

**ZENNÜRE ADIGÜZEL ŞAHİN İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.**

**DOKTORA TEZİ**

**İSTANBUL-2018**

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

**(DOKTORA TEZİ)**

**TÜRK POPULASYONUNDA FEMUR DİSTAL UCUNUN CİNSİYET VE YÖN  
(SAĞ/SOL) İLE OLAN İLİŞKİSİ**

**ZENNURE ADIGÜZEL ŞAHİN**

**DANIŞMAN**

**PROF.DR. AYŞE DERYA ERTEM**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**ANATOMİ PROGRAMI**

**İSTANBUL-2018**

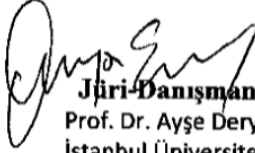
## DOKTORA TEZİ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Doktora Programında Doktora öğrencisi Zennure ADIGÜZEL ŞAHİN tarafından Prof. Dr. Ayşe Derya ERTEM'in danışmanlığında hazırlanan **"Türk Populasyonunda Femur Distal Ucunun Cinsiyet ve Yön (Sağ/Sol) ile Olan İlişkisi"** başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 09 /08/2018 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.



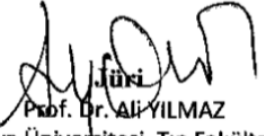
**Jüri Başkanı**

Prof. Dr. Fatma Güler KAHRAMAN YILDIRIM  
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı



**Jüri-Danışman**

Prof. Dr. Ayşe Derya ERTEM  
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,  
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı



**Jüri**

Prof. Dr. Ali YILMAZ  
Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı

**Jüri**

Prof. Dr. Hülya GÜRBÜZ  
Bilim Üniversitesi, Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı

**Jüri**

Prof. Dr. Kaya ÖZKUŞ Bilim  
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,  
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı

**BEYAN**

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

Zennure

ADIGÜZEL

ŞAHİN

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında tüm iyi niyeti ve sabrıyla motivasyonumu arttıran, bilgi ve birikimiyle bana her zaman destek olan değerli danışmanım,

Prof. Dr. Ayşe Derya ERTEM'e,

her zaman tecrübelerinden faydalandığım ve desteğini hiçbir zaman bizlerden esirgemeyen değerli Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı, Prof.

Dr. Fatma Güler KAHRAMAN YILDIRIM'a,

asistanlık eğitimim boyunca her anlamda iyi yetişmeme vesile olan İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalındaki hocalarıma, asistan arkadaşlarıma ve personellerimize,

çok merkezli yürüttüğüm tez çalışmamda sözlü ve yazılı izin almamda destekçim olan İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Anabilim Dalı Başkanı, Prof. Dr. Adnan ÖZTÜRK'e, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Oğuz TAŞKINALP'e, Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Alp BAYRAMOĞLU'na,

desteklerini hep yanımda hissettiğim, sevgili annem, babam, kardeşlerim ve eşim Nuh Mehmet ŞAHİN'e

çok teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

|                                                            |                                         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| TEZ ONAYI .....                                            | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |
| BEYAN .....                                                | iv                                      |
| TEŞEKKÜR .....                                             | v                                       |
| İÇİNDEKİLER .....                                          | vi                                      |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                     | vii                                     |
| TABLolar LİSTESİ .....                                     | viii                                    |
| KISALTMALAR LİSTESİ .....                                  | ix                                      |
| ÖZET .....                                                 | xi                                      |
| ABSTRACT .....                                             | xii                                     |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ .....                                     | 1                                       |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                                    | 2                                       |
| 2.1. Diz Protezi Tarihçesi .....                           | 2                                       |
| 2.1.1. Diz Protezlerinin Sınıflandırılması ve Tanımı ..... | 3                                       |
| 2.2. Femur Embriyolojisi .....                             | 4                                       |
| 2.3. Femur Anatomisi .....                                 | 6                                       |
| 2.3.1. Epiphysis proximalis (üst uç) .....                 | 8                                       |
| 2.3.2. Epiphysis distalis (alt uç) .....                   | 8                                       |
| 2.4. Diz Eklemi (Articulatio Genus) Anatomisi .....        | 8                                       |
| 2.4.1. Eklem Yüzleri .....                                 | 10                                      |
| 2.4.2. Dış Bağlar .....                                    | 10                                      |
| 2.4.3. İç Bağlar ve Menisküsler .....                      | 10                                      |
| 2.4.4. Eklemle İlgili Bursalar .....                       | 11                                      |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                                   | 13                                      |
| 4. BULGULAR .....                                          | 15                                      |
| 5. TARTIŞMA .....                                          | 45                                      |
| KAYNAKLAR .....                                            | 50                                      |
| ETİK KURUL KARARI .....                                    | 50                                      |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                             | 55                                      |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                       |   |
|-----------------------------------------------------------------------|---|
| Şekil 2-1 : Uzun kemiklerin embriyolojik gelişimi <sup>14</sup> ..... | 5 |
| Şekil 2-2: Sağ femurun önden ve arkadan görünümü <sup>17</sup> .....  | 7 |
| Şekil 2-3: Diz eklemine lateralden görünümü <sup>19</sup> .....       | 9 |
| Şekil 2-4: Diz eklemine posteriordan görünümü <sup>19</sup> .....     | 9 |



**TABLÖLAR LİSTESİ**

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 4-1: Crosstab 1 .....                                                                                    | 16 |
| Tablo 4-2: Chi-Square Tests 1 .....                                                                            | 16 |
| Tablo 4-3: Crosstab 2 .....                                                                                    | 17 |
| Tablo 4-4: Chi-Square Tests 2 .....                                                                            | 17 |
| Tablo 4-5: Crosstab 3 .....                                                                                    | 17 |
| Tablo 4-6: Chi-Square Tests 3 .....                                                                            | 18 |
| Tablo 4-7: Ö1 için karar verdirici aralıklar .....                                                             | 20 |
| Tablo 4-8: Ö2 için karar verdirici aralıklar .....                                                             | 28 |
| Tablo 4-9: Ö3 için karar verdirici aralıklar .....                                                             | 36 |
| Tablo 4-10: Ö4 için karar verdirici aralıklar .....                                                            | 42 |
| Tablo 5-1: Femur distal ucunda ölçülen parametrelerle cinsiyet tayini yaparken kullanılan sınır ölçütler ..... | 45 |
| Tablo 5-2: 6 ülkenin femur distal uç ölçümlerinin karşılaştırması .....                                        | 48 |

**GRAFİK LİSTESİ**

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Grafik 4-1: Ö1 için ROC eğrisi ..... | 19 |
| Grafik 4-2: Ö2 için ROC eğrisi ..... | 27 |
| Grafik 4-3: Ö3 için ROC eğrisi ..... | 35 |
| Grafik 4-4: Ö4 için ROC eğrisi ..... | 41 |



## KISALTMALAR LİSTESİ

**Lig.:** Ligamentum

**TEM:** Technical Error of Measurement

**R:** Coefficient of Reliability

**SD:** Standart Sapma

**C1:** Femur subtrochanter çevre ölçüsü

**C2:** Caput femoris vertikal çapı

**C3:** Caput femoris transvers çapı

**C4:** Caput femoris çevresi

**C5:** Femur epicondylus'larının yükseklik farkı

**C6:** Collum femoris sagittal çapı

**C7:** Collum femoris transvers çapı

**C8:** Collum femoris uzunluğu

**Ö1:** Bikondiler genişlik

**Ö2:** Condylus medialis derinliği

**Ö3:** Condylus lateralis derinliği

**Ö4:** Condylus'lar arası genişlik

**Ö5:** Condylus'lar arası derinlik

**AUC:** Area under curve

**ROC:** Receiver Operating Characteristic Curve

**MRG:** Magnetik Rezonans Görüntüsü

**AP** : Antero-posterior

## ÖZET

ŞAHİN, Z.A. Türk Populasyonunda Femur Distal Ucunun Cinsiyet ve Yön (Sağ/Sol) ile Olan İlişkisi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi ABD. Doktora Tezi, İstanbul, 2018.

Total diz protezi, cerrahi alanda sık kullanılan bir materyaldir. Doğru protezi kullanabilmek için femur distal uç ölçüleri göz önüne alınmalıdır. Bu çalışmanın amacı femur distal uç ölçülerinin Türkiye populasyonunda yöne ve/veya cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini saptamak. Böylece yurtdışından ithal edilen diz protezlerinin Türk populasyonuna en uygun olanını seçebilmede yol gösterebilmektir.

Bu çalışmada 138 kuru kemik kullanılarak, öncelikle femurların yönleri belirlendi ve mezura ve 0,01 mm hassasiyette dijital kumpas kullanılarak femurun proksimal ve distal uçlarından 8 parametre ölçülerek cinsiyet tayini yapıldı. Distal uçta 5 parametre (bikondiler genişlik, medial kondil derinliği, lateral kondil derinliği, kondiller arası derinlik ve kondiller arası genişlik) ölçüldü ve bu parametrelerin femurun yönüne ve cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği değerlendirildi.

Çalışmada elde edilen verilere göre femur distal uç ölçüleri tüm dünyada olduğu gibi Türkiye populasyonunda da kadında erkekten daha dardır. Femur distal uç ölçüleri yöne göre (sağ/sol) farklılık göstermemektedir.

Kafatası yada pelvis ile cinsiyet tayini yapma imkanının olmadığı durumlarda femur, cinsiyet tayini için güvenle kullanılabilir. Ayrıca Türkiye populasyonunda kadın femur distal uç ölçüleri erkekten daha dar olup Uzak Doğu ve Asya ülkelerinin ölçülerine göre daha geniştir, bu ölçüler Kuzey Amerikalılar ile daha yakın değerlere sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Türk populasyonu, distal femur, total diz protezi, cinsiyet, yön

## ABSTRACT

ŞAHİN Z.A. Gender and Aspect of Distal Femur (Right/Left) in Turkish Population.İstanbul University, Institute of Health Science, Department of Anatomy, Doctoral thesis. Istanbul, 2018.

Total knee prosthesis is a frequently used material in the surgery. In order to use the correct prosthesis the distal femur measurements must be considered. The aim of this study is to determine whether the distal femur differs according to aspect and / or gender in Turkish population. Thus, the knee prosthesis imported from abroad can lead the way to choose the most suitable for the Turkish population.

Using 138 dry bones in the study, at first aspects of the femurs were determined and eight parametres from femur distal and proximal parts were measured by a metre and digital caliper with 0.01 mm precision for gender determination. Five parametres were measured at the distal part (bicondylar width, depth of medial condyle and lateral condyle, depth and width of between the condyles) to evaluate whether these parameters differ according to femur aspect and gender.

According to the results distal femoral sizes narrower than the women in the male Turkish population as well as all over the world. Distal femur measurements do not differ by aspect (right / left).

The femur can be safely used for gender determination in cases where there is no possibility of making a sex determination with the pelvis or the skull. In addition, women's and men's measurements of the distal femur in Turkish populations are wider than Far East and Asian populations. These measurements are more similar to the measurements of the North American population.

Key Words: Turkish population, distal femur, total knee prosthesis, gender, aspect

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Femur, uyluk iskeletini yapan insan vücudunun en uzun ve en sağlam kemiğidir. Femur boyu insan vücudunun yaklaşık 1/4' ü kadardır <sup>1</sup>. Femur, baş kısmıyla (caput) kalça eklemine katılımına katılırken, distal ucuyla da tibia ve patella ile yaptığı eklemle diz eklemine oluşturur. Vücut ağırlığının büyük bir kısmına maruz kalan diz eklemine çevresel ve genetik faktörlerin yanı sıra mekanik faktörlerin de katkısıyla zamanla bazı aşınmalar ve hastalıklar görülebilir. En sık görülen hastalık ise osteoartrit. Osteoartrit, Amerika Romatizma Derneği tarafından eklem kıkırdağının bozulmuş yapısı nedeniyle eklemde semptomlara neden olan, eklem yakın kemiklerde değişiklik meydana getiren durumların heterojen bir grubu olarak tanımlanmıştır. Osteoartrit genellikle ağrı, şişlik ve harekette kısıtlılık şikayetleriyle kendini gösterir <sup>2</sup>. Osteoartrit, yaşlı nüfusun çok olduğu ülkelerde önemli sağlık sorunlarından biri olup, çalışan nüfusta iş gücü kaybının en önemli nedeni olarak kabul edilir ve sosyal ve ekonomik sorunları beraberinde getirir <sup>3</sup>.

Osteoartritli hastalara konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Artroskopik yaklaşım dahil tıbbi tedaviye cevap vermeyen hastalarda cerrahi tedavi yöntemlerinden olan diz protezi ameliyatı uygulanmaktadır <sup>2</sup>.

Diz protezi son dönem artritli dizlerde oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Özellikle ağrı ve hareket kısıtlılığı semptomlarında çok ciddi düzeltilmeler görülmektedir. Diz protezlerinde esas olan, eklem yüzeyinde hasarın meydana geldiği bölgenin metal yada polietilen yapıda olan protezlerle değiştirilmesidir. Değiştirilen eklem yüzü femur, tibia veya patella'da olabileceği gibi her üçünün birden değişime ihtiyacı da olabilir <sup>4</sup>.

Diz protezi tasarlayan çok sayıda imalatçı vardır. Hastalara uygun ölçüde protezi kullanmak ameliyat başarısını ve ameliyat sonrası hastanın yaşam kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir.

Bu çalışmada Türkiye'de yaşayan kadın ve erkeklerin femur distal uç bölgesinin ortalama ölçüleri tespit edilmeye çalışıldı. Türkiye'de yaşayan insanlarla ilgili daha önce yapılmış kapsamlı bir çalışmaya ulaşılamamış olup, bu çalışmanın, ihtiyaç halinde ithal edilen protezlerden uygun ölçüde olanların kullanılması için yol gösterici olması amaçlanmaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Diz Protezi Tarihçesi

Diz eklemine oluşturan kemiklerin yüzeyinde değişiklikler yapılarak eklem hareketlerini yeniden kazandırmak için ilk adımların 19. yüzyılda atıldığı görülmektedir<sup>5</sup>. 1840'da Rogers, 1827'de de Barton osteotomi yaparak psödoartroz oluşturmuş sonra da eklem hareketlerini tekrar kazandırmaya çalışmışlardır<sup>6</sup>. 1860'lı yıllarda da çalışmalar devam etmiş, 1861'de Ferguson dize hareket kazandırmak için rezeksiyon artroplastisi yapmıştır ancak çok başarılı sonuçlar alınamamıştır. 1940'da Smith Peterson vitalyum cup kullanarak başarılı bir kalça artroplastisi gerçekleştirmiştir. Peterson'ın girişiminden sonra Boyd ve Campbell'da ilk hemiartroplastiyi vitalyum plakayı femur kondillerinin yüzeyine yerleştirerek uygulamışlardır. 1951'de Waldius, 1954'de de Shiers kendi isimlerini verdikleri menteşeli diz protezlerini kullanmışlardır. Teknik olarak uygulaması çok kolay olan menteşeli protezler çokça kullanılmıştır<sup>5</sup>. MacIntosh ve Mc Keever 1958'de ağrıyı geçirmek, stabiliteyi sağlamak ve ağırlı genu valgus veya varustaki dizlerde deformiteyi düzeltmek için tibia protezi kullanmışlardır<sup>5</sup>. Özellikle romatoid artritli hastalarda kullanılan bu protezle de istenen başarı elde edilemeyince kullanımı sınırlı kalmıştır<sup>7</sup>.

1971 yılında MacIntosh'un düşüncelerinden faydalanan Gunstan, femur kondillerine metalik bir disk implante ederek, tibia platosunu da polietilen komponent ile yenileyerek, fiksasyon yöntemi ile akrilik çimentoyu ilk defa kullanmıştır. Bu işlem 'minimal constrained' diz protezi anlamında bir ilktir. Diz protezlerinden unikondiler ve duokondiler olanları 1971'de Insall ve Ranawat geliştirmişlerdir. Bahsedilen bu protezler birinci kuşak protezler olarak kabul edilirler<sup>8</sup>.

1973'de Insall ve arkadaşları trikompartmantal protezleri tasarlamışlardır. Bu protezler, dizin üç kompartmanına da artroplastiyi uygulanmasını sağlayan, kullanımı yaygın olanlardır. Erken dönemde çok güzel sonuçlar verebilen bu protezler geç dönemde gelişen komplikasyonlardan dolayı 1978'de Insall ve Burstein tarafından geliştirilerek yeni özelliklerle tekrar tasarlanmıştır<sup>5</sup>.

1980'lerden sonra protez stabilitesinin uzun dönem sağlanabilmesi için yeni diz artroplastileri üzerinde çalışılmaya başlanmıştır ve bu çalışmalar geliştirilerek devam

etmektedir. Bu çalışmalar ışığında 1990'lı yıllarda kullanım alanına göre diz protezleri sınıflandırılmıştır <sup>5</sup>.

### 2.1.1. Diz Protezlerinin Sınıflandırılması ve Tanımı

Diz protezleri, fiksasyon tipine, protezin sağladığı mekanik desteğe yada protezin kapladığı eklem yüzeyine göre sınıflandırılabilirler <sup>9</sup>:

1- Kapladığı yüzeye göre:

a- Unicompartmental (tek bölümlü)

b- Bicompartmental (iki bölümlü)

c- Tricompartmental (üç bölümlü)

2- Sağladığı mekanik desteğe göre:

a- Unconstrained (sınırlandırılmamış)

b- Semiconstrained (yarı sınırlandırılmış)

c- Constrained (tam sınırlandırılmış)

3- Fiksasyon tipine göre:

a- Sementli

b- Sementsiz

**Tek Bölümlü Protezler (Unicompartmental):** Bu protezler ile femur ve/veya tibianın, medial ve/veya lateral kompartmanları değiştirilir.

Yeni dizayn tek bölümlü diz protezleri, gelişmiş cerrahi tekniklerle, özellikle seçilmiş hastalarda kullanıldığında başarılı sonuçlar elde edilmektedir <sup>10</sup>.

**İki Bölümlü Protezler (Bicompartmental):** Bu protezlerde metal olan hemisferik femur komponentleri, yüksek molekülağırlıklı polietilenden yapılan tibial plato komponenti ile eklemleştirilmiştir <sup>7</sup>.

**Üç Bölümlü Protezler (Tricompartmental):** Bu tip protezlerde, diz eklemine katılan her üç kemiğin yüzeyi aynı anda değiştirilir. Üç bölümlü protezlerin kullanılmasındaki temel amaç, sağlıklı diz anatomisinin tekrar oluşturulmasıdır. Üç bölümlü protezler menteşeli (sınırlandırılmış), yarı menteşeli (yarı sınırlandırılmış) ve menteşesiz (sınırlandırılmamış) olarak üç gruba ayrılır <sup>11</sup>.

Günümüzde, uygun cerrahi tekniklerle, hastaya uygun protez ve fiksasyon tipi seçimleri ile diz protezi ameliyatlarının başarısı ve hasta konforu artmaktadır.

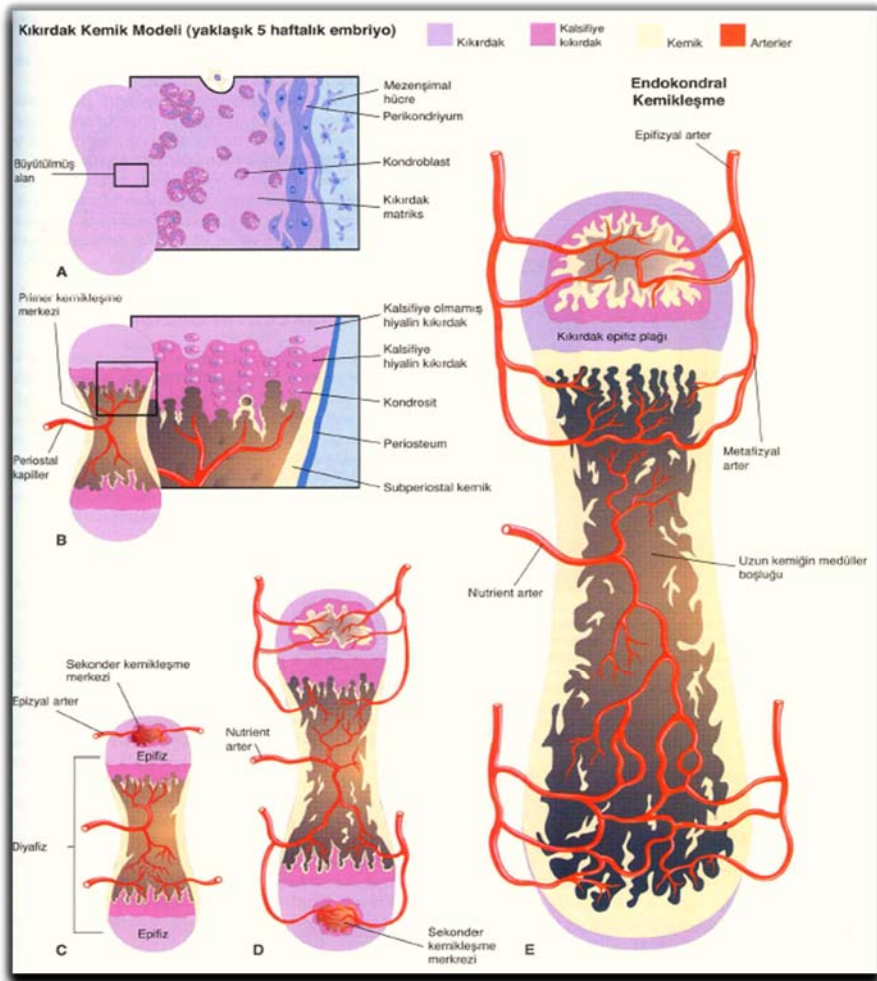
## 2.2. Femur Embriyolojisi

Embriyonik dönemin 5. haftasında alt ekstremitayı oluşturacak tomurcuklar vücut duvarının ventrolateralinde belirmeye başlar. Bu tomurcuklar içte mezenkim hücrelerinden, dışta ise ektodermal kılıftan oluşmaktadır. Ektodermal kılıf deri ve ilişkili yapıları oluştururken, kemik, kas ve bağ dokusu mezenkim hücrelerinden oluşacaktır <sup>12</sup>.

Embriyonik dönemin başlarında (6. hafta) kemikleşmenin merkezini oluşturacak kıkırdak taslaklar görülür. Bu taslaklarda kıkırdak hücreleri büyür. Kemik diafizini saran periosteumdan gelen vasküler bağ dokusu, kıkırdak yapıyı istila eder. Bu hücrelerin bir kısmı hematopoetik hücrelere dönüşürken bir kısmı da osteoblastlara dönüşür. Bu işlem diafizden başlayarak kemik uçlarına doğru devam eder <sup>13,14</sup>.

(Şekil2-1). İnsan vücudundaki uzun kemiklerin primer ossifikasyon merkezleri embriyonik dönemin 12. haftasında oluşur <sup>14</sup>(Şekil 2-1). Clavicula ilk kemikleşmeye başlayan kemik iken İkinci olarak femur kemikleşmeye başlar <sup>13,14</sup>. Femurun kemikleşme süreci enkondral ossifikasyon tipindedir. Bu süreç embriyonik dönemin sonlarına doğrudur. Femur gelişiminde 11. haftada caput femoris küre şeklinde belirginleşir. Bu sırada kısa bir collum ve trochanter major primitif olarak görülür <sup>14</sup>.

16. hafta ile beraber caput femoris 4,0 mm.ye ulaşır ve zamanla femur boyu uzayarak baş çapı da artar <sup>14</sup>. Femur gelişimi doğum sonrasında da devam eder. Dört yaşında trochanter major'da, 13-14 yaşlarında da trochanter minor'de sekonder ossifikasyon odakları görülmeye başlar. Corpus femoris ile ilk kaynaşan femur bölümü trochanter minor iken sonra sırasıyla trochanter major, caput femoris ve femurun distal ucudur<sup>18</sup>. Epifiz kıkırdaklarının sinostozisi 19-20 yaşlarını bulur <sup>1</sup>.



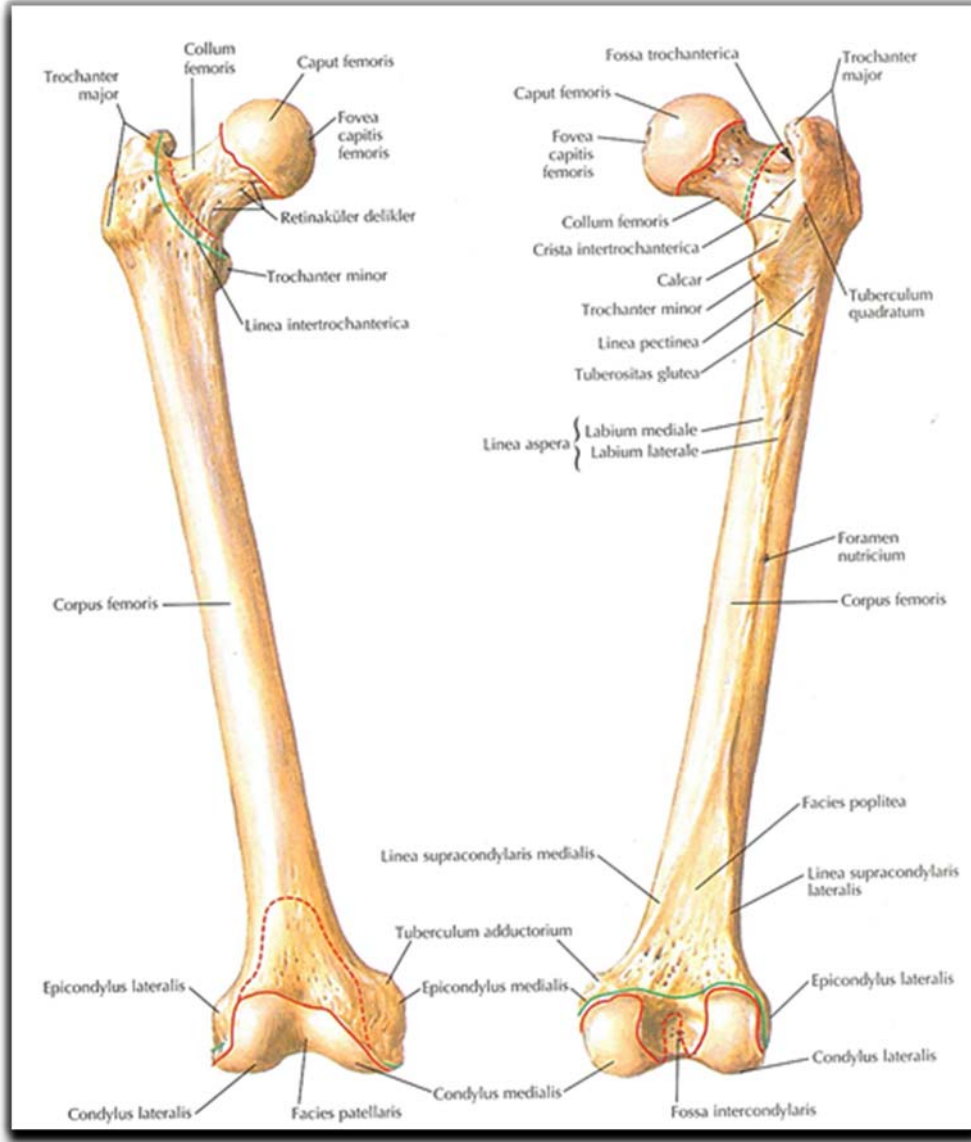
**Şekil 2-1 : Uzun kemiklerin embriyolojik gelişimi** <sup>14</sup>

### 2.3. Femur Anatomisi

İnsan vücudunun en uzun, en sağlam ve en kalın kemiği femurdur. Femur uzun kemik yapısındadır. Femur da, tüm uzun kemikler gibi üç bölümde incelenir <sup>1</sup>.

Collum femoris'in dış yanında trochanter major ismi verilen büyük bir çıkıntı bulunur. Collum femoris ile corpus femoris'in birleşim yerinin posteromedialinde bulunan çıkıntıya da trochanter minor denir. Trochanter major ile trochanter minor arasında arkada uzanan çıkıntıya crista intertrochanterica denir. Önde de trochanter major'un üst kenarından başlayan, mediale ve aşağıya doğru uzanarak trochanter minor'a ulaşan linea intertrochanterica isimli kabarıklık yer alır (Şekil 2-2). Bu kabarıklık ve çıkıntılar, buralara kasların tutunması sonucu oluşmaktadır <sup>15,16</sup>.

Corpus femoris (diafiz): Yuvarlak ve düzgün bir yüzeyi olan, öne doğru konveksite gösteren orta bölümde üç (iç yan, dış yan ve ön), üst ve alt bölümlerinde dört yüze (iç yan, dış yan, ön ve arka) sahip olan femur bölümüne corpus femoris denir. Corpus femoris'in 1/3 orta bölümünün arkasında iç ve dış yan yüzler birleşerek linea aspera'yı oluştururlar. Linea aspera dış yan ve iç yanda olan iki dudağa ayrılır ki bunlara labium laterale ve labium mediale denir. Labium laterale'nin trochanter major'a ulaşan bölümünde tuberositas glutea adı verilen çizgisel bir çıkıntı yer alır. Labium mediale'nin devamı olup linea intertrochanterica'ya ulaşan çizgisel çıkıntıya da linea pectinea denir. Labium mediale'nin epicondylus medialis'e ulaşan bölümüne linea supracondylaris medialis denirken, labium laterale'nin de epicondylus lateralis'e ulaşan bölümüne linea supracondylaris lateralis denir. Bu iki linea arasında kalan corpus femoris'in arka alt yüzünde bulunan yüzeye ise facies poplitea denir <sup>1,15,16</sup>(Şekil 2-2).



Şekil 2-2: Sağ femurun önden ve arkadan görünümü <sup>17</sup>

### 2.3.1. Epiphysis proximalis (üst uç)

Femur'un üst ucu os coxae'deki acetabulum ile eklem yapan caput femoris'in yuvarlak yapısıyla belirgindir. Caput femoris'in tepesinde fovea capitis femoris denen bir çukurluk vardır. Bu çukurluğa ligamentum (lig.) capitis femoris tutunur. Bu bağ boyunca caput femoris'i besleyecek arterler seyrettiği için önemlidir. Caput femoris, corpus femoris'e uzun bir collum ile bağlanır. Collum femoris ile corpus femoris'in uzun eksenini arasında kollodiyafizer açı adı verilen yaklaşık 125-130°'lik bir açı vardır. Collum, aşağıya doğru genişleyen bir yapıya sahiptir <sup>1,15</sup>.

### 2.3.2. Epiphysis distalis (alt uç)

Femur distal ucu arka yüzde bir çukurla condylus medialis ve condylus lateralis denen iki yapıya ayrılır. Condylus'ları ayıran çöküntüye fossa intercondylaris denir. Condylus medialis'e iç yüzden bakıldığında üstünde epicondylus medialis adı verilen bir çıkıntı görülür. Benzer bir çıkıntı dış yüzden bakıldığında condylus lateralis'in üst kısmında da görülür ve epicondylus lateralis adı verilir. Epicondylus medialis'in üst tarafında tuberculum adductorium adı verilen küçük bir tümsekçik bulunur. Femur distal ucunun ön yüzünde patella ile eklem yapan eklem yüzü, facies patellaris bulunur <sup>1,15,16</sup>.

## 2.4. Diz Eklemi (Articulatio Genus) Anatomisi

Tibiofemoral ve patellofemoral eklemlerden oluşan diz eklemi insan vücudunun en büyük sinovyal eklemdir. Diz eklemi tek eksenli eklemler grubuna dahil olup eklem yüzlerinin şekline göre ginglimus tipi eklemdir <sup>21</sup>. Diz eklemi fleksiyon-ekstansiyon hareketi yapması yanı sıra konveks yüzeyli kondiller sebebiyle 30° fleksiyondan sonra kısıtlı rotasyon da yapabilir. O yüzden bu eklem modifiye ginglimus / bikondiler tip eklem olarak kabul edilir <sup>1</sup>(Şekil 2-3, Şekil 2-4).



Şekil 2-3: Diz ekleminin lateralden görünümü<sup>19</sup>



Şekil 2-4: Diz ekleminin posteriordan görünümü<sup>19</sup>

### 2.4.1. Eklem Yüzleri

1) Femur distal ucunda kondillerin anteroinferior yüzlerinde facies articularis adı verilen tibia ile eklem yapan eklem yüzü vardır. Ayrıca facies articularis'in önde devam eden ve patella ile eklem yapan eklem yüzüne de facies patellaris denir.

2) Tibia proksimal ucunda femur ile eklem yapan iki adet konkav yapıda facies articularis superior isimli eklem yüzleri vardır.

3) Patella'nın arka yüzünde çizgisel bir çıkıntıyla ikiye bölünmüş facies articularis adı verilen eklem yüzü mevcuttur <sup>1,16</sup>.

Bu eklem yüzleri ile 2 femorotibial, 1 femoropatellar eklem oluşur <sup>1,16</sup>.

Diz eklemi, eklem yüzleri arasındaki menisküsler, iç ve dış bağlar, eklem boşluğunun bağlantılı olduğu bursalar ile insan vücudunun en karmaşık eklemi olarak bilinir <sup>1,16</sup>.

### 2.4.2. Dış Bağlar

1. Ligamentum (lig.) patellae: Tuberositas tibiae ile apex patellae arasında uzanan çok güçlü bir bağdır. M. quadriceps femoris tendonunun bir uzantısı olduğu kabul edilir.

2. Lig. collaterale tibiale: Diz eklemine iç yanında bulunan bu bağ, femur'un epicondylus medialis'i ile tibia'nın condylus medialis'i ve tibia corpus'unun üst arka kısmı arasında uzanır. Eklem stabilizasyonunda çok etkindir.

3. Lig. collaterale fibulare: Diz eklemine dış yanında, femur'un epicondylus lateralis'i ile caput fibulae arasında uzanan bağdır.

4. Lig. popliteum obliquum (Winslow bağı): Diz eklemine ekstansiyon kontrolünde rol alan bu bağ, m. semimembranosus'un bir uzantısı olarak kabul edilir.

5. Lig. popliteum arcuatum: Diz eklemine medial rotasyonunun kontrolünü sağlayan bu bağ, Y şeklinde olup, femur'da condylus lateralis, caput fibulae ve tibia'da area intercondylaris posterior arasında uzanır <sup>1,15,16</sup>.

### 2.4.3. İç Bağlar ve Menisküsler

1. Lig. cruciatum anterius: Femur'un tibial plato üzerinde arkaya doğru yer değiştirmesi, bacağın lateral rotasyonu ve bacağın ekstansiyonunun kontrolünü sağlayan

bu bağ femur'un condylus lateralis'inin medial yüzü ile tibia'da area intercondylaris anterior arasında uzanır.

Lig. cruciatum anterius, lig. collaterale tibiale ve meniscus medialis, travmalarda genellikle beraber yaralandığı için bu yapılar için "MUTSUZ ÜÇLÜ" adlandırılması yapılır.

2. Lig. cruciatum posterius: Femur'un tibia üzerinde öne doğru yer değiştirmesini, bacağın lateral rotasyonunu ve fleksiyonunu kontrol eden bu bağ, femur'un condylus medialis'inin lateral yüzü ile tibia'nın area intercondylaris posterior'u arasında uzanır.

3. Lig. meniscomemorale anterius ve posterius: Lig. meniscomemorale anterius, femur'un condylus medialis'i ile meniscus lateralis'in arka boynuzu arasında uzanırken; lig. meniscomemorale posterius femur'un condylus medialis'i ile meniscus lateralis'in arka boynuzu arasında uzanır. Bu bağlar lig. cruciatum posterius'un önünden veya arkasından geçişine göre isimlendirilmişlerdir.

4. Lig. transversum genus: Meniskusları önden birbirine bağlayan bağıdır.

5. Meniscus medialis: Lig. collaterale tibiale'ye yapışıl olan hilal şeklindeki meniskustur.

6. Meniscus lateralis: Meniscus medialis'e göre daha küçük olan, daire şeklindeki meniskustur <sup>1,16</sup>.

#### **2.4.4. Eklemle İlgili Bursalar**

1. Bursa subcutanea prepatellaris: Deri ile patella'nın alt bölümü arasında bulunur.

2. Bursa subcutanea infrapatellaris: Deri ile lig. patellae'nin alt bölümü arasında bulunur.

3. Bursa infrapatellaris profunda: Derinde, tibia üst ucu ile lig. patellae arasında bulunur.

4. Bursa subcutaneae tuberositas tibiae: Deri ile tuberositas tibiae arasında bulunur.

5. Bursa suprapatellaris: Femur ile m. quadriceps femoris kası ve tendonu arasında bulunur.

6. Bursa subpopliteus: Femur'un condylus lateralis'i ile m. popliteus kasının tendonu arasındadır.

7. Bursa anserina: Lig. collaterale tibiale ile pes anserinus arasında bulunur.
8. Bursa subtendinea m. gastrocnemii medialis: Eklem kapsülü ile m. gastrocnemius kasının caput medialis'i arasında bulunur.
9. Bursa musculi semimembranosi: Tibia'nın condylus medialis'i ile m. semimembranosus kasının tendonu arasında bulunur <sup>1,16</sup>.



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi (40 adet femur), İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi (50 adet femur), Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi (27 adet femur) ve Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde (21 adet femur) bulunan ve eğitim amaçlı kullanılan Türk popülasyonuna ait, toplam 138 adet femur kullanılmıştır.

Çalışma izni için ölçüm yapılacak merkezlerden kurum izinleri alındıktan sonra İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvurulmuştur. 03 Ocak 2017 tarihinde toplanan fakültemiz Etik Kurulunca 7153 sayılı beyan ile A-17 karar nolu izin ile çalışma başlatılmıştır.

Çalışmada ölçüm hatasını en aza indirebilmek için tüm ölçümler aynı kişi tarafından ardışık iki günde, aynı saatlerde yapılmış olup çalışma bitiminde ölçümlerin güvenilirliğine bakılmıştır. Ölçüm güvenilirliğinde Technical Error of Measurement (TEM), Coefficient of Reliability (R) yöntemleri kullanılmıştır. TEM hata büyüklüğünün standart sapmaya benzer değerini ortaya koyar ve ölçüm ile aynı birimi taşır. TEM birbirini takip eden ölçümlerin farkının kareleri toplamının örnek büyüklüğünün iki katına bölünüp kare kökünün alınmasıyla hesaplanır<sup>20,21</sup>.

Tekrarlayan ölçümler arasındaki farkın %95'inin  $\pm 2 \times \text{TEM}$  olması beklenir<sup>20</sup>.

Güvenirlik Katsayısı (R), ölçüm hatasından bağımsız olarak birey içindeki oransal değişimi yansıtır. R, TEM kullanılarak hesaplanabilir ve 0 (güvenilir değil) ile 1 (tamamen güvenilir) arasında değişir. R aşağıdaki formül ile hesaplanabilir<sup>20,21</sup>:

$$R = 1 - [(\text{TEM})^2 / (\text{SD})^2]^{20}$$

SD: Birinci ve ikinci seansta yapılan ölçümlerin standart sapmasıdır.

R=0.9 olarak hesaplandığında ölçüm sırasında elde edilen farklılıkların %90'ının ölçüm hatası dışındaki nedenlerden kaynaklandığı anlaşılır. R > 0.95 olduğunda ölçüm hassasiyetinin yeterli olduğu kabul edilir<sup>22,23</sup>.

Ölçümlerin güvenilir olduğunu tespit ettiğimiz parametrelerde elde edilen verilerin ortalaması çalışma verisi olarak kullanılmıştır. Ölçümler mezura ve 0,01 mm hassasiyetteki dijital kumpas ile yapılmıştır.

Bu çalışmada öncelikle femurlar numaralandırılmış ve elde edilen tüm veriler bilgisayar veri girişine kaydedilmiştir. Femurların başlarına göre proksimal uçları, medial ve lateral kenarları; fossa intercondylaris'e göre de ön/arka yüzü tespit edilerek kemiklerin yön tayini (sağ/sol) yapılmıştır. Daha sonra cinsiyet tayini yapmak üzere; femur subtrochanter çevre ölçüsü (C1), caput femoris vertikal çapı (C2), caput femoris transvers çapı (C3), caput femoris çevresi (C4), femur epikondiluslarının yükseklik farkı (C5), collum femoris sagittal çapı (C6), collum femoris transvers çapı (C7), collum femoris uzunluğu (C8) ölçülmüştür. Bu ölçümler şunu ifade etmektedir:

Subtrochanter çevre: Subtrochanter'den mezura yardımıyla alınan maksimum çevre ölçüsüdür (117'den büyükse erkek).

Caput femoris vertikal çapı: Vertikal planda caput femoris'ten kumpas yardımıyla ölçülen çap ölçüsüdür (45,38'den büyükse erkek, 44,83'ten küçükse kadın).

Caput femoris transvers çapı: Transvers planda caput femoris'ten kumpas yardımıyla ölçülen çap ölçüsüdür (45,04' ten büyükse erkek, 42,45'ten küçükse kadın).

Caput femoris çevresi: Caput femoris'in en geniş olduğu bölgeden mezura yardımıyla alınan maksimum çevre ölçüsüdür (142'den büyükse erkek, 142'den küçükse kadın).

Epikondilusların yükseklik farkı: Distalde bulunan lateral ve medial kondillerin kumpasla ölçülen yükseklikleri arasındaki farktır (9'un üzerindeyse erkek, 5'in altındaysa kadın).

Collum sagittal çapı: Collum femoris üzerinden mezroyla ölçülen çaptır (32,78'den büyükse erkek, 32,23'ten küçükse kadın).

Collum transvers çapı: Collum femoris'in transvers hatta en geniş olduğu kısımdan kumpas yardımıyla alınan ölçüdür (27,19'dan büyükse erkek, 25,22'den küçükse kadın).

Collum uzunluğu: Collum femoris'ten kumpas yardımıyla alınan uzunluk ölçüsüdür (40,11'den büyükse erkek, 32,56'dan küçükse kadın) <sup>24</sup>.

Kadın / erkek ayrımını yaptıracı parametrelerden tek değer olmayanlarda (“27,19’dan büyükse erkek, 25,22’den küçükse kadın” gibi) arada kalan belirsiz kısmı tanımlayabilmek için alt ve üst değerlerin orta noktası alınarak ilerlendi.

Cinsiyet belirlemede kullanılacak ölçüm sonuçları kaydedildikten sonra çalışmadaki asıl hedef olan femur distal ucunda 5 farklı parametrenin ölçümü yapıldı. Ölçülen parametreler şunlardır:

Bikondiler genişlik (Ö1), condylus medialis derinliği (Ö2), condylus lateralis derinliği (Ö3), kondiluslar arası genişlik (Ö4) ve kondiluslar arası derinlik (Ö5). Bu ölçümler dijital kumpas ile yapılmıştır.

Bikondiler genişlik: Transvers ekseninde her iki kondilin en çıkıntılı noktaları arasındaki mesafe.

Condylus medialis derinliği: Sagittal ekseninde condylus medialis’in ön ve arkasındaki en çıkıntılı iki nokta arasındaki mesafe.

Condylus lateralis derinliği: Sagittal ekseninde condylus lateralis’in ön ve arkasındaki en çıkıntılı iki nokta arasındaki mesafe.

Kondiluslar arasındaki genişlik: Kondiluslar arasındaki en geniş aralığın ölçümü.

Kondiluslar arasındaki derinlik: Sagittal ekseninde kondilusların ön ve arkadaki en uzak aralığının ölçümü <sup>25</sup>.

‘Ö’ değerlerine bakılarak cinsiyet belirlenebilmesi için uygun kestirim değeri araştırıldı. Bunun için Sensitivity (Duyarlılık) ve Specifity (Özgüllük) değerlerinin hesaplaması yapıldı. Sonucunda AUC (Area Under Curve) – ROC (Receiver Operating Characteristic Curve) eğrisi elde edildi. En uygun duyarlılık ve özgüllük değerleri saptandı.

Yapılan ölçümlerin değerlendirilmesinde IBM SPSS Statistics 21.0 paket programı kullanılmıştır. Cinsiyete karar verirken ROC eğrisinin sunduğu verilerle yapılan ölçümlere göre verilen kararların karşılaştırmasında McNemar testi kullanılırken, yöne ve cinsiyete göre femur distal uç parametrelerinin değişip değişmediğine Student-t testi ile karar verilmiştir,  $p < 0,05$  anlamlı kabul edilmiştir.

#### 4. BULGULAR

R değeri 0,9'dan küçük olan C5 ve C6 parametreleri hesaplamalara dahil edilmedi. Geriye 6 parametre kalmış oldu. Bu yüzden cinsiyet ayrımında değerlendirilen karar verdirici parametrelerden en az 4 tanesinin aynı yönde (kadın yada erkek) sonuç vermesi gerekmektedir. Bu şartı 138 kemikten 117'si sağladı.

Ö5 değişkeninin R değeri 0.9'dan küçük olduğu için değerlendirmeye alınmadı, böylelikle femur distal ucunda ölçümü yapılan diğer 4 parametre değerlendirildi.

Değerlendirilen 117 kemikten 63 tanesi sol, 54 tanesi sağ yöne ait idi. Cinsiyet ayrımında 'C' değerleri değerlendirildiğinde (ROC eğrisi ile kontrolü de yapılarak) kemiklerden 59 tanesinin kadın, 58 tanesinin de erkeğe olduğuna karar verildi. Verdiğimiz cinsiyet kararları anlamlıydı (Tablo 4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6).

**Tablo 4-1: Crosstab 1**

|       |      |              | o1k    |        | Total  |
|-------|------|--------------|--------|--------|--------|
|       |      |              | .00    | 1.00   | .00    |
| karar | .00  | Count        | 43     | 16     | 59     |
|       |      | % within o1k | 89.6%  | 23.2%  | 50.4%  |
|       | 1.00 | Count        | 5      | 53     | 58     |
|       |      | % within o1k | 10.4%  | 76.8%  | 49.6%  |
| Total |      | Count        | 48     | 69     | 117    |
|       |      | % within o1k | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

**Tablo 4-2: Chi-Square Tests 1**

|                  | Value | Exact Sig.<br>(2-sided) |
|------------------|-------|-------------------------|
| McNemar Test     |       | .027(a)                 |
| N of Valid Cases | 117   |                         |

**Tablo 4-3: Crosstab 2**

|       |      |              | o2k    |        | Total  |
|-------|------|--------------|--------|--------|--------|
|       |      |              | .00    | 1.00   | .00    |
| karar | .00  | Count        | 53     | 6      | 59     |
|       |      | % within o2k | 84.1%  | 11.1%  | 50.4%  |
|       | 1.00 | Count        | 10     | 48     | 58     |
|       |      | % within o2k | 15.9%  | 88.9%  | 49.6%  |
| Total |      | Count        | 63     | 54     | 117    |
|       |      | % within o2k | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

**Tablo 4-4: Chi-Square Tests 2**

|                  | Value | Exact Sig.<br>(2-sided) |
|------------------|-------|-------------------------|
| McNemar Test     |       | .454(a)                 |
| N of Valid Cases | 117   |                         |

**Tablo 4-5:Crosstab 3**

|       |      |              | o3k    |        | Total  |
|-------|------|--------------|--------|--------|--------|
|       |      |              | .00    | 1.00   | .00    |
| karar | .00  | Count        | 47     | 12     | 59     |
|       |      | % within o3k | 92.2%  | 18.2%  | 50.4%  |
|       | 1.00 | Count        | 4      | 54     | 58     |
|       |      | % within o3k | 7.8%   | 81.8%  | 49.6%  |
| Total |      | Count        | 51     | 66     | 117    |
|       |      | % within o3k | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

**Tablo 4-6:Chi-Square Tests 3**

|                  | Value | Exact Sig.<br>(2-sided) |
|------------------|-------|-------------------------|
| McNemar Test     |       | .077(a)                 |
| N of Valid Cases | 117   |                         |

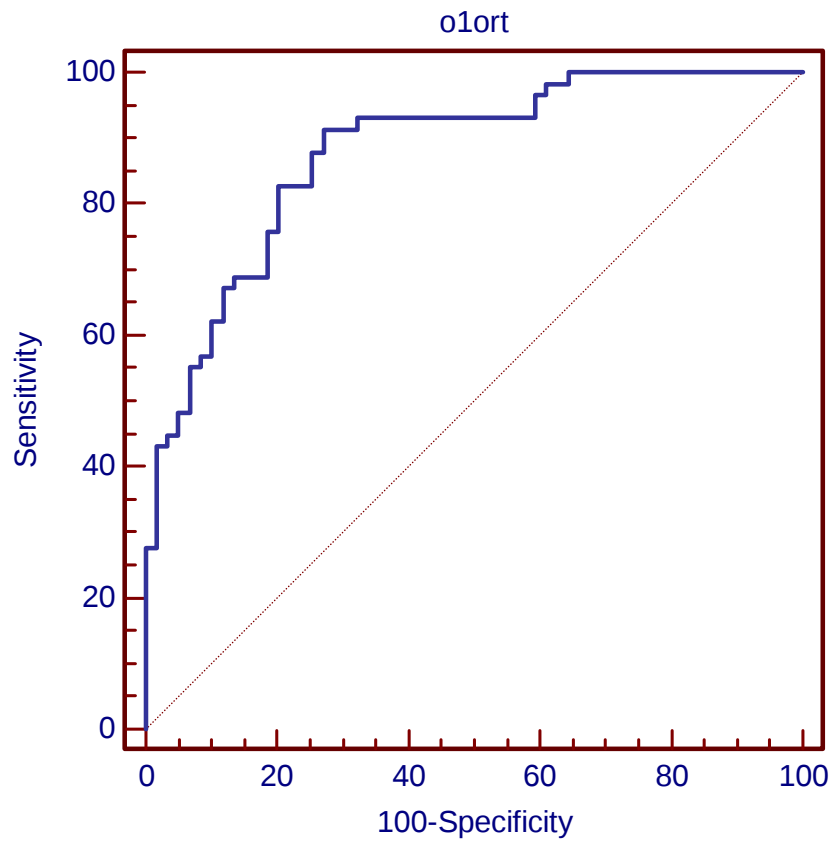
Ölçüm sonuçlarının istatistiki değerlendirmesi sonucunda ‘Ö’ değişkenlerinin ortalamaları kadın ve erkekte anlamlı olarak farklı çıktı ( $p<0,001$ ).

Cinsiyete göre ve yöne göre (sağ / sol) femur distal uç parametrelerinde farklılık olup olmadığına bakıldı, kadın ve erkekte anlamlı farklılık görülürken (Ö1 için  $p<0,001$ , Ö2 için  $p<0,001$ , Ö3 için  $p<0,001$ , Ö4 için  $p=0,004$ ), sağ ve sola göre anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). Bu verilere göre Türkiye popülasyonunda kadın femur distal ucunda bikondiler genişlik ortalama 68,35 mm iken erkeklerde 75,23 mm; kadınlarda condylus medialis derinliği 56,25 mm iken erkeklerde 62,62 mm; kadınlarda condylus lateralis derinliği 56,87 mm iken erkeklerde 63,17 mm; kadınlarda kondiluslar arası genişlik 22 mm iken erkeklerde 23,6 mm olarak saptandı.

Ayrıca bu çalışmayla cinsiyet ayrımında kullanılan bazı parametreler için kadın / erkek karar verdirici aralıklar (kestirim aralıkları) ROC eğrileriyle netleştirildi.

Ö1 parametresi ile cinsiyet kararı verilirken, bu parametre 72,285 mm den küçükse kadın, büyükse erkek kararını % 82,76 sensitivite, % 79,66 spesivite ile verdirebilir olarak değerlendirildi (Grafik 4-1, Tablo 4-7).

**Grafik 4-1: Ö1 için ROC eğrisi**



**Tablo 4-7: Ö1 için karar verdirici aralıklar**

|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| Variable                         | olort          |
| Classification variable          | Sonkarar       |
| Positive group                   |                |
| sonkarar                         | = 1            |
| Sample size                      | 58             |
| Negative group                   |                |
| sonkarar                         | = 0            |
| Sample size                      | 59             |
| Area under the ROC curve         | 0.878          |
| Standard error                   | 0.033          |
| 95% Confidence interval          | 0.805 to 0.931 |
| Significance level P (Area=0.5 ) | 0.0001         |

| Criterion | Sen<br>sitivity | 95% CI       | Specificity | 95% CI     |
|-----------|-----------------|--------------|-------------|------------|
| 5         | .00             | 93.8 - 100.0 | 0.00        | 0.0 - 6.1  |
| >=58.81   | .00             | 93.8 - 100.0 | 1.69        | 0.3 - 9.1  |
| >58.815   | .00             | 93.8 - 100.0 | 3.39        | 0.5 - 11.7 |
| >61.42    | .00             | 93.8 - 100.0 | 5.08        | 1.1 - 14.2 |
| >61.905   | .00             | 93.8 - 100.0 | 6.78        | 1.9 - 16.5 |
| >62.19    | .00             | 93.8 - 100.0 | 8.47        | 2.8 - 18.7 |
| >62.31    | .00             | 93.8 - 100.0 | 10.17       | 3.9 - 20.8 |
| >62.715   | .00             | 93.8 - 100.0 | 11.86       | 4.9 - 22.9 |
| >63.01    | .00             | 93.8 - 100.0 |             |            |

|         |     |     |              |       |             |
|---------|-----|-----|--------------|-------|-------------|
| >63.195 | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 13.56 | 6.1 - 25.0  |
| >63.54  | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 15.25 | 7.2 - 27.0  |
| >64.14  | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 16.95 | 8.5 - 29.0  |
| >64.17  | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 18.64 | 9.7 - 30.9  |
| >64.44  | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 20.34 | 11.0 - 32.8 |
| >64.52  | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 22.03 | 12.3 - 34.7 |
| >64.72  | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 23.73 | 13.6 - 36.6 |
| >64.8   | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 25.42 | 15.0 - 38.4 |
| >65.405 | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 27.12 | 16.4 - 40.3 |
| >65.6   | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 28.81 | 17.8 - 42.1 |
| >65.955 | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 30.51 | 19.2 - 43.9 |
| >66.57  | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 32.20 | 20.6 - 45.6 |
| >66.625 | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 33.90 | 22.1 - 47.4 |
| >66.895 | .00 | 100 | 93.8 - 100.0 | 35.59 | 23.6 - 49.1 |
| >67.07  | 28  | 98. | 90.7 - 99.7  | 35.59 | 23.6 - 49.1 |
| >67.295 | 28  | 98. | 90.7 - 99.7  | 37.29 | 25.0 - 50.9 |
| >67.395 | 28  | 98. | 90.7 - 99.7  | 38.98 | 26.6 - 52.6 |
| >67.42  | 55  | 96. | 88.1 - 99.5  | 38.98 | 26.6 - 52.6 |
| >67.56  | 55  | 96. | 88.1 - 99.5  | 40.68 | 28.1 - 54.3 |
| >67.72  |     | 94. | 85.6 - 98.9  | 40.68 | 28.1 - 54.3 |

|         |    |     |             |       |             |
|---------|----|-----|-------------|-------|-------------|
|         | 83 |     |             |       |             |
| >67.785 | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 40.68 | 28.1 - 54.3 |
| >67.8   | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 42.37 | 29.6 - 55.9 |
| >67.875 | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 44.07 | 31.2 - 57.6 |
| >67.975 | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 45.76 | 32.7 - 59.2 |
| >68.305 | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 47.46 | 34.3 - 60.9 |
| >68.36  | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 49.15 | 35.9 - 62.5 |
| >68.45  | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 50.85 | 37.5 - 64.1 |
| >68.59  | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 52.54 | 39.1 - 65.7 |
| >68.6   | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 54.24 | 40.8 - 67.3 |
| >68.615 | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 55.93 | 42.4 - 68.8 |
| >68.75  | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 57.63 | 44.1 - 70.4 |
| >68.765 | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 59.32 | 45.7 - 71.9 |
| >69.02  | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 61.02 | 47.4 - 73.4 |
| >69.04  | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 62.71 | 49.1 - 75.0 |
| >69.23  | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 64.41 | 50.9 - 76.4 |
| >69.34  | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 66.10 | 52.6 - 77.9 |
| >69.525 | 10 | 93. | 83.3 - 98.0 | 67.80 | 54.4 - 79.4 |
| >69.78  | 38 | 91. | 81.0 - 97.1 | 67.80 | 54.4 - 79.4 |
| >70.06  | 38 | 91. | 81.0 - 97.1 | 69.49 | 56.1 - 80.8 |

|         |    |     |             |       |             |
|---------|----|-----|-------------|-------|-------------|
| >70.265 | 38 | 91. | 81.0 - 97.1 | 71.19 | 57.9 - 82.2 |
| >70.51  | 38 | 91. | 81.0 - 97.1 | 72.88 | 59.7 - 83.6 |
| >70.77  | 66 | 89. | 78.8 - 96.1 | 72.88 | 59.7 - 83.6 |
| >70.905 | 93 | 87. | 76.7 - 95.0 | 72.88 | 59.7 - 83.6 |
| >71.06  | 93 | 87. | 76.7 - 95.0 | 74.58 | 61.6 - 85.0 |
| >71.245 | 21 | 86. | 74.6 - 93.8 | 74.58 | 61.6 - 85.0 |
| >71.465 | 48 | 84. | 72.6 - 92.6 | 74.58 | 61.6 - 85.0 |
| >71.53  | 76 | 82. | 70.6 - 91.4 | 74.58 | 61.6 - 85.0 |
| >71.92  | 76 | 82. | 70.6 - 91.4 | 76.27 | 63.4 - 86.4 |
| >72.145 | 76 | 82. | 70.6 - 91.4 | 77.97 | 65.3 - 87.7 |
| >72.285 | 76 | 82. | 70.6 - 91.4 | 79.66 | 67.2 - 89.0 |
| >72.305 | 03 | 81. | 68.6 - 90.1 | 79.66 | 67.2 - 89.0 |
| >72.345 | 31 | 79. | 66.6 - 88.8 | 79.66 | 67.2 - 89.0 |
| >72.48  | 59 | 77. | 64.7 - 87.5 | 79.66 | 67.2 - 89.0 |
| >72.53  | 86 | 75. | 62.8 - 86.1 | 79.66 | 67.2 - 89.0 |
| >72.655 | 86 | 75. | 62.8 - 86.1 | 81.36 | 69.1 - 90.3 |
| >72.705 | 14 | 74. | 61.0 - 84.7 | 81.36 | 69.1 - 90.3 |
| >72.795 | 41 | 72. | 59.1 - 83.3 | 81.36 | 69.1 - 90.3 |
| >72.925 | 69 | 70. | 57.3 - 81.9 | 81.36 | 69.1 - 90.3 |
| >72.96  |    | 68. | 55.5 - 80.5 | 81.36 | 69.1 - 90.3 |

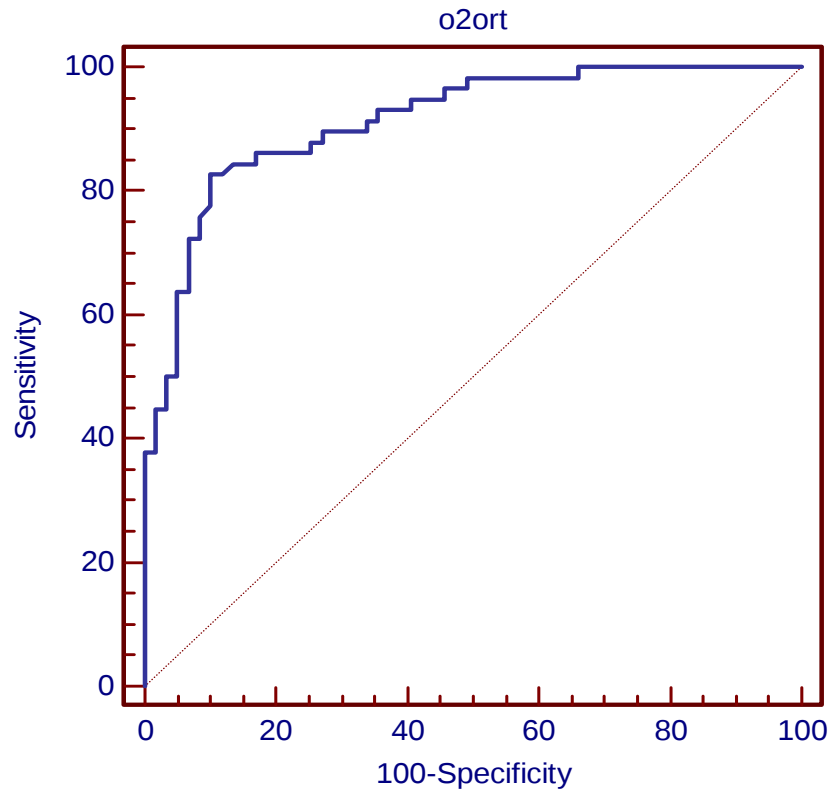
|         |    |     |             |       |             |
|---------|----|-----|-------------|-------|-------------|
|         | 97 |     |             |       |             |
| >72.98  | 97 | 68. | 55.5 - 80.5 | 84.75 | 73.0 - 92.8 |
| >73.12  | 97 | 68. | 55.5 - 80.5 | 86.44 | 75.0 - 93.9 |
| >73.43  | 24 | 67. | 53.7 - 79.0 | 86.44 | 75.0 - 93.9 |
| >73.44  | 24 | 67. | 53.7 - 79.0 | 88.14 | 77.1 - 95.1 |
| >73.46  | 52 | 65. | 51.9 - 77.5 | 88.14 | 77.1 - 95.1 |
| >73.48  | 79 | 63. | 50.1 - 76.0 | 88.14 | 77.1 - 95.1 |
| >73.5   | 07 | 62. | 48.4 - 74.5 | 88.14 | 77.1 - 95.1 |
| >73.61  | 07 | 62. | 48.4 - 74.5 | 89.83 | 79.2 - 96.1 |
| >73.885 | 34 | 60. | 46.6 - 72.9 | 89.83 | 79.2 - 96.1 |
| >73.94  | 62 | 58. | 44.9 - 71.4 | 89.83 | 79.2 - 96.1 |
| >74.005 | 90 | 56. | 43.2 - 69.8 | 89.83 | 79.2 - 96.1 |
| >74.185 | 90 | 56. | 43.2 - 69.8 | 91.53 | 81.3 - 97.2 |
| >74.24  | 17 | 55. | 41.5 - 68.3 | 91.53 | 81.3 - 97.2 |
| >74.55  | 17 | 55. | 41.5 - 68.3 | 93.22 | 83.5 - 98.1 |
| >74.67  | 45 | 53. | 39.9 - 66.7 | 93.22 | 83.5 - 98.1 |
| >74.965 | 72 | 51. | 38.2 - 65.0 | 93.22 | 83.5 - 98.1 |
| >75.175 | 00 | 50. | 36.6 - 63.4 | 93.22 | 83.5 - 98.1 |
| >75.195 | 28 | 48. | 35.0 - 61.8 | 93.22 | 83.5 - 98.1 |
| >75.27  | 28 | 48. | 35.0 - 61.8 | 94.92 | 85.8 - 98.9 |

|         |    |     |             |        |              |
|---------|----|-----|-------------|--------|--------------|
| >75.315 | 55 | 46. | 33.3 - 60.1 | 94.92  | 85.8 - 98.9  |
| >75.355 | 83 | 44. | 31.7 - 58.5 | 94.92  | 85.8 - 98.9  |
| >75.4   | 83 | 44. | 31.7 - 58.5 | 96.61  | 88.3 - 99.5  |
| >75.63  | 10 | 43. | 30.2 - 56.8 | 96.61  | 88.3 - 99.5  |
| >75.78  | 10 | 43. | 30.2 - 56.8 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >75.885 | 38 | 41. | 28.6 - 55.1 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >76.125 | 66 | 39. | 27.1 - 53.4 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >76.13  | 93 | 37. | 25.5 - 51.6 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >76.135 | 21 | 36. | 24.0 - 49.9 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >76.205 | 48 | 34. | 22.5 - 48.1 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >76.275 | 76 | 32. | 21.0 - 46.3 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >76.34  | 03 | 31. | 19.5 - 44.5 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >76.465 | 31 | 29. | 18.1 - 42.7 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >76.53  | 59 | 27. | 16.7 - 40.9 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >76.865 | 59 | 27. | 16.7 - 40.9 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >76.98  | 86 | 25. | 15.3 - 39.0 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >77.215 | 14 | 24. | 13.9 - 37.2 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >77.505 | 41 | 22. | 12.5 - 35.3 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >77.87  | 69 | 20. | 11.2 - 33.4 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >78.015 |    | 18. | 9.9 - 31.4  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |

|         |    |     |            |        |              |
|---------|----|-----|------------|--------|--------------|
|         | 97 |     |            |        |              |
| >78.185 | 24 | 17. | 8.6 - 29.4 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >78.515 | 52 | 15. | 7.4 - 27.4 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >79.305 | 79 | 13. | 6.2 - 25.4 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >80.005 | 07 | 12. | 5.0 - 23.3 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >80.07  | 34 | 10. | 3.9 - 21.2 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >80.35  | 2  | 8.6 | 2.9 - 19.0 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >80.615 | 0  | 6.9 | 2.0 - 16.7 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >83.535 | 7  | 5.1 | 1.1 - 14.4 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >83.8   | 5  | 3.4 | 0.5 - 11.9 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >85.91  | 2  | 1.7 | 0.3 - 9.3  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >86.69  | 0  | 0.0 | 0.0 - 6.2  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |

Ö2 parametresi ile cinsiyet kararı verilirken, bu parametre 59,835 mm'den küçükse kadın, büyükse erkek kararını % 82,76 sensitivite, % 89,83 spesivite ile verdirebilir olarak değerlendirildi (Grafik 4-2, Tablo 4-8).

**Grafik 4-2: Ö2 için ROC eğrisi**



**Tablo 4-8: Ö2 için karar verdirici aralıklar**

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Variable                | o2ort    |
| Classification variable | Sonkarar |

|                |     |
|----------------|-----|
| Positive group |     |
| sonkarar       | = 1 |
| Sample size    | 58  |
| Negative group |     |
| sonkarar       | = 0 |
| Sample size    | 59  |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Disease prevalence (%) | Unknown |
|------------------------|---------|

|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| Area under the ROC curve         | 0.914          |
| Standard error                   | 0.028          |
| 95% Confidence interval          | 0.847 to 0.957 |
| Significance level P (Area=0.5 ) | 0.0001         |

| riterion | C | nsitivity | Se | CI      | 95%  | ecificity | Sp  | CI   | 95%   |
|----------|---|-----------|----|---------|------|-----------|-----|------|-------|
| =43.695  | > | 0.00      | 10 | - 100.0 | 93.8 | 0         | 0.0 | 6.1  | 0.0 - |
| 43.695   | > | 0.00      | 10 | - 100.0 | 93.8 | 9         | 1.6 | 9.1  | 0.3 - |
| 51.385   | > | 0.00      | 10 | - 100.0 | 93.8 | 9         | 3.3 | 11.7 | 0.5 - |
| 51.6     | > | 0.00      | 10 | - 100.0 | 93.8 | 8         | 5.0 | 14.2 | 1.1 - |
| 51.91    | > | 0.00      | 10 | - 100.0 | 93.8 | 8         | 6.7 | 16.5 | 1.9 - |
| 52.02    | > | 0.00      | 10 | - 100.0 | 93.8 | 7         | 8.4 | 18.7 | 2.8 - |
|          | > |           | 10 |         | 93.8 |           | 10. |      | 3.9 - |

|        |   |      |         |      |        |       |
|--------|---|------|---------|------|--------|-------|
| 52.09  |   | 0.00 | - 100.0 | 17   | 20.8   |       |
| 52.685 | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 11.    | 4.9 - |
|        |   |      | - 100.0 | 86   | 22.9   |       |
| 53.075 | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 13.    | 6.1 - |
|        |   |      | - 100.0 | 56   | 25.0   |       |
| 53.215 | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 15.    | 7.2 - |
|        |   |      | - 100.0 | 25   | 27.0   |       |
| 53.28  | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 16.    | 8.5 - |
|        |   |      | - 100.0 | 95   | 29.0   |       |
| 53.43  | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 18.    | 9.7 - |
|        |   |      | - 100.0 | 64   | 30.9   |       |
| 53.435 | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 20.    | 11.0  |
|        |   |      | - 100.0 | 34   | - 32.8 |       |
| 53.445 | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 22.    | 12.3  |
|        |   |      | - 100.0 | 03   | - 34.7 |       |
| 53.72  | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 23.    | 13.6  |
|        |   |      | - 100.0 | 73   | - 36.6 |       |
| 53.955 | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 25.    | 15.0  |
|        |   |      | - 100.0 | 42   | - 38.4 |       |
| 54.235 | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 27.    | 16.4  |
|        |   |      | - 100.0 | 12   | - 40.3 |       |
| 54.39  | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 28.    | 17.8  |
|        |   |      | - 100.0 | 81   | - 42.1 |       |
| 54.655 | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 30.    | 19.2  |
|        |   |      | - 100.0 | 51   | - 43.9 |       |
| 55.305 | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 32.    | 20.6  |
|        |   |      | - 100.0 | 20   | - 45.6 |       |
| 55.31  | > | 0.00 | 10      | 93.8 | 33.    | 22.1  |
|        |   |      | - 100.0 | 90   | - 47.4 |       |
| 55.36  | > | 28   | 98.     | 90.7 | 33.    | 22.1  |
|        |   |      | - 99.7  | 90   | - 47.4 |       |
| 55.43  | > | 28   | 98.     | 90.7 | 35.    | 23.6  |
|        |   |      | - 99.7  | 59   | - 49.1 |       |
| 55.475 | > | 28   | 98.     | 90.7 | 37.    | 25.0  |
|        |   |      | - 99.7  | 29   | - 50.9 |       |
| 55.53  | > | 28   | 98.     | 90.7 | 38.    | 26.6  |
|        |   |      | - 99.7  | 98   | - 52.6 |       |
| 55.655 | > | 28   | 98.     | 90.7 | 40.    | 28.1  |
|        |   |      | - 99.7  | 68   | - 54.3 |       |

|        |   |    |     |        |      |    |     |        |      |
|--------|---|----|-----|--------|------|----|-----|--------|------|
| 55.7   | > | 28 | 98. | - 99.7 | 90.7 | 37 | 42. | - 55.9 | 29.6 |
| 55.75  | > | 28 | 98. | - 99.7 | 90.7 | 07 | 44. | - 57.6 | 31.2 |
| 55.8   | > | 28 | 98. | - 99.7 | 90.7 | 76 | 45. | - 59.2 | 32.7 |
| 55.925 | > | 28 | 98. | - 99.7 | 90.7 | 15 | 49. | - 62.5 | 35.9 |
| 55.965 | > | 28 | 98. | - 99.7 | 90.7 | 85 | 50. | - 64.1 | 37.5 |
| 56.04  | > | 55 | 96. | - 99.5 | 88.1 | 85 | 50. | - 64.1 | 37.5 |
| 56.16  | > | 55 | 96. | - 99.5 | 88.1 | 54 | 52. | - 65.7 | 39.1 |
| 56.405 | > | 55 | 96. | - 99.5 | 88.1 | 24 | 54. | - 67.3 | 40.8 |
| 56.815 | > | 83 | 94. | - 98.9 | 85.6 | 24 | 54. | - 67.3 | 40.8 |
| 56.845 | > | 83 | 94. | - 98.9 | 85.6 | 93 | 55. | - 68.8 | 42.4 |
| 56.935 | > | 83 | 94. | - 98.9 | 85.6 | 63 | 57. | - 70.4 | 44.1 |
| 57.115 | > | 83 | 94. | - 98.9 | 85.6 | 32 | 59. | - 71.9 | 45.7 |
| 57.21  | > | 10 | 93. | - 98.0 | 83.3 | 32 | 59. | - 71.9 | 45.7 |
| 57.23  | > | 10 | 93. | - 98.0 | 83.3 | 02 | 61. | - 73.4 | 47.4 |
| 57.275 | > | 10 | 93. | - 98.0 | 83.3 | 71 | 62. | - 75.0 | 49.1 |
| 57.38  | > | 10 | 93. | - 98.0 | 83.3 | 41 | 64. | - 76.4 | 50.9 |
| 57.59  | > | 38 | 91. | - 97.1 | 81.0 | 41 | 64. | - 76.4 | 50.9 |
| 57.605 | > | 38 | 91. | - 97.1 | 81.0 | 10 | 66. | - 77.9 | 52.6 |
| 57.865 | > | 66 | 89. | - 96.1 | 78.8 | 10 | 66. | - 77.9 | 52.6 |
|        | > |    | 89. |        | 78.8 |    | 67. |        | 54.4 |

|        |   |    |     |        |    |     |        |
|--------|---|----|-----|--------|----|-----|--------|
| 57.91  |   | 66 |     | - 96.1 | 80 |     | - 79.4 |
| 57.915 | > | 66 | 89. | - 96.1 | 49 | 69. | 56.1   |
| 58.065 | > | 66 | 89. | - 96.1 | 19 | 71. | 57.9   |
| 58.145 | > | 66 | 89. | - 96.1 | 88 | 72. | 59.7   |
| 58.22  | > | 93 | 87. | - 95.0 | 88 | 72. | 59.7   |
| 58.23  | > | 93 | 87. | - 95.0 | 58 | 74. | 61.6   |
| 58.235 | > | 21 | 86. | - 93.8 | 58 | 74. | 61.6   |
| 58.47  | > | 21 | 86. | - 93.8 | 27 | 76. | 63.4   |
| 58.65  | > | 21 | 86. | - 93.8 | 97 | 77. | 65.3   |
| 58.715 | > | 21 | 86. | - 93.8 | 66 | 79. | 67.2   |
| 58.915 | > | 21 | 86. | - 93.8 | 36 | 81. | 69.1   |
| 59.055 | > | 21 | 86. | - 93.8 | 05 | 83. | 71.0   |
| 59.415 | > | 48 | 84. | - 92.6 | 05 | 83. | 71.0   |
| 59.71  | > | 48 | 84. | - 92.6 | 75 | 84. | 73.0   |
| 59.72  | > | 48 | 84. | - 92.6 | 44 | 86. | 75.0   |
| 59.785 | > | 76 | 82. | - 91.4 | 14 | 88. | 77.1   |
| 59.835 | > | 76 | 82. | - 91.4 | 83 | 89. | 79.2   |
| 59.95  | > | 03 | 81. | - 90.1 | 83 | 89. | 79.2   |
| 59.985 | > | 31 | 79. | - 88.8 | 83 | 89. | 79.2   |
| 60.09  | > | 59 | 77. | - 87.5 | 83 | 89. | 79.2   |

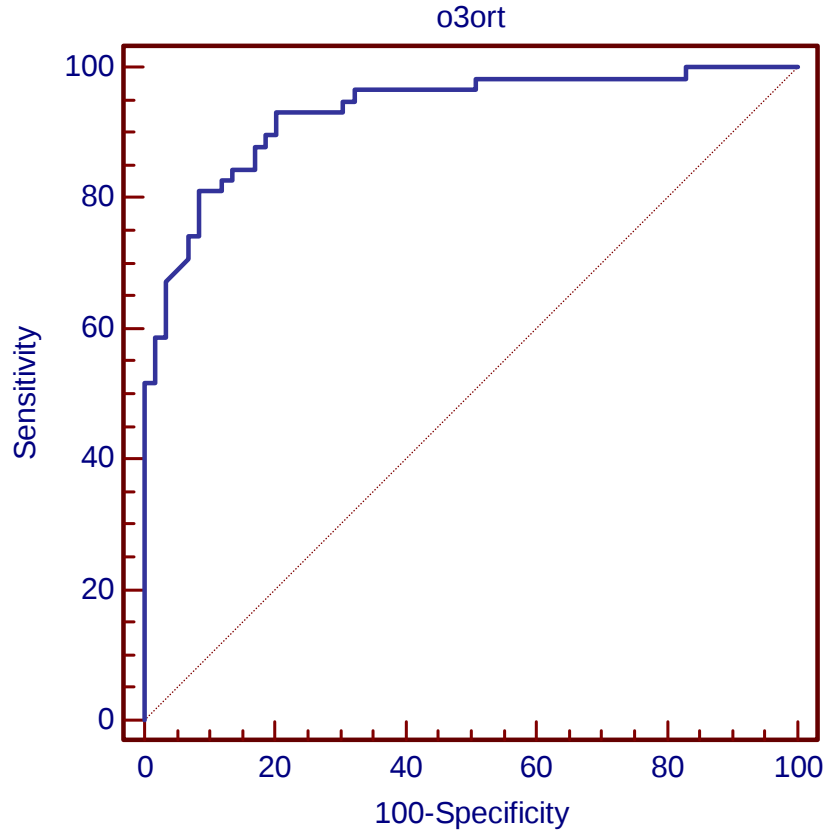
|        |   |    |     |        |      |    |     |        |      |
|--------|---|----|-----|--------|------|----|-----|--------|------|
| 60.11  | > | 86 | 75. | - 86.1 | 62.8 | 53 | 91. | - 97.2 | 81.3 |
| 60.18  | > | 14 | 74. | - 84.7 | 61.0 | 53 | 91. | - 97.2 | 81.3 |
| 60.42  | > | 41 | 72. | - 83.3 | 59.1 | 53 | 91. | - 97.2 | 81.3 |
| 60.425 | > | 41 | 72. | - 83.3 | 59.1 | 22 | 93. | - 98.1 | 83.5 |
| 60.485 | > | 69 | 70. | - 81.9 | 57.3 | 22 | 93. | - 98.1 | 83.5 |
| 60.615 | > | 97 | 68. | - 80.5 | 55.5 | 22 | 93. | - 98.1 | 83.5 |
| 60.755 | > | 24 | 67. | - 79.0 | 53.7 | 22 | 93. | - 98.1 | 83.5 |
| 60.84  | > | 52 | 65. | - 77.5 | 51.9 | 22 | 93. | - 98.1 | 83.5 |
| 60.975 | > | 79 | 63. | - 76.0 | 50.1 | 22 | 93. | - 98.1 | 83.5 |
| 61.11  | > | 79 | 63. | - 76.0 | 50.1 | 92 | 94. | - 98.9 | 85.8 |
| 61.115 | > | 07 | 62. | - 74.5 | 48.4 | 92 | 94. | - 98.9 | 85.8 |
| 61.145 | > | 34 | 60. | - 72.9 | 46.6 | 92 | 94. | - 98.9 | 85.8 |
| 61.33  | > | 62 | 58. | - 71.4 | 44.9 | 92 | 94. | - 98.9 | 85.8 |
| 61.345 | > | 90 | 56. | - 69.8 | 43.2 | 92 | 94. | - 98.9 | 85.8 |
| 61.485 | > | 17 | 55. | - 68.3 | 41.5 | 92 | 94. | - 98.9 | 85.8 |
| 61.75  | > | 45 | 53. | - 66.7 | 39.9 | 92 | 94. | - 98.9 | 85.8 |
| 61.785 | > | 72 | 51. | - 65.0 | 38.2 | 92 | 94. | - 98.9 | 85.8 |
| 61.83  | > | 00 | 50. | - 63.4 | 36.6 | 92 | 94. | - 98.9 | 85.8 |
| 61.85  | > | 00 | 50. | - 63.4 | 36.6 | 61 | 96. | - 99.5 | 88.3 |
|        | > |    | 48. |        | 35.0 |    | 96. |        | 88.3 |

|        |   |    |     |        |               |     |         |      |
|--------|---|----|-----|--------|---------------|-----|---------|------|
| 61.955 |   | 28 |     | - 61.8 | 61            |     | - 99.5  |      |
| 61.98  | > | 55 | 46. | - 60.1 | 61            | 96. | - 99.5  | 88.3 |
| 62.35  | > | 83 | 44. | - 58.5 | 61            | 96. | - 99.5  | 88.3 |
| 62.39  | > | 83 | 44. | - 58.5 | 31            | 98. | - 99.7  | 90.9 |
| 62.535 | > | 10 | 43. | - 56.8 | 31            | 98. | - 99.7  | 90.9 |
| 62.725 | > | 38 | 41. | - 55.1 | 31            | 98. | - 99.7  | 90.9 |
| 62.915 | > | 66 | 39. | - 53.4 | 31            | 98. | - 99.7  | 90.9 |
| 63.11  | > | 93 | 37. | - 51.6 | 31            | 98. | - 99.7  | 90.9 |
| 63.15  | > | 93 | 37. | - 51.6 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 63.345 | > | 21 | 36. | - 49.9 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 63.395 | > | 48 | 34. | - 48.1 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 63.5   | > | 76 | 32. | - 46.3 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 64.1   | > | 03 | 31. | - 44.5 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 64.28  | > | 31 | 29. | - 42.7 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 64.59  | > | 59 | 27. | - 40.9 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 64.75  | > | 86 | 25. | - 39.0 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 64.945 | > | 14 | 24. | - 37.2 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 65.17  | > | 41 | 22. | - 35.3 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 65.49  | > | 69 | 20. | - 33.4 | 0.00          | 10  | - 100.0 | 93.9 |
| 66.17  | > | 97 | 18. | 31.4   | 9.9 -<br>0.00 | 10  | - 100.0 | 93.9 |

|        |   |    |     |      |       |      |    |      |         |
|--------|---|----|-----|------|-------|------|----|------|---------|
| 66.235 | > | 24 | 17. | 29.4 | 8.6 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 66.29  | > | 52 | 15. | 27.4 | 7.4 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 66.295 | > | 79 | 13. | 25.4 | 6.2 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 66.575 | > | 07 | 12. | 23.3 | 5.0 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 66.59  | > | 34 | 10. | 21.2 | 3.9 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 68.04  | > | 2  | 8.6 | 19.0 | 2.9 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 68.56  | > | 0  | 6.9 | 16.7 | 2.0 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 69.655 | > | 7  | 5.1 | 14.4 | 1.1 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 70.565 | > | 5  | 3.4 | 11.9 | 0.5 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 71.06  | > | 2  | 1.7 | 9.3  | 0.3 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |
| 71.965 | > | 0  | 0.0 | 6.2  | 0.0 - | 0.00 | 10 | 93.9 | - 100.0 |

Ö3 parametresi ile cinsiyet kararı verilirken, bu parametre 59,7 mm'den küçükse k..adın, büyükse erkek kararını % 89,66 sensitivite, % 81,36 spesivite ile verdirebilir olarak değerlendirildi (Grafik 4-3, Tablo 4-9).

**Grafik 4-3: Ö3 için ROC eğrisi**



**Tablo 4-9: Ö3 için karar verdirici aralıklar**

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Variable                | o3ort    |
| Classification variable | Sonkarar |

|                |     |
|----------------|-----|
| Positive group |     |
| sonkarar       | = 1 |
| Sample size    | 58  |
| Negative group |     |
| sonkarar       | = 0 |
| Sample size    | 59  |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Disease prevalence (%) | unknown |
|------------------------|---------|

|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| Area under the ROC curve         | 0.932          |
| Standard error                   | 0.025          |
| 95% Confidence interval          | 0.870 to 0.970 |
| Significance level P (Area=0.5 ) | 0.0001         |

| n | Criteria | Sensitivity | 95% CI       | Specificity | 95% CI     |
|---|----------|-------------|--------------|-------------|------------|
| 5 | >=47.37  | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 0.00        | 0.0 - 6.1  |
|   | >47.375  | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 1.69        | 0.3 - 9.1  |
|   | >48.91   | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 3.39        | 0.5 - 11.7 |
|   | >51.08   | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 5.08        | 1.1 - 14.2 |
|   | >51.13   | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 6.78        | 1.9 - 16.5 |
|   | >52.61   | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 8.47        | 2.8 - 18.7 |
|   | >52.645  | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 10.17       | 3.9 - 20.8 |
|   | >53.1    | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 11.86       | 4.9 - 22.9 |
|   | >53.535  | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 13.56       | 6.1 - 25.0 |
|   | >53.76   | 100.00      | 93.8 - 100.0 | 15.25       | 7.2 - 27.0 |

|         |        |              |       |             |
|---------|--------|--------------|-------|-------------|
| >54.055 | 100.00 | 93.8 - 100.0 | 16.95 | 8.5 - 29.0  |
| >54.335 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 16.95 | 8.5 - 29.0  |
| >54.435 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 18.64 | 9.7 - 30.9  |
| >54.665 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 20.34 | 11.0 - 32.8 |
| >54.915 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 22.03 | 12.3 - 34.7 |
| >55.29  | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 23.73 | 13.6 - 36.6 |
| >55.465 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 25.42 | 15.0 - 38.4 |
| >55.525 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 27.12 | 16.4 - 40.3 |
| >55.59  | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 28.81 | 17.8 - 42.1 |
| >55.715 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 30.51 | 19.2 - 43.9 |
| >55.745 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 32.20 | 20.6 - 45.6 |
| >55.89  | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 33.90 | 22.1 - 47.4 |
| >55.945 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 35.59 | 23.6 - 49.1 |
| >56.23  | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 37.29 | 25.0 - 50.9 |
| >56.445 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 38.98 | 26.6 - 52.6 |
| >56.465 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 40.68 | 28.1 - 54.3 |
| >56.485 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 42.37 | 29.6 - 55.9 |
| >56.51  | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 44.07 | 31.2 - 57.6 |
| >56.835 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 45.76 | 32.7 - 59.2 |
| >56.845 | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 47.46 | 34.3 - 60.9 |
| >57     | 98.28  | 90.7 - 99.7  | 49.15 | 35.9 - 62.5 |
| >57.04  | 96.55  | 88.1 - 99.5  | 49.15 | 35.9 - 62.5 |
| >57.175 | 96.55  | 88.1 - 99.5  | 50.85 | 37.5 - 64.1 |
| >57.23  | 96.55  | 88.1 - 99.5  | 52.54 | 39.1 - 65.7 |
| >57.28  | 96.55  | 88.1 - 99.5  | 54.24 | 40.8 - 67.3 |
| >57.485 | 96.55  | 88.1 - 99.5  | 55.93 | 42.4 - 68.8 |
| >57.665 | 96.55  | 88.1 - 99.5  | 57.63 | 44.1 - 70.4 |
| >57.7   | 96.55  | 88.1 - 99.5  | 59.32 | 45.7 - 71.9 |

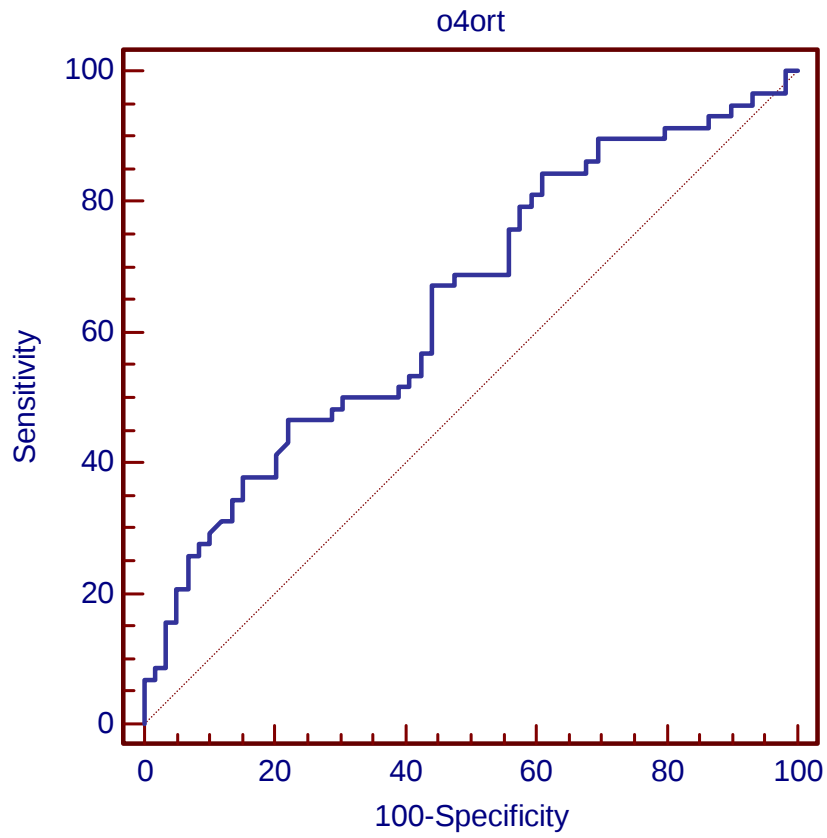
|         |       |             |       |             |
|---------|-------|-------------|-------|-------------|
| >57.785 | 96.55 | 88.1 - 99.5 | 61.02 | 47.4 - 73.4 |
| >57.87  | 96.55 | 88.1 - 99.5 | 62.71 | 49.1 - 75.0 |
| >58     | 96.55 | 88.1 - 99.5 | 64.41 | 50.9 - 76.4 |
| >58.24  | 96.55 | 88.1 - 99.5 | 66.10 | 52.6 - 77.9 |
| >58.3   | 96.55 | 88.1 - 99.5 | 67.80 | 54.4 - 79.4 |
| >58.49  | 94.83 | 85.6 - 98.9 | 67.80 | 54.4 - 79.4 |
| >58.495 | 94.83 | 85.6 - 98.9 | 69.49 | 56.1 - 80.8 |
| >58.555 | 93.10 | 83.3 - 98.0 | 69.49 | 56.1 - 80.8 |
| >58.735 | 93.10 | 83.3 - 98.0 | 71.19 | 57.9 - 82.2 |
| >58.92  | 93.10 | 83.3 - 98.0 | 72.88 | 59.7 - 83.6 |
| >58.93  | 93.10 | 83.3 - 98.0 | 74.58 | 61.6 - 85.0 |
| >59.07  | 93.10 | 83.3 - 98.0 | 76.27 | 63.4 - 86.4 |
| >59.115 | 93.10 | 83.3 - 98.0 | 77.97 | 65.3 - 87.7 |
| >59.3   | 93.10 | 83.3 - 98.0 | 79.66 | 67.2 - 89.0 |
| >59.61  | 91.38 | 81.0 - 97.1 | 79.66 | 67.2 - 89.0 |
| >59.675 | 89.66 | 78.8 - 96.1 | 79.66 | 67.2 - 89.0 |
| >59.7   | 89.66 | 78.8 - 96.1 | 81.36 | 69.1 - 90.3 |
| >59.735 | 87.93 | 76.7 - 95.0 | 81.36 | 69.1 - 90.3 |
| >59.77  | 87.93 | 76.7 - 95.0 | 83.05 | 71.0 - 91.5 |
| >59.785 | 86.21 | 74.6 - 93.8 | 83.05 | 71.0 - 91.5 |
| >59.91  | 84.48 | 72.6 - 92.6 | 83.05 | 71.0 - 91.5 |
| >59.95  | 84.48 | 72.6 - 92.6 | 84.75 | 73.0 - 92.8 |
| >60.09  | 84.48 | 72.6 - 92.6 | 86.44 | 75.0 - 93.9 |
| >60.17  | 82.76 | 70.6 - 91.4 | 86.44 | 75.0 - 93.9 |
| >60.27  | 82.76 | 70.6 - 91.4 | 88.14 | 77.1 - 95.1 |
| >60.3   | 81.03 | 68.6 - 90.1 | 88.14 | 77.1 - 95.1 |
| >60.345 | 81.03 | 68.6 - 90.1 | 89.83 | 79.2 - 96.1 |
| >60.45  | 81.03 | 68.6 - 90.1 | 91.53 | 81.3 - 97.2 |

|         |       |             |        |              |
|---------|-------|-------------|--------|--------------|
| >60.5   | 79.31 | 66.6 - 88.8 | 91.53  | 81.3 - 97.2  |
| >60.67  | 77.59 | 64.7 - 87.5 | 91.53  | 81.3 - 97.2  |
| >60.685 | 75.86 | 62.8 - 86.1 | 91.53  | 81.3 - 97.2  |
| >60.87  | 74.14 | 61.0 - 84.7 | 91.53  | 81.3 - 97.2  |
| >60.89  | 74.14 | 61.0 - 84.7 | 93.22  | 83.5 - 98.1  |
| >60.93  | 72.41 | 59.1 - 83.3 | 93.22  | 83.5 - 98.1  |
| >60.975 | 70.69 | 57.3 - 81.9 | 93.22  | 83.5 - 98.1  |
| >61.09  | 68.97 | 55.5 - 80.5 | 94.92  | 85.8 - 98.9  |
| >61.105 | 67.24 | 53.7 - 79.0 | 96.61  | 88.3 - 99.5  |
| >61.21  | 65.52 | 51.9 - 77.5 | 96.61  | 88.3 - 99.5  |
| >61.365 | 63.79 | 50.1 - 76.0 | 96.61  | 88.3 - 99.5  |
| >61.43  | 62.07 | 48.4 - 74.5 | 96.61  | 88.3 - 99.5  |
| >61.52  | 60.34 | 46.6 - 72.9 | 96.61  | 88.3 - 99.5  |
| >61.64  | 58.62 | 44.9 - 71.4 | 96.61  | 88.3 - 99.5  |
| >61.655 | 58.62 | 44.9 - 71.4 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >61.68  | 56.90 | 43.2 - 69.8 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >61.85  | 55.17 | 41.5 - 68.3 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >62.135 | 53.45 | 39.9 - 66.7 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >62.255 | 51.72 | 38.2 - 65.0 | 98.31  | 90.9 - 99.7  |
| >62.26  | 51.72 | 38.2 - 65.0 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >62.505 | 50.00 | 36.6 - 63.4 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >62.705 | 48.28 | 35.0 - 61.8 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >62.89  | 46.55 | 33.3 - 60.1 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >63.17  | 44.83 | 31.7 - 58.5 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >63.49  | 43.10 | 30.2 - 56.8 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >63.685 | 41.38 | 28.6 - 55.1 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >63.855 | 39.66 | 27.1 - 53.4 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >64.205 | 37.93 | 25.5 - 51.6 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |

|         |       |             |        |              |
|---------|-------|-------------|--------|--------------|
| >64.27  | 36.21 | 24.0 - 49.9 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >64.46  | 34.48 | 22.5 - 48.1 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >64.535 | 32.76 | 21.0 - 46.3 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >64.56  | 31.03 | 19.5 - 44.5 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >64.65  | 29.31 | 18.1 - 42.7 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >65.05  | 27.59 | 16.7 - 40.9 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >65.155 | 25.86 | 15.3 - 39.0 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >65.44  | 24.14 | 13.9 - 37.2 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >65.92  | 22.41 | 12.5 - 35.3 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >65.935 | 20.69 | 11.2 - 33.4 | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >65.96  | 18.97 | 9.9 - 31.4  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >66.375 | 17.24 | 8.6 - 29.4  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >67.105 | 15.52 | 7.4 - 27.4  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >67.15  | 13.79 | 6.2 - 25.4  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >67.515 | 12.07 | 5.0 - 23.3  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >67.835 | 10.34 | 3.9 - 21.2  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >68.115 | 8.62  | 2.9 - 19.0  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >68.14  | 6.90  | 2.0 - 16.7  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >68.84  | 5.17  | 1.1 - 14.4  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >69.09  | 3.45  | 0.5 - 11.9  | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >70.255 | 1.72  | 0.3 - 9.3   | 100.00 | 93.9 - 100.0 |
| >71.44  | 0.00  | 0.0 - 6.2   | 100.00 | 93.9 - 100.0 |

Ö4 parametresi ile cinsiyet kararı verilirken, bu parametre 23,02 mm'den küçükse kadın, büyükse erkek kararını % 53,45 sensitivite, % 59,32 spesivite ile verdirebilir olarak değerlendirildi (Grafik 4-4, Tablo 4-10).

**Grafik 4-4: Ö4 için ROC eğrisi**



**Tablo 4-10:Ö4 için karar verdirici aralıklar**

|                                  |          |                |  |
|----------------------------------|----------|----------------|--|
| Variable                         | o4ort    |                |  |
| Classification variable          | Sonkarar |                |  |
|                                  |          |                |  |
| sonkarar                         | = 1      |                |  |
| Sample size                      | 58       |                |  |
| Negative group                   |          |                |  |
| sonkarar                         | = 0      |                |  |
| Sample size                      | 59       |                |  |
| Disease prevalence (%)           |          | Unknown        |  |
| Area under the ROC curve         |          | 0.646          |  |
| Standard error                   |          | 0.051          |  |
| 95% Confidence interval          |          | 0.552 to 0.732 |  |
| Significance level P (Area=0.5 ) |          | 0.0040         |  |

| riterion | C | nsitivity | Se  | % CI     | 95  | Sp     | 95% CI      |
|----------|---|-----------|-----|----------|-----|--------|-------------|
| 22.05    | > | 970       | 68. | 5 - 80.5 | 55. | 15 49. | 35.9 - 62.5 |
| 22.11    | > | 97        | 68. | 5 - 80.5 | 55. | 85 50. | 37.5 - 64.1 |
| 22.255   | > | 97        | 68. | 5 - 80.5 | 55. | 54 52. | 39.1 - 65.7 |
| 22.37    | > | 24        | 67. | 7 - 79.0 | 53. | 54 52. | 39.1 - 65.7 |
| 22.395   | > | 24        | 67. | 7 - 79.0 | 53. | 24 54. | 40.8 - 67.3 |
| 22.56    | > | 24        | 67. | 7 - 79.0 | 53. | 93 55. | 42.4 - 68.8 |
|          | > |           | 65. |          | 51. | 55.    | 42.4 -      |

|        |   |    |     |          |    |     |      |        |
|--------|---|----|-----|----------|----|-----|------|--------|
| 22.59  |   | 52 |     | 9 - 77.5 | 93 |     | 68.8 |        |
| 22.62  | > | 79 | 63. | 1 - 76.0 | 93 | 55. | 68.8 | 42.4 - |
| 22.75  | > | 07 | 62. | 4 - 74.5 | 93 | 55. | 68.8 | 42.4 - |
| 22.825 | > | 34 | 60. | 6 - 72.9 | 93 | 55. | 68.8 | 42.4 - |
| 22.84  | > | 62 | 58. | 9 - 71.4 | 93 | 55. | 68.8 | 42.4 - |
| 22.855 | > | 90 | 56. | 2 - 69.8 | 93 | 55. | 68.8 | 42.4 - |
| 22.865 | > | 90 | 56. | 2 - 69.8 | 63 | 57. | 70.4 | 44.1 - |
| 22.925 | > | 17 | 55. | 5 - 68.3 | 63 | 57. | 70.4 | 44.1 - |
| 23.005 | > | 45 | 53. | 9 - 66.7 | 63 | 57. | 70.4 | 44.1 - |
| 23.02  | > | 45 | 53. | 9 - 66.7 | 32 | 59. | 71.9 | 45.7 - |
| 23.145 | > | 72 | 51. | 2 - 65.0 | 32 | 59. | 71.9 | 45.7 - |
| 23.33  | > | 72 | 51. | 2 - 65.0 | 02 | 61. | 73.4 | 47.4 - |
| 23.335 | > | 00 | 50. | 6 - 63.4 | 02 | 61. | 73.4 | 47.4 - |
| 23.395 | > | 00 | 50. | 6 - 63.4 | 71 | 62. | 75.0 | 49.1 - |
| 23.42  | > | 00 | 50. | 6 - 63.4 | 41 | 64. | 76.4 | 50.9 - |
| 23.585 | > | 00 | 50. | 6 - 63.4 | 80 | 67. | 79.4 | 54.4 - |
| 23.62  | > | 00 | 50. | 6 - 63.4 | 49 | 69. | 80.8 | 56.1 - |
| 23.645 | > | 28 | 48. | 0 - 61.8 | 49 | 69. | 80.8 | 56.1 - |
| 23.715 | > | 28 | 48. | 0 - 61.8 | 19 | 71. | 82.2 | 57.9 - |
| 23.725 | > | 55 | 46. | 3 - 60.1 | 19 | 71. | 82.2 | 57.9 - |

|        |   |    |     |          |     |    |     |      |        |
|--------|---|----|-----|----------|-----|----|-----|------|--------|
| 23.785 | > | 55 | 46. | 3 - 60.1 | 33. | 88 | 72. | 83.6 | 59.7 - |
| 23.92  | > | 55 | 46. | 3 - 60.1 | 33. | 58 | 74. | 85.0 | 61.6 - |
| 23.98  | > | 55 | 46. | 3 - 60.1 | 33. | 27 | 76. | 86.4 | 63.4 - |
| 24.005 | > | 55 | 46. | 3 - 60.1 | 33. | 97 | 77. | 87.7 | 65.3 - |
| 24.015 | > | 83 | 44. | 7 - 58.5 | 31. | 97 | 77. | 4.3  | - 87.7 |

Grafik ve tablodan görüldüğü gibi cinsiyet belirlemede Ö4 parametresinin Ö1, Ö2 ve Ö3 parametreleri kadar sensitivite ve spesivitesi yüksek değildir.

## 5. TARTIŞMA

İnsan vücudundaki kemikler morfolojik olarak cinsiyetler arasında farklılıklar gösterebilir. Bu yüzden antropometrik çalışmalarda cinsiyet belirlemede kemikler önemli birer yol göstericidir. Cinsiyet belirlemede öncelikle kafa ve pelvis kemikleri tercih edilir. Kafa ve pelvis kemikleri bulunmadığında yada kullanılamaz halde olduklarında uzun kemikler kullanılır <sup>25</sup>. Uzun kemiklerden de genellikle femur tercih edilir. Diğer kemiklerde olduğu gibi femur aracılığıyla cinsiyet belirlenirken, morfolojik ve metrik ölçümler kullanılmaktadır <sup>26</sup>. Çalışmamızda cinsiyet belirlemede daha çok femur proksimal ucu kullanmış olsak da, çalışma sonunda elde ettiğimiz verilere göre Ö1, Ö2 ve Ö3 parametreleri cinsiyet tayininde güvenle kullanılabilir. Yani femur distal ucu ile de cinsiyet tayini yapılabilir. Kim ve arkadaşlarının elde ettiği verilere göre de femur medial ve lateral kondilleri cinsiyet tayininde kullanılabilir <sup>25</sup>(Tablo 5-1).

**Tablo 5-1: Femur distal ucunda ölçülen parametrelerle cinsiyet tayini yaparken kullanılan sınır ölçütler**

|    | Bu Çalışma |            |              | Kim ve Arkadaşları'nın Çalışması <sup>25</sup> |            |              |
|----|------------|------------|--------------|------------------------------------------------|------------|--------------|
|    | Kadın (mm) | Erkek (mm) | Doğruluk (%) | Kadın (mm)                                     | Erkek (mm) | Doğruluk (%) |
| Ö1 | <72,285    | >72,285    | 82,76        | <65,31                                         | >65,31     | 90,1         |
| Ö2 | <59,835    | >59,835    | 82,76        | <58,67                                         | >58,67     | 82,7         |
| Ö3 | <59,7      | >59,7      | 89,66        | <61,90                                         | >61,90     | 81,7         |
| Ö4 | <23,02     | >23,02     | 53,45        | <20,52                                         | >20,52     | 74,8         |

1914'te Pearson'ın femurlar üzerine yaptığı çalışmada femur başının vertikal çapı ile distal ucun bikondiler genişliğinin cinsiyet tayininde en güvenilir parametreler olduğunu belirtilmektedir <sup>27</sup>.

Cinsiyet belirlemedeki önemi dışında, tüm dünyada artan diz problemleri sebebiyle yapılan total diz artroplastilerinde femur, anatomisi çok iyi bilinmesi gereken bir kemiktir <sup>28</sup>. Diz protezinin amacı ağrıyı azaltmak ve fonksiyonu artırmaktır <sup>29</sup>.

Bunun için uygun cerrahi yöntem ile birlikte doğru ölçüde protez kullanmak çok önemlidir. İyi bir protez doğru şekil ve boyuta sahip olmalıdır. Diz protezlerinin çoğu batı ülkelerinde üretildiği için ırklar arası femur distal uç farklılıkları bilinmeli ve diz protezleri ırklara ve kadın-erkek cinsiyet farklılıklarına göre tasarlanmalıdır <sup>28</sup>. Son yıllarda yapılan çalışmalar femurun, cinsiyete ve ırka göre farklılıklarını belirlemeyi hedeflemiştir. Daha çok Çin, Kore ve Amerika'da yapılan çalışmalarda her zaman benzer sonuçlara ulaşılamamış olup, ortak sonuç olarak kadın femur distal uç ölçülerinin erkeğe göre daha dar olduğu belirlenmiştir <sup>29</sup>. Bizim çalışmamızda da femur bikondiler genişliği, condylus medialis derinliği, condylus lateralis derinliği ve kondiller arası genişliğin kadınlarda erkeklerden daha dar olduğu görülmüştür.

Kim ve arkadaşlarının 220 adet dijital ortamda hazırlanmış Koreli insanlara ait femur modelleri üzerinde yaptıkları çalışmada bizim çalışmamızdaki ismiyle Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 parametreleri cinsiyete göre anlamlı olarak farklı çıkmış olup (kadın ölçüleri daha dar) <sup>25</sup>; Ö1 değeri, kadın ve erkekte bizim çalışmamızda çıkan sonuçlardan daha küçüktür. Ö2, Ö3, Ö4 değerlerinin ise iki popülasyon arasında benzer olduğu görülmüştür.

Ö2, Ö3, Ö4 parametrelerini Yue ve arkadaşları Çin popülasyonuna ait 40 femurun distal bölümünü dijital ortamda 3 boyutlu olarak incelemiş ve kadın distal uç ölçümlerinin erkeklere göre daha dar olduğu görülmüştür <sup>30</sup>. Ö2, Ö3, Ö4 ölçüm sonuçları bizim çalışmamızla karşılaştırıldığında; Ö2 ve Ö3 değerlerinin yakın olduğuncak Ö4'ün bizim çalışma sonuçlarımızdan daha küçük olduğu görülmüştür.

Wu ve arkadaşlarının Çin popülasyonuna ait 141 kuru kemikte yaptıkları femur distal uç ölçümlerinde cinsiyetler arası yine anlamlı fark görülmüş olup, bizim çalışmamızla bakılan ortak parametreler Ö2 ve Ö3 olmuştur <sup>31</sup>. Bizim çalışmamızda elde edilen Ö2 ve Ö3 değerlerine yakın sonuçlar elde edilmiştir.

Mensch & Amstutz'un Kuzey Amerikalılara ait olduğu bilinen 53 X-ray görüntüsü ve 30 adet kadavra femurunda yaptıkları distal uç değerlendirmelerinde cinsiyetler arası anlamlı farka ulaşılmıştır <sup>32</sup>. Bu çalışmada Ö1 parametresi sadece kemikte ölçülmüş olup sonuçlar her iki cinsiyet için de bizim çalışma sonuçlarımızdan daha küçük bulunmuştur. Ö2 parametresinin X-ray ve kemiklerde değerlendirilmesi sonucuna göre kadınlarda yapılan ölçümler bizim çalışmamızın sonuçlarına göre daha büyük çıkarken erkek ölçüm sonuçları daha yakın görünmektedir. Ö3 parametresinin X-

ray ve kemiklerde yapılan değerlendirmesinde de kadın ölçüm sonuçları bizim çalışma sonuçlarımıza göre daha büyük iken erkek ölçüleri daha benzer bulunmuştur. Ö4 parametresi ise hem X-ray ile yapılan ölçümlerde hem de kemiklerde yapılan ölçümlerde kadın ve erkekte bizim çalışmamızın sonuçları ile benzerdir.

Tayland toplumunda Chaichankulve arkadaşlarının 200 diz Magnetik Rezonans Görüntüsü (MRG) ile yaptıkları çalışmada da kadın distal femur ölçülerinin erkek distal femur ölçülerine göre daha dar olduğu görülmüştür <sup>33</sup>. Ayrıca bizim çalışmamızla aynı olan parametrenin (bikondiler genişlik) sonuçları karşılaştırıldığında Türkiye popülasyonunda kadın ve erkek bikondiler ölçüsünün Taylandlı kadın ve erkek bikondiler ölçüsüne göre daha geniş olduğu görülmektedir.

Vaidya ve arkadaşlarının Hindistan popülasyonunda 86 diz bilgisayarlı tomografi görüntüsünü inceledikleri çalışmada femur distal ucunda antero-posterior (AP) ölçümler yapılmıştır. Bu çalışmaya göre Asya popülasyonun femur ölçüleri doğu popülasyonuna göre daha dardır <sup>34</sup>. Erkeklerin AP ölçüleri ortalama 61,09 mm, kadınlarınki ise 55,58 mm olarak tespit edilen çalışmanın sonuçlarına bakılarak bizim çalışmamızdaki medial ve lateral kondil derinliklerinden her ikisi de kadın ve erkeklerde Hindistan popülasyonuna göre yakın değerlere sahip olmakla beraber daha geniştir.

**Tablo 5-2: 6 ülkenin femur distal uç ölçümlerinin karşılaştırması**

|                                   |               |                              |       | Ö1         | Ö2         | Ö3         | Ö4         |
|-----------------------------------|---------------|------------------------------|-------|------------|------------|------------|------------|
| Bu çalışma                        | Türkiye       | Kuru kemik (138 adet)        | Erkek | 75,23      | 62,62      | 63,17      | 23,6       |
|                                   |               |                              | Kadın | 68,35      | 56,25      | 56,87      | 22         |
| Kim ve ark. <sup>25</sup>         | Kore          | 3 boyutlu görüntü (202 adet) | Erkek | 69,32±3,5  | 61,22±3,06 | 64,63±3,65 | 21,66±2,66 |
|                                   |               |                              | Kadın | 60,27±3,46 | 55,25±3,02 | 58,39±2,76 | 18,97±2,75 |
| Wu <sup>31</sup>                  | Çin           | Kadavra kemiği (141 adet)    | Erkek |            | 58,0±4,2   | 59,6±3,8   |            |
|                                   |               |                              | Kadın |            | 52,5±2,8   | 54,3±4,6   |            |
| Yue ve ark. <sup>30</sup>         | Çin           | 3 boyutlu görüntü(40 adet)   | Erkek |            | 62,2±3,9   | 65,0±2,8   | 21,8±0,8   |
|                                   |               |                              | Kadın |            | 55,3±2,7   | 58,8±2,5   | 18,6±1,4   |
| Mensch&Amstutz <sup>32</sup>      | Kuzey Amerika | X-ray (53 adet)              | Erkek |            | 68,2±4,1   | 70,3±4,3   | 22,6±6,0   |
|                                   |               |                              | Kadın |            | 61,1±2,2   | 62,6±2,3   | 18,9±1,5   |
|                                   |               | Kadavra kemiği (30 adet)     | Erkek | 68,6±3,9   | 68,1±3,6   | 67,9±3,3   | 20,8±3,6   |
|                                   |               |                              | Kadın | 59,1±4,0   | 61,2±2,7   | 69,9±2,6   | 18,7±2,5   |
| Chaichankul ve ark. <sup>33</sup> | Tayland       | MRG (200 adet)               | Erkek | 70,15±3,87 |            |            |            |
|                                   |               |                              | Kadın | 59,91±3,75 |            |            |            |

Han ve arkadaşlarının 273 erkek, 262 kadın toplam 535 Asyalı hastanın diz MRG'sini kullanarak yaptıkları femur distal uç ölçümlerinde parametrelerin yaşa ve cinsiyete göre anlamlı derecede farklı olduğu görülmüştür <sup>35</sup>. Bakılan parametreler bizim çalışmamızdakilerle aynı olmasa da distal uçtaki tüm parametrelerin erkeklerde kadınlardan daha geniş bulunması bizim çalışmamızla olan ortak sonuçtur. Ayrıca elde edilen verilerle ölçümlerin Çin popülasyonuna ait ölçümlerden daha geniş, beyaz Amerikalı popülasyonuna göre ise daha dar olduğu görülmüştür <sup>35</sup>.

Dargel ve arkadaşları, Almanya’da 16 erkek, 25 kadın kadavranın dizinde çalışmışlar ve cinsiyetler arasında, medial ve lateral kondilin önden yapılan boy ölçümünde ve oranlamalarda farklılıklar saptamışlardır <sup>36</sup>.

Pinskerova ve arkadaşlarının Prag’da 200 sağlıklı bireyin diz MRG’sini kullanarak yaptıkları çalışmada kadın distal femurunun erkek distal femuruna göre daha dar olmasına rağmen belirlenen dört farklı ölçüm parametresinin üçünde cinsiyetler arası anlamlı fark görülememiştir (kadın femurunda her iki kondilin ‘anterior-posterior derinlik / medial-lateral genişlik’ oranı hariç, kadında bu oran daha büyük) <sup>37</sup>.

Hitt ve arkadaşlarının 6 farklı protez tipinin kullanıldığı 209 kadın, 128 erkekte yaptıkları çalışmada; kadınlarda distal femura ait antero – posterior/medio-lateral ölçüm oranlarına bakılarak daha dar ölçülerdeki protezlerin kullanılmasının ameliyat başarısı ve hasta konforu açısından daha uygun olduğu görülmüştür. Böylelikle geniş ölçülü protezlerin kadınlarda kullanılmasıyla görülebilen ve yumuşak doku hasarına da sebep olan protezin sarkması problemi minimize edilebilmektedir <sup>38</sup>.

Kadınların diz ile ilgili problemleri genellikle ileri derecede ve daha ağır semptomlarla seyreder. Yapılan çalışmalara göre kadınların diz artroplastisi sonrası memnuniyeti de daha azdır <sup>39,40</sup>. Bu konuda yapılan araştırmalar cinsiyetler arası distal femur ölçümleri arasındaki farklara bakılarak protez üreticilerine güncel veriler sunmak amaçlamaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Yıldırım M. *İnsan Anatomisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2006. 1. cilt pp. 77.
2. Luyten FP, Westhovens R, Taelman V. *Artrits of the knee: Diagnosis and management*. NewYork: Springer; 2005. pp. 1-5.
3. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and therapeutic criteria committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum* 1986;**29**(8):1039-49.
4. Martin GM, Crowley M. Total knee arthroplasty. 2017. 22.03.2018, <https://www.uptodate.com/contents/total-knee-arthroplasty>.
5. Kuru Ö. *Kıkırdak biyokimyası ve osteoartrit patogenezi*. Ankara: MS Yayıncılık; 2000. pp. 10-11.
6. Dye SF. *Functional anatomy and biomechanics of the patellofemoral joint*. The Knee Vol-1. 9th ed. St. Louis: Mosby-Year Book Inc; 1994. pp. 382-384.
7. Insall JN. *Historical development, classification and characteristics of knee prosthesis*. New York: Churchill-Livingstone Inc; 1993. pp. 677-717.
8. Steinberg DR, Steinberg ME. The early history of arthroplasty in the United States. *Clin Orthop* 2000;**374**:55-89.
9. Atik OŞ. *Endoprostetik cerrahi*. Ankara: Nobel Kitapevi; 1997. pp. 80-81.
10. Berger RA, Nedeff DD, Barden RM, Sheinkop MM, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Galante JO. Unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1999;**367**:50-60.
11. Bartel DL, Burstein AH, Santavicca EA, et al. Performance of the tibial compartment in the total knee replacement. Conventional and revision designs. *J Bone Joint Surg* 1982;**64-A**:1026-1033.
12. Ege R. *Femur distal bölge kırıkları. Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları*. Ankara: Kadioğlu Matbaası; 1989. pp. 2464-509.
13. Hohl M. *Fractures of the distal femur*. Philadelphia: J.B. Lippincott Comp; 1984. pp. 1429-44.

14. Moore KL, Persaud TVN. *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi*. Çeviri editörü: Yıldırım M, Dalçık H. 6. baskı. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2009. pp. 410, 420–423.
15. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. Ankara: Güneş Kitabevi; 1995. 1. cilt pp. 22.
16. Gray H. *Anatomy of the Human Body*. 29th Ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1985. pp. 282-285.
17. Netter FH. *İnsan Anatomisi Atlası*. 5. baskı. Çeviri editörü: Cumhuriyet M. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2011. pp. 477-492.
18. Odar İV. *Hareket, sinir sistemi ve duyu organları. Anatomi ders kitabından* 11. baskı. İstanbul: Elif Kitap Evi; 1978. pp. 135-137.
19. Ferner H, Staubesand J. *Alt ekstremité, Diz Bölgesi. Sabotta İnsan Anatomisi Atlası Cilt 2*, 18. Baskı Beta yayınevi; 1985. pp. 298-308.
20. Weinberg SM, Scott NM, Neiswanger K, Marazita M. Intraobserver error associated with measurements of the hand. *Am J Hum Biol*. 2005;**17**:368-371.
21. Kemper CJ, Schwerdtfeger A. Comparing indirect methods of digit ratio (2D:4D) measurement. *Am J Hum Biol*. 2009;**21**:188-191.
22. Barut C, Dogan A, Buyukuysal MC. Anthropometric aspects of hand morphology in relation to sex and to body mass in a Turkish population sample”, *HOMO*. 2014;**65**:338-348
23. Barut C, Sevinc O, Sumbuloglu V. Evaluation of hand asymmetry in relation to hand preference. *Coll Antropol*. 2011;**35**:1119-1124.
24. Brothwell DR. *Digging Up Bones*. London: Oxford University; p. 198.
25. Kim DI, Kwak DS, Han SH. Sex determination using discriminant analysis of the medial and lateral condyles of the femur in Koreans. *Forensic Sci Int*. 2013;**233**:121–125.
26. Ditrick J, Suchey JM. Sex Determination of Prehistoric Central Californian Skeletal Remains Using Discriminant Analysis of the Femur and Humerus. *Am J Phys Anthropology*. 1986;**70**(1):3-9.
27. Ishimaru M, Kazunori H, Onishi Y, Iseki Y, Mashima N, Miura H. A three-dimensional computed tomography study of distal femoral morphology in

- Japanese patients: Gender differences and component fit. *The Knee*. 2014;**21**:1221-1224.
28. Lim HC, Bae JH, Yoon JY, Kim SJ, Kim JG, Lee JM. Gender differences of the morphology of the distal femur and proximal tibia in a Korean population. *The Knee*. 2013;**20**:26-30.
  29. Li K, Langdale E, Tashman S, Harner C, Zhang X. Gender and Condylar Differences in Distal Femur Morphometry Clarified by Automated Computer Analyses. *J Orthop Res*. 2012;**30**(5):686-692.
  30. Yue B, Varadarajan KM, Ai S, Tang T, Rubash HE, Li G. Differences of Knee Anthropometry Between Chinese and White Men and Women. *J Arthroplasty*. 2011;**26**:1-7.
  31. Wu L. Sex determination of Chinese femur by discriminant function. *J. Forensic Sci*. 1989;**34**:1222–1227.
  32. Mensch JS, Amstutz HC. Knee morphology as a guide to knee replacement. *Clin Orthop Relat Res*. 1975;**112**:231–41.
  33. Chaichankul C, Tanavalee A, Itiravivong P. Anthropometric measurements of knee joints in Thai population: Correlation to the sizing of current knee prostheses. *The Knee*. 2011;**18**:5–10.
  34. Vaidya SV, Ranawat CS, Anaojis A, Laud NS. Antropometric Measurements to Design Total Knee Prostheses fort he Indian Population. *J Arthroplasty*. 2000; **5**:1-7.
  35. Han H, Oh S, Chang CB, Kang SB. Anthropometric difference of the knee on MRI according to gender and age groups. *Surg. Radio. Anat*. 2016;**38**:203–211
  36. Dargel J, Michael JW, Feiser J, Ivo R, Koebke J. Human knee joint anatomy revisited: morphometry in the light of gender-specific total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2011;**26**:346–353.
  37. Pinskerova, V, Nemec, K, Landor I. Gender differences in the morphology of the trochlea and the distal femur. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014;**22**(10):2342-2349.

38. Hitt K, Shurman JR, Greene K, McCarthy J, Moskal J, Hoeman T, Mont MA. Anthropometric measurements of the human knee: correlation to the sizing of current knee arthroplasty systems. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;**85**:115.
39. Hawker GA, Wright JG, Coyte PC, Williams JI, Harvey B, Glazier R, Badley EM. Differences between men and women in the rate of use of hip and knee arthroplasty. *N Engl J Med* 2000;**342**:1016.
40. Katz JN, Wright EA, Guadagnoli E, Liang MH, Karlson EW, Cleary PD. Differences between men and women undergoing major orthopedic surgery for degenerative arthritis. *Arthritis Rheum* 1994;**37**:687.



## ETİK KURUL KARARI

İÜC Tarih ve Sayı: 05/01/2017-7153



T.C.  
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı :83045809-604.01.02-  
Konu :Arşt.Gör. Zennure Adıgüzel'in  
etik kurul kararı A-17

### ANATOMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi :15.12.2016 tarih, 71874115-604.01.02-45245 sayılı yazı

Anabilim Dalımız öğretim üyesi **Prof.Dr.Ayşe Derya ERTEM**'in danışmanlığında Öğretim Görevlisi Yetiştirme Programı kapsamında Araş.Gör.Zennure Adıgüzel **ŞAHİN**'in yürüttüğü "Türk Popülasyonunda Femur Distal Ucunun Cinsiyet ve Yön (Sağ/sol) İle Olan İlişkisi" başlıklı Doktora Tezi hakkında ilgi yazınız ve ekleri 03 Ocak 2017 tarihinde toplanan Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca müzakere edilmiş olup; Öğretim Görevlisi Yetiştirme Programı (ÖYP) desteği alınması koşuluyla etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalı  
Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR  
Başkan

e-İmzalı  
Prof. Dr. Emine Gülderen ŞAHİN  
Bölüm Başkanı

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

|                  |                                                                                                        |                  |                   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| <b>Adı</b>       | Zennure                                                                                                | <b>Soyadı</b>    | ADIGÜZEL<br>ŞAHİN |
| <b>Doğ. Yeri</b> | Arpaçay/KARS                                                                                           | <b>Doğ. Tar.</b> | 30.10.1988        |
| <b>Uyruğu</b>    | T.C.                                                                                                   | <b>Tel</b>       | 0543 2805818      |
| <b>Email</b>     | dr.zas9012@gmail.com/ <a href="mailto:zennure.sahin@istanbul.edu.tr">zennure.sahin@istanbul.edu.tr</a> |                  |                   |

### Eğitim Düzeyi

|                   | <b>Mezun Old. Kurum</b>          | <b>Mezuniyet Yılı</b> |
|-------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <b>Doktora</b>    |                                  |                       |
| <b>Yüks. Lis.</b> |                                  |                       |
| <b>Lisans</b>     | Atatürk Üniversitesi             | 2012                  |
| <b>Lise</b>       | Sinop Anadolu Öğretmen<br>Lisesi | 2006                  |

### İş deneyimi

| <b>Görevi</b>           | <b>Kurum</b>                              | <b>Süre</b>              |
|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| Pratisyen Hekim         | Saruhanlı Toplum Sağlığı<br>Merkezi       | 2012 (Kasım)-2013 (Ocak) |
| Aile Hekimi Asistanlığı | İstanbul Eğitim ve<br>Araştırma Hastanesi | 2013-2014                |
| Araştırma Görevlisi     | İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp<br>Fakültesi          | 2014-Devam ediyor        |

| <b>Yabancı<br/>Dilleri</b> | <b>Okuduğunu<br/>Anlama</b> | <b>Konuşma</b> | <b>Yazma</b> | <b>YDS Puanı</b> | <b>ALES<br/>Puanı</b> |
|----------------------------|-----------------------------|----------------|--------------|------------------|-----------------------|
| İngilizce                  | İyi                         | İyi            | İyi          | 68               | 85                    |
| Almanca                    | Başlangıç                   | Başlangıç      | Başlangıç    |                  |                       |

## Bilgisayar Bilgisi

| Program                  | Kullanma Becerisi |
|--------------------------|-------------------|
| Windows Ofis Programları | Orta              |

## Yayınları\ Tebliğleri\ Sertifikaları\ Ödülleri

### Yayımlar

Zennure SA\*, Yunus Emre K , Tania M, Guler KY. (2016). Techniques of Research in Anatomy. MOJAP. 2(4): 53.

Zennure SA, Göktuğ B, Selman D, Güler KY. (Kabul yılı 2017, 2018 Nisan sayısında basılacak). Bir Anket Çalışması: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde Topografik Anatomi Uygulama Derslerinin ve Sınavının Değerlendirilmesi. Yükseköğretim ve Bilim Dergisi.

### Tebliğler

Poster-Zennure SA, Yunus EMRE K, Muhammed AT, Rasim Y, Mehmet Y. (2014).

Poster-Mehmet Ü, Zennure SA, Fatme E, Tania M, Güler KY. (2018). Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Beden Bağışına Karşı Bilgi Düzeyleri ve Tutumları. Anatomi Kış Günleri 2018.

Sözlü Sunum-Zennure SA, Göktuğ B, Selman D, Güler KY.(2018). Anatomi Kış Günleri 2018. Bir Anket Çalışması: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde Topografik Anatomi Uygulama Derslerinin ve Sınavının Değerlendirilmesi.

### Sertifikalar

### Hobileri

Kitap okumak

Bulmaca çözmek

Yürüyüş yapmak

