10.
9. Akar V. Gömülü alt yirmi yaş dişleri çekim kavitelerindeki kemik iyileşmesinin alınan radyografilerle bilgisayarlı ortamda analizi. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Ana Bilim Dalı, 2007.
10. Rakıcıoğlu N. Kalsiyum, D vitamini ve Osteoporoz. 1. Baskı. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayın no: 728 2008: 15-20
11. Kanis JA, Glüer CC. An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometry. Osteoporos Int 2000; 11: 192-202.
12. WHO, Research on the Menopause in the 1990s, Technical Report Series 866, Geneva, 1994.

13. Çıtlı R, Özdemir M, Poyrazoğlu S, Balcı E, Aykut M, Öztürk Y. Kayseri Melikgazi’de kadınların osteoporoz bilgileri. Osteoporoz Dünyasından 2007; 13: 60-6.
14. Melton III LJ: Epidemiology of fractures. Riggs BL, Melton LJ III (Editors): Osteoporosis 2. Ed. Lippincott-Raven, Philadelphia-New York 1995: 225-47.
15. Tüzün F. Osteoporozun tanımı, sınıflaması ve epidemiyolojisi. İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Osteoporoz Sempozyumu 1999; 9-15.
16. Unay K, Demirçay E, Akan K, Sener N. Risk factors for osteoporosis in women having hipfractures after 60 years of age. Acta Orthop Traumatol Turc 2005; 39: 295-9.
17. Arlot M, Edouard C, Meunier PJ, Neer RM, Reeve J. Impaired osteoblast function in osteoporosis: comparison between calcium balance and dynamic histomorphometry. Br Med J 1984; 1: 517-20.
18. Aaron JE, Francis RM, Peacock M et al. Contrasting microanatomy idiopathic and corticosteroid-induced osteoporosis. Clin Orthop Rel Res 1989; 243: 294-305.
19. Meunier PJ, Delmas PD, Eastell R, McClung MR et al. Diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women: Clinical guidelines. Clinical Therapeutics 1999; 21: 1025-44.
20. Akarırmak Ü. Osteoporozda klinik ve risk faktörleri. İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Osteoporoz Sempozyumu 1999; 33-40.
21. Şahin M, Demirağ NG. Osteoporoz: Tanı ve Tedavide Yenilikler. TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi 2004; 3: 1-2.
22. Seyisoğlu H. Postmenopozal osteoporoz ve östrojen replasman tedavisi. İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Osteoporoz Sempozyumu 1999; 73-81.
23. Halaç M: Kemik mineral yoğunluğu. Önsel Ç (editör). Nükleer Tıp Ders Kitabı. 1. Baskı. İstanbul: İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, 2009: 145-55.
24. Manisalı M, Özaksoy D, Yılmaz E, Şenocak Ö, Tatari H, Baran Ö, Havıçcıoğlu H. Bone mineral density reference values in the normal female and male population of İzmir, Turkey. Eur Radiol 2003; 13: 157-62.
25. Ng DCE, Sundram FX. Bone mineral density-correlation between quantitative ultrasound characteristics and dual energy X-ray absorptiometry. Ann Acad Med Singapore 1998; 27: 524-26.
26. American College of Radiology (ACR). Osteoporosis and Bone Mineral Density ACR Appropriateness Criteria 2008: 1-14.
27. Kanis JA: Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. Lancet 2002; 359: 1929-36.
28. Pun KK, Wong FH. Importance of measurement of bone density in the management of osteoporosis. Singapore Med J 1990; 31(4): 390-6.
29. Şahin F, Kotevoğlu N, Kuran B. Ankilozan spondilitte kemik yoğunluğu ölçüm yöntemleri ve kemik döngüsü parametrelerinin özellikleri. Osteoporoz Dünyasından 2005; 3: 115-20.

30. Heymsfield SB, Wang J, Heshka S, Kehayias JJ, Pierson RN. Dual-photon absorptiometry: comparison of bone mineral and soft tissue mass measurements in vivo with established methods. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 1283-9.
31. Akpolat V. Osteoporoz tanısında kullanılan kemik mineral yoğunluğu ölçüm yöntemleri. *Dicle Tıp Dergisi* 2008; 35: 3: 216-20.
32. Hans D, Krieg MA. Quantitative ultrasound for the detection and management of osteoporosis. *Salud Publica Mex* 2009; 51: 25-37.
33. Aktaş İ, Akgün K, Sarıdoğan ME. Kalkaneal kantitatif ultrason ve falangeal radyografik absorpsiyometrinin osteoporoz tanısındaki değeri: karşılaştırmalı çalışma. *Osteoporoz Dünyasından* 2006;12: 43-46.
34. Sözen T. Osteoporoz Tanı ve Tedavisinde Yenilikler. *Türkiye Tıp Dergisi* 2003; 10: 4: 170-84.
35. Demir M, Özmen Ö, Uslu İ. Kemik mineral yoğunluğu ölçümlerine 99mTc tüm vücut kemik aktivitesinin etkileri. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi* 2000; 31: 4: 196-201.
36. Yıldız M, Çiçek E, Çerçi S, Süslü H, Özbek M. Tc 99m-MDP'nin kemik mineral yoğunluğu değerlerine etkisi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 2006: 13: 3: 9-11.
37. Kaya Ü, Saygı EK, Üstün I, Akyüz G. D vitamini tedavisinin etkinliği falangeal radyografik absorpsiyometri ile izlenebilir mi? *Marmara Medical Journal* 2009; 22: 192-6.
38. Hassager C, Christiansen C. Usefulness of bone mass measurements by photon absorptiometry. *Public Health Rep* 1989: 104: 23-6.
39. Adams JE. Single and dual energy X-ray absorptiometry. *Eur Radiol* 1997; 7: 20-31.
40. Kekilli E. Nükleer Tıp'a giriş. 1. baskı. Malatya: İnönü Üniversitesi 2001: 163-75.
41. Manisalı M, Özaksoy D. Osteoporozda görüntüleme ve DXA. *Klinik Gelişim* 2010: 77-84.
42. Shepherd JA, Lu Y, Cheng, XG, Njeh, CF, Toschke J, Fuerst T, Genant HK. Universal standardization of forearm bone densitometry. *J Bone and Miner* 2002: 17: 734-45.
43. Lundeen GA, Knecht SL, Vajda EG, Bloebaum RD, Hofmann AA. The contribution of cortical and cancellous bone to dual-energy X-ray absorptiometry measurements in the proximal femur. *Osteoporos Int* 2001; 12: 192-8.
44. Brown JP, Fortier M, Frame H, Lalonde A, Papaioannou A, Senikas V, Yuen CK. Canadian consensus conference on osteoporosis, *J Obstet Gynaecol Can* 2006; 28 (21): 95-112.
45. Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis. *Osteoporos Int* 1997; 7 (3): 108-16.
46. Fink HA, Harrison SL, Taylor BC, Cummings SR, Schousboe JT, Kuskowski MA, Stone KL, Ensrud KE. Study of Osteoporotic Fractures (SOF) Group. Differences in site-specific fracture risk among older women with discordant results for osteoporosis at hip and spine: study of osteoporotic fractures. *J Clin Densitom* 2008; 11 (2): 250-9.
47. Paker N, Erbil M, Otlu Z, Soy D, Uysal E. Bone mineral density in healthy Turkish women. *J Miner Stoffwechs* 2005; 12: 73-6.

48. Abrahamsen B, Hansen TB, Jensen LB, Hermann AP, Eiken P. Site of osteodensitometry in perimenopausal women: correlation and limits of agreement between anatomic regions. *J Bone Miner Res* 1997; 12 (9): 1471-9.
49. Rey P, Sornay-Rendu E, Garnero P, Vey-Marty B, Delmas PD. Measurement of bone density in the wrist using X-ray absorptiometry: comparison with measurements of other sites. *Rev Rhum Ed Fr* 1994; 61 (9): 619-26.
50. Ediz L, Dülger AC, Toprak M, Ceylan MF, Kemik O. The prevalence and risk factors of decreased bone mineral density in firstly diagnosed ulcerative colitis patients in the eastern region of Turkey. *Int J Clin Exp Med* 2011; 4 (2): 157-63.
51. Mole PA, McMurdo ME, Paterson CR. Evaluation of peripheral dual energy X-ray absorptiometry: comparison with single photon absorptiometry of the forearm and dual energy X-ray absorptiometry of the spine or femur. *Br J Radiol* 1998; 71 (844): 427-32.
52. Ryan PJ, Blake GM, Fogelman I. Measurement of forearm bone mineral density in normal women by dual-energy X-ray absorptiometry. *Br J Radiol* 1992; 65 (770): 127-31.
53. Seldin DW, Esser PD, Alderson PO. Comparison of bone density measurements from different skeletal sites. *J Nucl Med* 1988; 29 (2): 168-73.
54. Pluskiewicz W, Tarnawska B, Drozdowska B. Mandibular bone mineral density measured using dual-energy X-ray absorptiometry: relationship to hip bone mineral density and quantitative ultrasound at calcaneus and hand phalanges. *Br J Radiol* 2000 73 (867): 288-92.
55. Sievänen H, Oja P, Vuori I. Precision of dual energy x-ray absorptiometry in determining bone mineral density and content of various skeletal sites. *J Nucl Med* 1992; 33: 1137-42.
56. Almeida Paz ICL, Bruno LDG. Bone mineral density: Review. *Braz J Poult Sci* 2006; 8: 69-73.
57. Barreiro FR, Sagula AL, Junqueira OM, Pereira GT, Baraldi-Artoni SM. Densitometric and biochemical values of broiler tibias at different ages. *Poult Sci* 2009; 88 (12): 2644-2648.
58. Dinç H, Sadikoğlu Y, Savci G, Demirci A, Tuncel E. Bone mineral density measurement by quantitative computed tomography in anormal Turkish population. *Eur J Radiol* 1995; 15; 21 (2): 79-83.
59. Liu XS, Stein EM, Zhou B, Zhang CA, Nickolas TL, Cohen A, Thomas V, McMahan DJ, Cosman F, Nieves J, Shane E, Guo XE. Individual trabecula segmentation (ITS)-based morphological analyses and micro finite element analysis of HR-pQCT images discriminate postmenopausal fragility fractures independent of DXA measurements. *J Bone Miner Res* 2011; 9: 10: 1002/ [Epub ahead of print].
60. Kanis JA, Johnell O, De Laet C, Jonsson B, Oden A, Ogelsby AK. International variations in hip fracture probabilities: implications for risk assessment. *J Bone Miner Res* 2002; 17: 1237-44.
61. Tüzün S, Eskiuyurt N, Akarımak U, Sarıdoğan M, Şenocak M, Johansson H, Kanis JA; Turkish Osteoporosis Society. Incidence of hip fracture and prevalence of

- osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study. *Osteoporos Int* 2012; 23 (3): 949-55.
62. Jacobson JA, Jamadar DA, Hayes CW. Dual X-ray absorptiometry: recognizing image artifacts and pathology. *AJR* 2000; 174: 1699-705.
  63. Bonnick SL. *Bone Densitometry in Clinical Practice*. 3rd ed. New York: Humana Press, 1998: 48-50.
  64. Siminoski K, Leslie WD, Frame H, et al. Recommendations for bone mineral density reporting in Canada. *Can Assoc Radiol J*. 2005; 56: 178-88.
  65. Syed Z, Khan A. Bone densitometry: applications and limitations. *J Obstet Gynaecol Can* 2002; 24 (6): 476-84.
  66. Zemel BS, Stallings VA, Leonard MB, Paulhamus DR, Kecskemethy HH, Harcke HT, Henderson RC. Revised pediatric reference data for the lateral distal femur measured by Hologic Discovery/Delphi dual-energy X-ray absorptiometry. *J Clin Densitom* 2009; 12 (2): 207-18.
  67. Tryon E, Szalay EA. The lateral distal femoral DEXA scan in children: a chronology of growing bone? *Orthopedics* 2008; 31 (11): 1093.



## 10. EKLER

### Ek 1. Bilgilendirilmiş olur formu

#### **HASTA (Veli/Vasi) BİLGİLENDİRME FORMU**

Bu klinik çalışmanın amacı “Türk kadınlarında farklı iskelet bölgelerinde kemik mineral dansitometresi” isimli tıbbi uygulamanın etkinliğini değerlendirmektir.

Bu kemik mineral yoğunluğu ölçümü size bir AC grafisinden az radyasyon verecektir. Bu çekim hastalığınızla ilgili (osteoporoz ve osteopeni gibi) problemlere olumlu veya olumsuz etkisi beklenmemektedir.

Bu çekimin beklenen bir yan etkisi yoktur. Yinede herhangi bir şikâyetiniz olursa doktorunuz tarafından sürekli olarak takip edilecek ve gerektiğinde tedavi edilecektir.

Fakültemiz Etik Kurulu tarafından, bu çalışmanın Helsinki Deklarasyonu’nda belirtilen maddelere göre ahlaki, vicdani ve tıbbi kurallara uygun olduğu onaylanmıştır.

Çalışma öncesinde bu kemik mineral yoğunluğu ölçümüne izin verdiğinizize dair bir evrak imzalamanız gerekmektedir.

Bu çalışmaya katılmakta karar tamamen size aittir (özgürsünüz). Bu durumda sizinle ilgili tıbbi özende bir değişiklik olmayacaktır.

#### **HASTA (Veli/vasi) RIZA FORMU**

Aşağıda imzası bulunan ben, “Türk kadınlarında farklı iskelet bölgelerinde kemik mineral dansitometresi” adlı tıbbi uygulamayla yapılması planlanan klinik çalışma hakkında, Dr Mustafa Arif ALUÇLU’dan tam olarak bilgi aldığımı beyan ederim.

Bu tıbbi uygulamanın etik açısından Dünya Sağlık Örgütü (WHO)’un kurallarına uygun olarak incelendiğini ve insanlara uygulanmasının sakıncalı olmayacağı bana anlatıldı.

Ayrıca bana, bu çalışmanın tıbbi olarak geçerli olduğu ve en son bilimsel yöntemlere uygun olarak yapılacağı bildirildi. Bunun açık bir çalışma olduğu bana anlatıldı.

Beni muayene eden doktora, daha önceki ve Őu andaki tüm hastalıklarımı ve Őu anda uygulanan tedaviyi bildiğimi teyit ederim. Son dört haftadır herhangi bir çalışmada yer almadım.

Kadınlar için: Yukarıda belirtilen doktor, tıbbi olarak geçerli bir doğum kontrol yöntemiyle korunmam gerektiğini bana açıkladı.

Aşağıda imzası bulunan doktordan bu bilgileri aldıktan sonra ben, yapılması planlanan çalışmanın özelliklerini ve sonuçlarını (muhtemelen geçici yan etkiler de dâhil) anlıyorum.

Bana verilen bu bilgiler temelinde, istediğim herhangi bir zaman, hiç bir sakınca olmadan, çalışmadan ekilebileceğimi teyit ediyorum.

Hasta No: Tarih:

Hastanın Adı, Soyadı / İmzası:

Hastanın Doğum tarihi:

(Gerekli veya zorunlu durumlarda) Hastanın veli/vasisinin Adı, Soyadı / İmzası:

Doktorun İmzası:

Tanığın Adı, Soyadı / İmzası:

**Ek 2: Grup I (n=14) ve grup II (n=14) için çekim alanlarına ait alt bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri (g/cm<sup>2</sup>)**

<b>Grup</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>LT</b>	<b>Fn</b>	<b>Ftr</b>	<b>Fi</b>	<b>Fw</b>	<b>FT</b>	<b>UD</b>	<b>MID</b>	<b>1/3</b>	<b>FAT</b>
1	0.712	0.766	0.837	0.911	0.816	0.705	0.605	1.006	0.608	0.887	0.357	0.504	0.594	0.481
1	0.658	0.705	0.798	0.784	0.741	0.642	0.591	1.078	0.536	0.850	0.305	0.403	0.516	0.404
1	0.820	0.911	0.929	0.933	0.903	0.675	0.699	1.058	0.677	0.912	0.385	0.511	0.603	0.495
1	0.766	0.875	0.945	1.024	0.916	0.768	0.622	1.065	0.649	0.934	0.418	0.547	0.599	0.518
1	0.673	0.709	0.734	0.756	0.722	0.673	0.560	0.975	0.577	0.821	0.371	0.545	0.636	0.513
1	0.664	0.755	0.864	0.861	0.799	0.582	0.446	0.821	0.458	0.719	0.361	0.457	0.513	0.444
1	0.748	0.868	0.942	1.033	0.912	0.680	0.599	1.056	0.569	0.899	0.420	0.521	0.596	0.511
1	1.010	1.055	1.077	1.035	1.045	0.826	0.701	1.091	0.636	0.926	0.463	0.571	0.643	0.560
1	0.798	0.896	0.945	0.976	0.914	0.573	0.452	0.745	0.550	0.618	0.466	0.589	0.648	0.569
1	1.019	1.154	1.132	0.992	1.069	0.866	0.846	1.325	0.689	1.150	0.516	0.607	0.662	0.597
1	0.853	0.954	1.044	1.051	0.985	0.671	0.679	1.034	0.544	0.902	0.380	0.507	0.595	0.490
1	0.924	1.081	1.036	1.079	1.036	0.726	0.645	0.930	0.714	0.824	0.340	0.440	0.545	0.437
1	0.842	0.980	1.107	1.040	0.999	0.828	0.693	1.287	0.604	1.113	0.470	0.557	0.649	0.554
1	0.770	0.778	0.871	0.941	0.844	0.920	0.715	1.316	0.771	1.062	0.356	0.468	0.533	0.451
2	0.736	0.923	1.010	0.975	0.924	0.698	0.706	0.948	0.523	0.839	0.305	0.437	0.552	0.427
2	0.820	0.945	0.904	0.943	0.908	0.722	0.620	1.052	0.566	0.909	0.370	0.492	0.570	0.473
2	0.704	0.866	0.889	0.882	0.843	0.718	0.585	0.934	0.516	0.775	0.420	0.488	0.585	0.496
2	0.780	0.866	0.990	1.037	0.926	0.605	0.549	0.811	0.557	0.727	0.330	0.486	0.601	0.465
2	0.839	0.983	1.044	1.015	0.980	0.793	0.729	1.078	0.499	0.921	0.474	0.519	0.567	0.518
2	0.663	0.788	0.798	0.809	0.772	0.621	0.556	1.070	0.456	0.898	0.352	0.502	0.571	0.471
2	0.930	0.981	0.983	0.878	0.942	1.138	0.750	1.345	0.859	1.162	0.415	0.534	0.629	0.521
2	0.900	1.104	1.195	1.154	1.103	0.775	0.698	1.126	0.595	0.988	0.416	0.506	0.576	0.497
2	0.619	0.753	0.676	0.714	0.688	0.840	0.663	1.074	0.702	0.913	0.427	0.570	0.682	0.558
2	0.726	0.878	0.887	0.947	0.868	0.671	0.609	0.986	0.550	0.845	0.417	0.530	0.632	0.520
2	0.797	0.945	1.047	0.948	0.939	0.867	0.691	1.199	0.823	0.983	0.401	0.521	0.634	0.514
2	0.626	0.678	0.763	0.820	0.732	0.670	0.445	0.918	0.501	0.755	0.370	0.506	0.580	0.484
2	0.587	0.728	0.716	0.874	0.744	0.719	0.524	0.910	0.489	0.825	0.298	0.399	0.474	0.387
2	0.666	0.827	0.852	0.824	0.799	0.705	0.599	0.952	0.654	0.863	0.347	0.497	0.555	0.466

**L1: Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, L2: Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, L3: Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, L4: Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, LT: Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, Fn: Femur boynu ilgi alanı, Fw: Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, Ftr : Femur trokanterik bölge ilgi alanı, Fi: Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, FT: Femur proksimali ilgi alanları toplamı, UD: Ultradistal önkol ilgi alanı, MID: Middistal önkol ilgi alanı, 1/3: Önkolun ilgi alanları toplamı, FAT: Önkol bölgelerinin ilgi alanları toplamı**

**Ek 3: Grup III (n=14) ve grup IV (n=13) için çekim alanlarına ait alt bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri (g/cm<sup>2</sup>)**

<b>Grup</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>LT</b>	<b>Fn</b>	<b>Ftr</b>	<b>Fi</b>	<b>Fw</b>	<b>FT</b>	<b>UD</b>	<b>MID</b>	<b>1/3</b>	<b>FAT</b>
3	1.047	1.151	1.226	1.306	1.194	1.055	0.965	1.545	0.928	1.308	0.525	0.629	0.677	0.611
3	0.843	0.944	0.909	0.974	0.917	0.767	0.576	1.035	0.635	0.917	0.433	0.596	0.666	0.565
3	0.837	0.897	0.993	0.973	0.929	0.752	0.602	1.156	0.551	0.909	0.455	0.560	0.656	0.552
3	0.634	0.653	0.696	0.553	0.645	0.774	0.641	1.002	0.502	0.851	0.369	0.496	0.557	0.472
3	0.923	1.029	1.059	1.100	1.026	0.811	0.709	1.125	0.748	0.962	0.475	0.530	0.606	0.540
3	0.744	0.840	0.916	0.905	0.858	0.647	0.613	0.968	0.505	0.834	0.360	0.487	0.555	0.466
3	0.837	0.994	1.080	1.025	0.993	0.863	0.651	1.132	0.719	0.955	0.453	0.513	0.544	0.502
3	0.700	0.810	0.736	0.803	0.769	0.709	0.567	1.015	0.475	0.847	0.370	0.490	0.558	0.472
3	0.689	0.674	0.731	0.753	0.715	0.664	0.585	1.024	0.554	0.817	0.408	0.547	0.606	0.521
3	0.766	0.870	0.872	1.076	0.901	0.683	0.607	1.021	0.499	0.862	0.432	0.503	0.563	0.498
3	0.638	0.761	0.652	0.645	0.675	0.716	0.559	1.051	0.520	0.834	0.393	0.493	0.558	0.483
3	0.647	0.666	0.662	0.672	0.662	0.738	0.604	0.987	0.698	0.872	0.386	0.546	0.611	0.516
3	0.557	0.681	0.726	0.747	0.685	0.697	0.508	0.840	0.434	0.718	0.346	0.477	0.540	0.456
3	0.895	0.911	1.036	1.092	0.995	0.749	0.644	1.106	0.516	0.940	0.388	0.515	0.568	0.490
4	0.616	0.628	0.762	0.816	0.719	0.630	0.661	1.082	0.390	0.920	0.323	0.404	0.500	0.406
4	0.614	0.615	0.822	0.747	0.709	0.533	0.414	0.693	0.294	0.609	0.285	0.363	0.420	0.355
4	0.636	0.698	0.612	0.689	0.658	0.838	0.659	1.107	0.572	0.927	0.319	0.479	0.564	0.449
4	0.786	0.875	0.978	1.020	0.922	0.695	0.537	1.034	0.616	0.854	0.378	0.540	0.613	0.507
4	0.657	0.747	0.933	0.930	0.842	0.671	0.512	1.035	0.391	0.863	0.256	0.400	0.451	0.370
4	0.627	0.625	0.756	0.791	0.709	0.823	0.614	1.038	0.621	0.861	0.424	0.508	0.582	0.504
4	0.632	0.757	0.750	1.027	0.809	0.646	0.424	0.887	0.338	0.745	0.394	0.548	0.632	0.522
4	0.619	0.648	0.734	0.722	0.686	0.726	0.472	0.911	0.448	0.757	0.318	0.402	0.478	0.398
4	0.655	0.661	0.759	0.799	0.725	0.570	0.596	0.869	0.411	0.746	0.432	0.478	0.556	0.488
4	0.664	0.637	0.671	0.795	0.689	0.618	0.516	0.839	0.323	0.715	0.281	0.431	0.523	0.412
4	0.657	0.808	0.859	0.732	0.768	0.702	0.535	0.937	0.460	0.834	0.413	0.477	0.546	0.481
4	0.952	0.889	0.875	1.072	0.961	0.693	0.742	0.969	0.475	0.855	0.405	0.475	0.509	0.465
4	0.584	0.625	0.661	0.665	0.636	0.541	0.478	0.799	0.278	0.647	0.302	0.407	0.483	0.399

**L1: Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, L2: Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, L3: Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, L4: Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, LT: Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, Fn: Femur boynu ilgi alanı, Fw: Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, Ftr : Femur trokanterik bölge ilgi alanı, Fi: Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, FT: Femur proksimali ilgi alanları toplamı, UD: Ultradistal önkol ilgi alanı, MID: Middistal önkol ilgi alanı, 1/3: Önkolun ilgi alanları toplamı, FAT: Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı**

**Ek 4: Grup I (n=14) ve grup II (n=14) için çekim alanlarına ait alt bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri (g/cm<sup>2</sup>)**

<b>Grup</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>TT</b>	<b>Hv1</b>	<b>Hv2</b>	<b>Hv3</b>	<b>Hv4</b>	<b>HvT</b>	<b>Ht1</b>	<b>Ht2</b>	<b>Ht3</b>	<b>Ht4</b>	<b>HtT</b>	<b>Fd1</b>	<b>Fd2</b>	<b>Fd3</b>	<b>Fd4</b>	<b>FdT</b>
1	0.932	1.016	1.196	1.455	1.084	0.597	0.597	0.709	0.985	0.695	0.604	0.745	0.764	0.801	0.715	1.066	0.948	0.881	0.787	0.907
1	0.671	0.659	0.784	0.979	0.743	0.618	0.538	0.645	0.785	0.635	0.355	0.398	0.470	0.441	0.410	1.077	1.013	0.969	0.975	1.005
1	0.665	0.690	0.869	0.969	0.767	0.866	0.600	0.678	0.923	0.753	0.473	0.609	0.698	0.781	0.606	1.153	1.080	1.146	1.015	1.092
1	0.947	0.930	1.034	1.168	0.997	0.755	0.529	0.900	1.147	0.796	0.570	0.838	0.952	0.957	0.783	1.323	1.166	1.051	0.927	1.092
1	0.641	0.547	0.724	0.946	0.679	0.673	0.325	0.677	0.984	0.602	0.535	0.735	0.832	0.860	0.705	1.251	1.089	0.928	0.864	1.000
1	0.728	0.723	0.825	0.901	0.776	0.547	0.412	0.550	0.663	0.531	0.366	0.449	0.536	0.566	0.464	0.890	0.924	0.948	0.861	0.902
1	0.800	0.876	0.984	1.048	0.898	0.618	0.557	0.880	0.952	0.711	0.423	0.674	0.861	0.805	0.626	1.232	1.104	0.959	0.780	0.984
1	1.000	0.968	1.029	1.130	1.019	0.772	0.561	0.772	1.183	0.786	0.525	0.532	0.736	0.878	0.629	1.494	1.281	1.149	1.061	1.206
1	0.461	0.594	0.783	0.951	0.647	0.832	0.482	0.725	0.976	0.726	0.526	0.625	0.771	0.882	0.673	1.095	0.986	0.984	0.973	1.004
1	1.138	1.049	1.241	1.296	1.163	0.960	0.735	0.900	1.134	0.916	0.709	0.859	0.941	0.933	0.841	1.376	1.413	1.402	1.251	1.355
1	0.711	0.720	0.904	1.111	0.814	0.829	0.611	0.838	1.094	0.817	0.495	0.686	0.781	0.795	0.653	1.121	1.000	0.858	0.790	0.920
1	0.674	0.743	1.006	1.248	0.861	0.674	0.467	0.627	0.828	0.632	0.439	0.591	0.618	0.635	0.554	1.200	1.062	0.973	0.861	1.000
1	1.073	0.943	1.102	1.285	1.074	0.935	0.726	0.922	1.246	0.935	0.584	0.799	0.959	1.101	0.822	1.299	1.132	0.988	0.963	1.063
1	0.888	0.915	0.911	0.988	0.918	0.928	0.799	0.897	1.022	0.903	0.585	0.674	0.725	0.709	0.667	1.227	1.115	0.992	0.821	1.023
2	0.865	0.953	1.064	1.124	0.976	0.824	0.431	0.652	0.782	0.650	0.223	0.287	0.319	0.322	0.275	1.171	1.319	1.274	1.140	1.217
2	0.656	0.751	0.815	0.990	0.774	0.792	0.590	0.863	1.048	0.796	0.447	0.650	0.773	0.816	0.632	1.236	1.114	0.983	0.884	1.027
2	0.613	0.603	0.793	0.895	0.698	0.598	0.305	0.519	0.833	0.527	0.376	0.402	0.527	0.641	0.458	0.928	0.788	0.688	0.823	0.800
2	0.451	0.578	0.673	0.812	0.595	0.791	0.451	0.660	0.971	0.695	0.363	0.488	0.610	0.712	0.502	1.008	0.913	0.847	0.746	0.862
2	0.880	0.789	0.823	0.865	0.838	0.863	0.622	0.596	0.686	0.692	0.577	0.613	0.721	0.868	0.677	1.122	1.048	1.039	1.077	1.071
2	0.654	0.664	0.751	0.938	0.725	0.887	0.514	0.740	0.863	0.733	0.406	0.613	0.768	0.773	0.593	1.199	1.154	1.107	1.056	1.126
2	0.902	0.929	1.106	1.246	1.016	0.769	0.735	0.913	1.199	0.863	0.635	0.857	0.997	1.016	0.842	1.597	1.504	1.310	1.110	1.342
2	0.856	0.825	1.011	1.076	0.916	0.954	0.591	0.770	0.960	0.796	0.549	0.645	0.756	0.795	0.665	1.181	1.064	0.993	0.962	1.039
2	0.772	0.787	0.876	1.072	0.848	0.856	0.430	0.710	1.025	0.713	0.579	0.761	0.821	0.873	0.735	1.255	1.145	1.031	1.811	1.028
2	0.972	0.959	1.097	1.226	1.032	0.728	0.463	0.756	1.003	0.701	0.448	0.629	0.786	0.848	0.639	1.232	1.114	0.963	0.977	1.047
2	0.918	0.866	0.925	1.030	0.922	0.985	0.697	0.779	0.955	0.835	0.495	0.659	0.801	0.880	0.669	1.328	1.201	1.103	1.035	1.148
2	0.685	0.745	0.918	1.051	0.811	0.822	0.629	0.777	0.884	0.758	0.424	0.569	0.696	0.684	0.554	1.189	1.073	1.983	1.820	1.987
2	0.554	0.615	0.744	0.876	0.667	0.688	0.420	0.668	0.798	0.626	0.317	0.380	0.495	0.508	0.401	1.138	1.039	0.931	0.836	0.964
2	0.797	0.760	0.904	1.015	0.844	0.762	0.504	0.603	0.804	0.661	0.296	0.306	0.364	0.433	0.334	1.289	1.182	1.021	0.871	1.060

**T1: Tibia 1 ilgi alanı, T2: Tibia 2 ilgi alanı, T3: Tibia 3 ilgi alanı, T4: Tibia 4 ilgi alanı, TT: Tibia ilgi alanları toplamı, Hv1: Humerus vertikal 1 ilgi alanı, Hv2: Humerus vertikal 2 ilgi alanı, Hv3: Humerus vertikal 3 ilgi alanı, Hv4: Humerus vertikal 4 ilgi alanı, HvT: Humerus vertikal eksen ilgi alanları toplamı, Ht1: Humerus transvers 1 ilgi alanı, Ht2: Humerus transvers 2 ilgi alanı, Ht3: Humerus transvers 3 ilgi alanı, Ht4: Humerus transvers 4 ilgi alanı, HtT: Humerus transvers eksen ilgi alanları toplamı, Fd1: Femur distali 1 ilgi alanı, Fd2: Femur distali 2 ilgi alanı, Fd3: Femur distali 3 ilgi alanı, Fd4: Femur distali 4 ilgi alanı, FdT: Femur distali ilgi alanları toplamı**

**Ek 5: Grup III (n=14) ve grup IV (n=13) için çekim alanlarına ait alt bölgelerin kemik mineral yoğunluğu değerleri (g/cm<sup>2</sup>)**

<b>Grup</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>TT</b>	<b>Hv1</b>	<b>Hv2</b>	<b>Hv3</b>	<b>Hv4</b>	<b>HvT</b>	<b>Ht1</b>	<b>Ht2</b>	<b>Ht3</b>	<b>Ht4</b>	<b>HtT</b>	<b>Fd1</b>	<b>Fd2</b>	<b>Fd3</b>	<b>Fd4</b>	<b>FdT</b>
3	1.265	1.188	1.287	1.425	1.272	1.023	0.899	1.000	1.289	1.025	0.831	0.905	1.030	1.126	0.943	1.651	1.628	1.502	1.291	1.496
3	0.975	0.858	1.031	1.123	0.976	0.738	0.424	0.726	0.990	0.686	0.458	0.658	0.834	0.854	0.663	1.281	1.191	1.089	1.000	1.125
3	0.615	0.756	1.031	1.201	0.827	0.693	0.500	0.763	1.009	0.709	0.425	0.600	0.744	0.801	0.600	1.247	1.084	0.943	0.895	1.012
3	0.557	0.693	0.839	0.932	0.723	0.457	0.270	0.497	0.744	0.471	0.325	0.353	0.472	0.465	0.383	1.209	1.133	1.031	0.913	1.048
3	0.959	0.807	0.965	1.113	0.939	0.852	0.559	0.708	0.925	0.736	0.495	0.575	0.706	0.790	0.614	1.322	1.214	1.076	0.940	1.115
3	0.728	0.778	0.874	0.928	0.809	0.644	0.312	0.686	0.901	0.599	0.331	0.432	0.537	0.539	0.436	1.142	1.045	0.976	0.797	0.967
3	0.749	0.721	0.849	0.961	0.795	0.858	0.582	0.665	0.946	0.739	0.525	0.605	0.710	0.775	0.624	1.020	0.939	0.980	1.054	1.001
3	0.781	0.739	0.954	1.049	0.848	0.840	0.522	0.580	0.849	0.655	0.439	0.581	0.671	0.677	0.576	1.081	0.950	0.885	0.945	0.959
3	0.672	0.782	0.920	1.056	0.799	0.601	0.434	0.753	1.017	0.661	0.424	0.640	0.821	0.840	0.625	1.250	1.122	1.073	1.025	1.109
3	0.656	0.709	0.842	1.053	0.774	0.842	0.781	0.654	0.751	0.760	0.509	0.628	0.697	0.734	0.624	1.369	1.155	0.934	0.824	1.016
3	0.895	0.873	1.008	1.054	0.936	0.446	0.368	0.702	1.015	0.589	0.376	0.486	0.644	0.753	0.510	1.328	1.220	1.132	1.109	1.190
3	0.694	0.732	0.943	1.119	0.820	0.679	0.461	0.591	0.751	0.617	0.452	0.652	0.696	0.630	0.583	1.224	1.092	1.005	0.941	1.053
3	0.581	0.722	0.797	0.919	0.726	0.692	0.471	0.650	0.870	0.652	0.232	0.321	0.370	0.355	0.306	1.143	1.035	0.904	0.740	0.922
3	0.872	0.794	0.932	1.091	0.891	0.768	0.476	0.754	1.009	0.722	0.509	0.710	0.891	0.984	0.719	1.376	1.311	1.084	0.823	1.095
4	0.624	0.617	0.780	0.963	0.708	0.270	0.163	0.242	0.354	0.244	0.362	0.330	0.438	0.511	0.399	1.146	1.014	0.868	0.726	0.903
4	0.543	0.572	0.703	0.825	0.630	0.573	0.315	0.415	0.611	0.463	0.106	0.150	0.220	0.232	0.163	0.977	0.817	0.692	0.666	0.760
4	0.585	0.706	0.808	0.959	0.737	0.709	0.508	0.693	1.066	0.705	0.410	0.529	0.693	0.849	0.592	1.212	1.092	0.978	0.976	1.055
4	0.760	0.834	1.040	1.212	0.909	0.635	0.446	0.832	1.122	0.696	0.405	0.625	0.739	0.754	0.593	1.439	1.235	1.060	0.938	1.126
4	0.569	0.730	0.874	0.939	0.751	0.512	0.365	0.577	0.752	0.529	0.200	0.328	0.364	0.361	0.296	1.181	1.110	0.918	0.693	0.926
4	0.669	0.679	0.871	0.990	0.761	0.678	0.468	0.737	0.975	0.672	0.418	0.615	0.808	0.857	0.613	1.258	1.070	0.929	0.939	1.029
4	0.631	0.733	0.884	1.018	0.790	0.502	0.360	0.779	1.051	0.631	0.379	0.555	0.791	0.874	0.604	1.261	1.163	0.997	0.837	1.028
4	0.592	0.658	0.854	0.932	0.722	0.729	0.426	0.614	0.754	0.621	0.403	0.533	0.625	0.598	0.523	1.248	1.099	0.980	0.908	1.048
4	0.608	0.671	0.801	0.921	0.725	0.614	0.440	0.720	0.943	0.637	0.299	0.498	0.603	0.714	0.478	1.201	1.084	0.961	0.988	1.047
4	0.814	0.790	0.920	1.023	0.861	0.698	0.361	0.585	0.739	0.562	0.195	0.290	0.445	0.384	0.304	1.202	1.096	0.912	0.851	0.995
4	0.672	0.717	0.817	0.943	0.760	0.550	0.472	0.610	0.759	0.584	0.433	0.549	0.650	0.616	0.541	1.221	1.089	0.909	0.764	0.962
4	0.891	0.897	0.965	1.066	0.937	0.858	0.427	0.713	0.853	0.683	0.275	0.382	0.561	0.639	0.416	1.107	1.023	0.848	0.917	0.953
4	0.633	0.633	0.739	0.798	0.684	0.848	0.336	0.440	0.774	0.555	0.138	0.286	0.335	0.174	0.213	1.072	0.964	0.889	0.803	0.921

**T1: Tibia 1 ilgi alanı, T2: Tibia 2 ilgi alanı, T3: Tibia 3 ilgi alanı, T4: Tibia 4 ilgi alanı, TT: Tibia ilgi alanları toplamı, Hv1: Humerus vertikal 1 ilgi alanı, Hv2: Humerus vertikal 2 ilgi alanı, Hv3: Humerus vertikal 3 ilgi alanı, Hv4: Humerus vertikal 4 ilgi alanı, Humerus vertikal eksen ilgi alanları toplamı, Ht1: Humerus transvers 1 ilgi alanı, Ht2: Humerus transvers 2 ilgi alanı, Ht3: Humerus transvers 3 ilgi alanı, Ht4: Humerus transvers 4 ilgi alanı, HtT: Humerus transvers eksen ilgi alanları toplamı, Fd1: Femur distali 1 ilgi alanı, Fd2: Femur distali 2 ilgi alanı, Fd3: Femur distali 3 ilgi alanı, Fd4: Femur distali 4 ilgi alanı, FdT: Femur distali ilgi alanları toplamı**

**Ek 6. Grup I (n=14) ve grup II (n=14) için lumbal vertebra, femur ve önkol kemik mineral yoğunluğu ölçümü T skoru değerleri**

<b>Grup</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>LT</b>	<b>Fn</b>	<b>Ftr</b>	<b>Fi</b>	<b>Fw</b>	<b>FT</b>	<b>UD</b>	<b>MID</b>	<b>1/3</b>	<b>FAT</b>
3	-1.900	-2.400	-2.200	-1.900	-2.100	-1.300	-1.000	-0.600	-1.100	-0.400	-1.100	-1.600	-1.500	-1.600
3	-2.400	-2.900	-2.600	-3.000	-2.800	-1.900	-1.100	-0.100	-0.800	-1.700	-2.100	-3.500	-2.900	-3.100
3	-1.000	-1.100	-1.400	-1.700	-1.300	-1.600	0.000	-0.300	-0.500	-0.200	-0.500	-1.500	-1.400	-1.300
3	-1.400	-1.400	-1.300	-0.800	-1.200	-0.700	-0.800	-0.200	-0.700	-0.100	0.100	-0.800	-1.500	-0.900
3	-2.300	-2.900	-3.200	-3.300	-3.000	-1.600	-1.400	-0.800	-1.300	-1.000	-0.800	-0.800	-0.800	-1.000
3	-2.400	-2.500	-2.000	-2.300	-2.300	-2.400	-2.500	-1.800	-2.400	-1.800	-1.000	-2.500	-3.000	-2.400
3	-1.600	-1.500	-1.300	-0.800	-1.200	-1.500	-1.000	-0.300	-1.400	-0.400	0.200	-1.300	-1.500	-1.000
3	0.800	0.200	-0.100	-0.700	0.000	-0.200	0.000	-0.100	-0.800	-0.100	1.000	-0.300	-0.700	-0.100
3	-1.200	-1.200	-1.300	-1.300	-1.200	-2.500	-2.500	-2.300	-1.600	-2.700	1.100	0.000	-0.600	0.100
3	0.900	1.100	0.400	-1.100	0.200	0.200	1.400	1.400	-0.400	1.700	2.000	0.400	-0.400	0.600
3	-0.700	-0.700	-0.400	-0.600	-0.600	-1.600	-0.200	-0.400	-1.600	-0.300	-0.600	-1.500	-1.500	-1.500
3	0.000	0.500	-0.400	-0.300	-0.100	-1.100	-0.600	-1.100	-0.200	-1.000	-1.400	-2.800	-2.400	-2.500
3	-0.800	-0.400	0.200	-0.700	-0.400	-0.200	-0.100	1.200	-1.100	1.400	1.100	-0.600	-0.600	-0.200
3	-1.800	-2.300	-1.900	-1.600	-1.800	0.600	0.100	1.400	0.300	1.000	-1.100	-2.300	-2.600	-2.200
4	-1.700	-1.000	-0.700	-1.300	-1.100	-1.400	0.000	-1.000	-1.800	-0.800	-2.100	-2.800	-2.300	-2.700
4	-1.000	-0.800	-1.600	-1.600	-1.300	-1.100	-0.800	-0.300	-1.400	-0.300	-0.800	-1.800	-2.000	-1.800
4	-2.000	-1.500	-1.800	-2.100	-1.900	-1.200	1.200	-1.100	-1.900	-1.400	0.200	-1.900	-1.700	-1.300
4	-1.300	-1.500	-0.900	-0.700	-1.100	-2.200	-1.500	-1.900	-1.500	-1.800	-1.600	-1.900	-1.400	-1.900
4	-1.200	-2.300	-2.000	-2.100	-1.900	-2.200	-2.400	-1.900	-1.700	-2.200	-1.100	-0.300	-0.600	-0.800
4	-2.400	-2.200	-2.600	-2.800	-2.500	-2.100	-1.500	-0.200	-2.400	-0.400	-1.200	-1.600	-2.000	-1.800
4	0.000	-0.400	-0.900	-2.200	-1.000	2.600	0.500	1.600	1.100	1.800	0.100	-1.000	-1.000	-0.800
4	-0.200	0.700	1.000	0.300	0.500	-0.700	0.000	0.200	-1.200	0.400	0.100	-1.500	-1.900	-1.300
4	-2.800	-2.500	-3.700	-3.700	-3.300	-0.100	-0.400	-0.200	-0.300	-0.200	0.300	-0.300	0.000	-0.100
4	-1.800	-1.400	-1.800	-1.500	-1.600	-1.600	-0.900	-0.700	-1.600	-0.800	0.100	-1.100	-0.900	-0.900
4	-1.200	-0.800	-0.300	-1.500	-1.000	0.200	-0.100	0.600	0.800	0.300	-0.200	-1.300	-0.900	-1.000
4	-2.700	-3.200	-2.900	-2.700	-2.900	-1.600	-2.600	-1.200	-2.000	-1.500	-0.800	-1.500	-1.800	-1.600
4	-3.100	-2.700	-3.300	-2.200	-2.800	-1.200	-1.800	-1.200	-2.100	-1.000	-2.200	-3.600	-3.600	-3.500

**L1: Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, L2: Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, L3: Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, L4: Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, LT: Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, Fn: Femur boynu ilgi alanı, Fw: Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, Ftr: Femur trokanterik bölge ilgi alanı, Fi: Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, FT: Femur proksimali ilgi alanları toplamı, UD: Ultradistal önkol ilgi alanı, MID: Middistal önkol ilgi alanı, 1/3: Önkolun ilgi alanları toplamı, FAT: Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı**

Ek 7. Grup III (n=14) ve grup IV (n=13) için lumbal vertebra, femur ve önkol kemik mineral yoğunluğu ölçümü T skoru değerleri

Grup	L1	L2	L3	L4	LT	Fn	Ftr	Fi	Fw	FT	UD	MID	1/3	FAT
3	1.100	1.100	1.300	1.700	1.300	1.900	2.600	2.900	1.700	3.000	2.200	0.800	-0.100	0.900
3	-0.700	-0.800	-1.600	-1.300	-1.200	-0.700	-1.300	-0.400	-0.800	-0.200	0.400	0.200	-0.300	0.000
3	-0.800	-1.200	-0.800	-1.300	-1.100	-0.900	-1.000	0.400	-1.600	-0.300	0.800	-0.500	-0.500	-0.200
3	-2.600	-3.400	-3.500	-5.100	-3.700	-0.700	-0.600	-0.600	-2.000	-0.700	-0.800	-1.700	-2.200	-1.800
3	0.000	0.000	-0.200	-0.100	-0.200	-0.300	0.100	0.200	0.100	0.200	1.200	-1.100	-1.300	-0.500
3	-1.600	-1.700	-1.500	-1.900	-1.700	-1.800	-0.900	-0.900	-2.000	-0.900	-1.000	-1.900	-2.200	-1.900
3	-0.800	-0.300	0.000	-0.800	-0.500	0.100	-0.500	0.200	-0.100	0.100	0.800	-1.400	-2.400	-1.200
3	-2.000	-2.000	-3.200	-2.800	-2.500	-1.300	-1.300	-0.500	-2.200	-0.800	-0.800	-1.900	-2.200	-1.800
3	-2.100	-3.200	-3.200	-3.300	-3.000	-1.700	-1.200	-0.500	-1.500	-1.000	-0.100	-0.800	-1.300	-0.800
3	-1.400	-1.400	-1.900	-0.400	-1.300	-1.500	-0.900	-0.500	-2.000	-0.700	0.400	-1.600	-2.100	-1.300
3	-2.600	-2.400	-3.900	-4.300	-3.400	-1.200	-1.400	-0.300	-1.800	-0.900	-0.400	-1.800	-2.200	-1.600
3	-2.500	-3.300	-3.800	-4.000	-3.500	-1.000	-1.000	-0.700	-0.300	-0.600	-0.500	-0.800	-1.300	-0.900
3	-3.300	-3.200	-3.300	-3.400	-3.300	-1.400	-1.900	-1.700	-2.600	-1.800	-1.300	-2.100	-2.500	-2.100
3	-0.300	-1.100	-0.400	-0.200	-0.500	-0.900	-0.600	0.000	0.000	-1.900	-0.500	-1.400	-2.000	-1.500
4	-2.800	-3.600	-2.900	-2.700	-3.000	-2.000	-0.400	-0.100	-2.900	-0.200	-1.800	-3.500	-3.200	-3.100
4	-2.800	-3.800	-2.400	-3.400	-3.100	-2.800	-2.900	-2.600	-3.800	-2.700	-2.500	-4.200	-4.600	-4.100
4	-2.600	-3.000	-4.300	-3.900	-3.500	-0.100	-0.400	0.000	-1.400	-0.100	-1.800	-2.100	-2.100	-2.300
4	-1.300	-1.400	-1.000	-0.900	-1.100	-1.400	-1.600	-0.400	-1.000	-0.700	-0.700	-0.900	-1.200	-1.100
4	-2.400	-2.600	-1.400	-1.700	-1.900	-1.600	-1.900	-0.400	-2.900	-2.900	-3.100	-3.500	-4.000	-3.800
4	-2.700	-3.700	-3.000	-3.000	-3.100	-0.200	-0.900	-0.400	-1.000	-0.700	0.200	-1.500	-1.800	-1.200
4	-2.700	-2.500	-3.000	-0.800	-2.200	-1.800	-2.800	-1.400	-3.400	-1.600	-0.300	-0.700	-0.900	-0.800
4	-2.800	-3.500	-3.200	-3.600	-3.300	-1.100	-2.300	-1.200	-2.400	-1.500	-1.800	-3.500	-3.500	-3.200
4	-2.500	-3.300	-3.000	-2.900	-2.900	-2.500	-1.100	-1.500	-2.800	-1.600	0.400	-2.100	-2.200	-1.500
4	-2.400	-3.600	-3.800	-2.900	-3.300	-2.100	-1.900	-1.700	-3.500	-1.900	-2.600	-3.000	-2.800	-3.000
4	-2.400	-2.000	-2.000	-3.500	-2.500	-1.300	-1.700	-1.000	-2.300	-0.900	0.000	-2.100	-2.400	-1.600
4	0.200	-1.300	-1.900	-0.400	-0.800	-1.400	0.400	-0.800	-2.200	-0.700	-0.100	-2.100	-3.000	-1.900
4	-3.100	-3.700	-3.800	-4.100	-3.700	-2.800	-2.200	-1.900	-3.900	-2.400	-2.200	-3.400	-3.500	-3.200

**L1: Lumbal vertebra 1 ilgi alanı, L2: Lumbal vertebra 2 ilgi alanı, L3: Lumbal vertebra 3 ilgi alanı, L4: Lumbal vertebra 4 ilgi alanı, LT: Lumbal vertebraların ilgi alanları toplamı, Fn: Femur boynu ilgi alanı, Fw: Femur Ward's üçgeni ilgi alanı, Ftr: Femur trokanterik bölge ilgi alanı, Fi: Femur intertrokanterik bölge ilgi alanı, FT: Femur proksimali ilgi alanları toplamı, UD: Ultradistal önkol ilgi alanı, MID: Middistal önkol ilgi alanı, 1/3: Önkolün ilgi alanları toplamı, FAT: Önkol bölgelerin ilgi alanları toplamı**



## 11. ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde başladığım eğitimimi 1995 yılında bitirerek mezun oldum. 1995-1999 yılları arasında sırasıyla Şanlıurfa Ceylanpınar Sağlık Ocağı, Malatya Devlet Hastanesi Acil Servisi ve Malatya Sosyal Hizmetler İl Müdürlüğünde tabip olarak görev yaptım. 1999-2003 yılları arasında İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında, 2003-2006 yılları arasında İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalında, 2006-2011 yılları arasında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalında Tıpta Uzmanlık Öğrencisi Doktor olarak görev yaptım. 2011 yılında çıkan 6111 Sayılı kanundan faydalanarak İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalında tekrar göreve başladım. Evli ve iki çocuk babasıyım.