



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MANDİBULAR KANIN DIŞLERDEN CİNSİYET TAYİNİ

Sema DEMİREL

DİSİPLİNLERARASI ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Burak BİLECENOĞLU

ANKARA

2020

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MANDİBULAR KANİN DİŞLERDEN CİNSİYET TAYİNİ

Sema DEMİREL

DİSİPLİNLERARASI ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Burak BİLECENOĞLU

İKİNCİ DANIŞMAN

Doç. Dr. M. Eray KOLSUZ

ANKARA

2020

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Mandibular Kanin Dişlerden Cinsiyet Tayini” başlıklı tez, bilimsel ahlâk ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup tüm cümleler ve yorumlar tarafıma aittir. Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Sema DEMİREL

09.08.2020

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Disiplinlerarası Adli Bilimler Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı'nda Sema DEMİREL tarafından hazırlanan “Mandibular Kanin Dişlerden Cinsiyet Tayini” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak OY BİRLİĞİ/OY ÇOKLUĞU ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi

07/09/2020

Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL

Ankara Üniversitesi

Jüri Başkanı

Doç. Dr. Burak BİLECENOĞLU

Ankara Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Pınar Gözlük KIRMIZIOĞLU

Cumhuriyet Üniversitesi

Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet AKAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller	ix
Çizelgeler	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Adli Antropolojik Açıdan Erişkinlerde Cinsiyet Tespiti	4
1.1.1. Morfolojik Yöntem	7
1.1.1.1. Pelvis	7
1.1.1.2. Kranyum	13
1.1.1.3. Uzun Kemikler	18
1.1.1.4. Diğer Vücut Bölümleri	19
1.1.2. Morfometrik Yöntem	20
1.2. Dişlerden Cinsiyet Tespiti	22
1.2.1. Adli Antropolojik Açıdan Dişler	22
1.2.2. Dişlerden Cinsiyet Tespitinde Kullanılan Yöntemler	25
1.2.2.1. Odontometrik Yöntem	26
1.2.2.2. Diskriminant Fonksiyon Analizi	32
1.2.2.3. DNA Y Kromozom Analizi	33
2 GEREÇ VE YÖNTEM	36
2.1. Gereç	37
2.2. Yöntem	39

2.2.1. Cinsiyet Tespitinde Kullanılan Formüller	41
2.2.2. Cinsiyet Tespitinde Kullanılan İstatistik Analizler	42
2.2.2.1. Bağımsız Örneklem t Testi	43
2.2.2.2. MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi)	45
2.2.2.3. Diskriminant Fonksiyon Analizi	46
3. BULGULAR	47
3.1. Canlı Birey Ölçümleri	47
3.1.1. Bağımsız Örneklem t Testi	48
3.1.2. MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi)	48
3.1.3. Diskriminant Fonksiyon Analizi	49
3.2. KIBT Ölçümleri	52
3.2.1. Bağımsız Örneklem t Testi	52
3.2.2. MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi)	53
3.2.3. Diskriminant Fonksiyon Analizi	54
3.3. Mandibular Kanin İndeks (MCI)	56
3.3.1. Canlı Bireylerde Mandibular Kanin İndeks	57
3.3.2. KIBT Görüntülerinde Mandibular Kanin İndeks	58
4. TARTIŞMA	60
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	68
ÖZET	72
SUMMARY	73
KAYNAKLAR	74
EKLER	81
Ek 1. Araştırmanın Gerçekleştirilmesine Dair Etik Kurul Kararı	81
ÖZGEÇMİŞ	82

ÖNSÖZ

Bağımsız bir bilim dalı olarak adli antropoloji, yumuşak dokudan kimliklendirmenin mümkün olmadığı durumlarda dekompoze olmuş ya da tamamen iskeletleşmiş kalıntıların adli amaçlarla kimliklendirilmesini amaçlar. İskeletten kimliklendirme olarak adlandırılan bu süreç, bireyin cinsiyeti, yaşı ve diğer fiziksel özelliklerinin araştırıldığı bir biyolojik profilin oluşturulması ile başlar. Biyolojik profilin en önemli adımlarından biri olan cinsiyetin belirlenmesi ise, erkek ve kadın iskeletlerinin sahip olduğu morfolojik ve morfometrik farklılıkların gözlenmesi ve ölçülmesi yoluyla gerçekleştirilir.

İskeletten cinsiyet tespiti söz konusu olduğunda, özellikle mevcut kalıntılar oldukça azsa, dişler de cinsiyetler arasında bazı farklılıklar göstermesi sebebiyle tercih edilebilir. Yapılan pek çok çalışma, özellikle kanin dişlerden alınan ölçümlerin cinsiyet tespitine olanak sağlayabileceğini göstermiştir. Bu çalışma da Anadolu toplumunda mandibular kanin dişlerin mesiodistal uzunluk ve interkanin mesafe ölçümleri açısından cinsiyetler arasında fark olup olmadığının araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde iskeletten ve dişlerden cinsiyet tespitine yönelik yöntemler ve araştırmalar genel olarak değerlendirilmiş, ikinci bölümde çalışmanın materyali ve bu materyalin nasıl değerlendirildiği ile ilgili bilgi verilmiş, üçüncü bölümde elde edilen veriler istatistiki analizlerle birlikte sunulmuş, dördüncü bölümde elde edilen verilerle mevcut literatür karşılaştırılarak yöntemin cinsiyeti bilinmeyen bireylerde cinsiyet tespitinde kullanılıp kullanılamayacağı tartışılmıştır. Beşinci ve son bölüm ise tüm çalışmaya dair genel bir değerlendirme içermektedir.

Anlayışı ve sabrı ile çalışmanın nihayete ermesini sağlayan değerli öğretmenim ve danışmanım Doç. Dr. Burak BİLECENOĞLU başta olmak üzere, bu çalışmanın konusunu öneren ve tecrübesi ve birikimiyle bana her zaman yol gösteren Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL'a, araştırmanın KIBT görüntülerinin elde edilmesi ve incelenmesinde yoğun emeği olan eş danışmanım Doç. Dr. M. Eray KOLSUZ'a ve bana bu süreçte her zaman destek olan ailem ve arkadaşlarıma sonsuz kere teşekkür ederim.



SİMGELER VE KISALTMALAR

BL:	Bukkolingual Uzunluk
DA:	Diskriminant Analizi
DNA:	Deoksiribo Nükleik Asit
İK:	İnterkanin Mesafe
KIBT:	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
MANOVA:	Multiple Analysis of Variance
MCI:	Mandibular Kanin İndeks
MD:	Mesiodistal Uzunluk
STR:	Short Tandem Repeat

ŞEKİLLER

Şekil 1.1.	Bir çocuk iskeletine ait alt çene	3
Şekil 1.2.	Erkek ve kadın pelvislerinin genel görünümü	8
Şekil 1.3.	1 ve 6 yaşlarında coxae'yi oluşturan kemiklerin durumu	9
Şekil 1.4.	Pubiste cinsiyet belirlemede kullanılan özellikler	10
Şekil 1.5.	Erkek ve kadın kafataslarının önden ve dış yandan görünümü	14
Şekil 1.6.	Buisstra ve Ubelaker'ın puanlama sistemi	15
Şekil 1.7.	Erkek ve kadınlarda humerus'ta gözlenen morfolojik farklılıklar	19
Şekil 1.8.	Moorrees ve ark. (1963)'da belirtilen diş oluşum aşamaları	23
Şekil 1.9.	Ubelaker (1978)'in diş gelişim atlası	24
Şekil 1.10.	Molar diştten alınan ölçümler	28
Şekil 1.11.	Ortograd giriş yöntemiyle pulpadan DNA ekstirasyonu	34
Şekil 2.1.	Dişlerde mesial ve distal yüzeylerin gösterimi	36
Şekil 2.2.	KIBT görüntülerinde sağ MD uzunluk ölçümü	39
Şekil 2.3.	KIBT görüntülerinde sol MD uzunluk ölçümü	40
Şekil 2.4.	KIBT görüntülerinde IK ölçümü	40
Şekil 2.5.	Araştırma sırasında alınan ölçümler	41

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1.	Cinsiyet Tayininde Kullanılan Terminoloji	6
Çizelge 1.2.	Pelvis'teki Cinsiyete Özgü Temel Farklılıklar	11
Çizelge 1.3.	Pelvis'teki Cinsiyete Özgü Karakterlerin Değerlendirilmesi	12
Çizelge 1.4.	Kafatasındaki Cinsiyete Özgü Temel Farklılıklar	16
Çizelge 1.5.	Kafatasındaki Cinsiyete Özgü Karakterlerin Değerlendirilmesi	17
Çizelge 1.6.	Amerikalı Siyah ve Beyaz Bireylerde Çok Değişkenli Diskriminant Analizlerinin Doğru Sınıflandırma Oranları	21
Çizelge 2.1.	KIBT ile Elde Edilen Verilerin Normallik Analizi	44
Çizelge 2.2.	KIBT ile Elde Edilen Verilerin Varyanslarının Eşitliğinin Ölçülmesi	44
Çizelge 2.3.	Canlı Bireylerden Elde Edilen Verilerin Normallik Analizi	44
Çizelge 2.4.	Canlı Bireylerden Elde Edilen Verilerin Varyanslarının Eşitliğinin Ölçülmesi	45
Çizelge 3.1.	Canlı Birey Ölçümleriyle Elde Edilen Verilerin Genel İstatistikleri	47
Çizelge 3.2.	Canlı Bireylerde Ölçülen Verilerin Bağımsız Örneklem t Testi Analiz Değerleri	48
Çizelge 3.3.	Canlı Bireylerde Ölçülen Verilerin MANOVA Testi Analiz Değerleri	49
Çizelge 3.4.	Canlı Bireylerde Cinsiyetin Dış Ölçümleri Üzerinde Etki Testi	49
Çizelge 3.5.	Canlı Bireylerde Elde Edilen Verilerin Grup Ortalamalarının Eşitliği Testi	50

Çizelge 3.6.	Canlı Bireyleri Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile Sınıflandırmada Kullanılan Fonksiyon Katsayıları	50
Çizelge 3.7.	Canlı Bireyleri Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile Sınıflandırma Sonuçları	51
Çizelge 3.8.	KIBT Ölçümleriyle Elde Edilen Verilerin Genel İstatistikleri	52
Çizelge 3.9.	KIBT Görüntülerinde Ölçülen Verilerin Bağımsız Örneklem t Testi Analiz Değerleri	53
Çizelge 3.10.	KIBT Görüntülerinde Ölçülen Verilerin MANOVA Testi Analiz Değerleri	53
Çizelge 3.11.	KIBT Görüntülerinde Cinsiyetin Dış Ölçümleri Üzerinde Etki Testi	54
Çizelge 3.12.	KIBT Görüntülerinde Elde Edilen Verilerin Grup Ortalamalarının Eşitliği Testi	54
Çizelge 3.13.	KIBT Görüntülerinde Bireyleri Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile Sınıflandırmada Kullanılan Fonksiyon Katsayıları	55
Çizelge 3.14.	KIBT Görüntülerinde Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile Sınıflandırma Sonuçları	56
Çizelge 3.15.	Canlı Bireylerde MCI İstatistikleri	57
Çizelge 3.16.	Canlı Bireylerde MCI Ölçümlerinin Bağımsız Örneklem t Testi Analiz Değerleri	57
Çizelge 3.17.	KIBT Görüntülerinde MCI İstatistikleri	58
Çizelge 3.18.	KIBT Görüntülerinde MCI Ölçümlerinin Bağımsız Örneklem t Testi Analiz Değerleri	59

1. GİRİŞ

Adli bilimler içerisinde önemi gittikçe artan adli antropoloji, yumuşak dokudan kimlik tespitinin mümkün olmadığı durumlarda iskeletten kimliklendirme yapılmasını sağlayan bağımsız bir bilim dalıdır. Diğer adli bilimlerle iş birliği içerisinde yürütülen adli antropolojik çalışmalar, tamamen ya da kısmen iskeletleşmiş insan kalıntılarının adli amaçlarla kimliklendirilmesini hedefler (Krogman ve İşcan, 1986).

Kimliklendirme, hukuki sürecin yürütülmesinde olduğu kadar kurbanların ailelerine teslim edilmesi gibi insani ve vicdani amaçlara da hizmet etmesi açısından oldukça önemli bir süreçtir. Bu sürecin bir parçası olarak adli antropologlar, insan morfolojisinin normal ve anormal özelliklerine odaklanarak gerek birey bazında gerekse de birden fazla bireyin öldüğü afet, savaş vb. durumlarda mevcut olan iskelet kalıntılarından bilgiler toplayıp analiz ederek olayın aydınlatılmasında adli birimlere yardımcı olmaya çalışırlar (Atamtürk, 2016, s:1).

Adli antropolojik çalışmalar çeşitli aşamaları içerir. Araştırmacılar, bir vakayı çözümlerken öncelikle ele geçen kalıntının kemik olup olmadığını belirler; eğer kalıntılar kemikse kemiklerin insana ait olup olmadığı önemlidir. İnsana ait olan iskelet kalıntılarının kaç bireye ait olduğu belirlendikten sonra kimlik tespitine yönelik bir biyolojik profil oluşturulur (Brothwell, 1981). Biyolojik profil, bireyin cinsiyeti, ölüm yaşı, etnik kökeni, boy uzunluğu ve ağırlığı gibi fiziksel özellikleri ile birey ayırt etmeye yardımcı olabilecek anomali, patoloji ve travma gibi bulguların varlığı dikkate alınarak oluşturulur (Blau ve Briggs, 2011). Ayrıca adli antropolojik yöntemler ile kimliklendirmenin yanı sıra, bireyin ne zaman, hangi koşullarda ve ne tür sebeplerle ölmüş olabileceğine dair bilgiler de elde etmek mümkündür (Çeker, 2016).

Cinsiyet tespiti iskeletten kimliklendirmenin belki de en kritik aşaması olarak değerlendirilebilir. İnsana ait kalıntılar incelendiğinde, ilk aşama her zaman cinsiyet tespitidir çünkü cinsiyetin doğru belirlenmesi olası antemortem veri havuzunu %50 daraltacaktır. Cinsiyetin yanlış tespit edilmesi ise daha en başında adli soruşturmanın sapmasına yol açabilir. Bu sebeple adli antropoloğun cinsiyet tespitinde hata yapmaması için iskelet morfolojisini çok iyi bilmesi ve prosedürleri doğru şekilde uygulaması gereklidir (Ubelaker, 2008).

İskeletten cinsiyet tespiti söz konusu olduğunda kadın ve erkeklerin sahip olduğu bazı morfolojik ve fizyolojik farklılıklara odaklanılır. Bir ön kabul olarak popülasyon bazında erkek iskeletleri kadın iskeletlerinden bir miktar daha büyük ve ağırdır (White ve ark., 2012). Fakat bazı popülasyonlarda genetik ve çevresel etmenlere bağlı olarak tam tersi bir durum da gözlenebilir. Bu durumda cinsiyet tespitinin doğru yapılabilmesi için araştırmacının iskeletin ait olduğu popülasyonun genel yapısını bilmesi her zaman faydalı olacaktır (White ve ark. 2012).

Adli antropologlar iskeletten cinsiyet tespitinde öncelikle kadın ve erkeklerin sahip oldukları morfolojik farklılıklara odaklanırlar. Çoğu kez bir iskeletin erkek ya da kadına ait olduğunun belirlenmesinde pelvis ve kafatasının varlığı yeterli olmaktadır (İşcan ve Steyn, 2013). Fakat pelvis ve/veya kafatası ele geçmemişse yahut cinsiyet tespitine izin vermeyecek şekilde bozulmuşsa (örn; parçalanma) cinsiyet tespitinde farklı vücut bölümlerinden de yararlanılır. Bu gibi durumlarda dişlerden alınan çeşitli ölçümler yahut DNA analizleri bireyin cinsiyetinin belirlenmesinde araştırmacılara yardımcı olabilmektedir.

Dişler, diğer vücut bölümlerine nazaran daha az dimorfik olmakla birlikte cinsiyet tespitinde kullanılabilecek iskelet bölümlerinden birisidir. Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren pek çok araştırmacı dişlerden cinsiyet tespiti

yapmaya yönelik çeşitli çalışmalar gerçekleştirmiş ve bu hususta bazı odontometrik ölçümlerden yararlanılabileceğini bildirmişlerdir. Yine dişlerden cinsiyet tespitine yönelik çeşitli indeksler oluşturulmuş ve diğer iskelet bölümlerine uygulanan diskriminant analizlerinden faydalanılmıştır. DNA teknolojisinin gelişmesiyle birlikte dişlerden elde edilen genetik materyaller ile gerçekleştirilen DNA Y kromozom analizleri de dişlerden cinsiyet tayininde başarı oranının artmasını sağlamıştır.

Bu araştırmanın materyalini oluşturan kanin (köpek) dişler, anne karnında yaklaşık 4. ayda oluşmaya başlar. Süt kanin dişi olarak adlandırdığımız bu geçici diş, doğumdan sonra yaklaşık 16-20. ayda sürer ve 9-11 yaşlarında düşerek yerini daimî kanin dişe bırakır (Logan ve Kronfeld, 1933) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Bir çocuk iskeletine ait alt çene: (1) Süt kanin diş (2) Henüz sürmemiş daimi kanin diş (Kaynak: Scheuer ve Black., 2000).

Dişlenme gelişim, biçim ve fonksiyon açısından çeşitlilik gösterir. Bu çeşitlilik birey bazında olabileceği gibi aile ya da popülasyon bazında da olabilir (Hughes ve Townsend, 2013). Bu çeşitlilik genetik, epigenetik ve çevresel faktörlerin etkisiyle gerçekleşebilir (Hughes ve Townsend, 2013). İnsan söz konusu olduğunda dişlerin gelişim ve sürme aşamaları cinsiyete göre de farklıdır. Doğumdan itibaren kızlarda gelişim hızı erkeklere oranla her zaman bir miktar daha fazladır (Schaefer ve

ark., 2009). Bununla birlikte yoğun hormonal artışın gözlemlendiği puberte (ergenlik) dönemine kadar iskelet sistemindeki farkları ayırt etmek oldukça güçtür.

İnsanda daimi kanin dişlerin kalsifikasyonu doğumdan sonra yaklaşık 4-5. aylarda başlar ve gelişimsel bir aksaklık olmadığı sürece mandibulada (alt çene) 9-11, maksillada (üst çene) ise 11-12 yaşlarında sürmesi beklenir (Logan ve Kronfeld, 1933). Bununla birlikte kanin dişin formasyonun tamamlanması 15 yaşını bulabilmektedir (Logan ve Kronfeld, 1933). Bu gelişim ve sürme aşamalarının bireyin büyüme hızına bağlı olduğu ve büyüme hızının popülasyonlar arasında değişebileceği unutulmamalıdır (White ve ark., 2012 ve İşcan ve Steyn., 2013).

Kanin diş pek çok araştırmacı tarafından en fazla dimorfik özellik gösteren diş olarak kabul edilir (Garn ve ark., 1964; Garn ve ark., 1967; Townsend ve Brown, 1979; Kieser, 1990 ve İşcan ve Kedici, 2003). Bu sebeple özellikle son yıllarda dişlerden odontometrik yöntemle cinsiyet tespitinde genellikle kanin dişlerin tercih edildiği görülür. Bu çalışmanın amacı ise kanin dişlerin ne derece dimorfik özellik gösterdiğinin belirlenmesi ve kanin dişlerden alınan ölçümlerin cinsiyet tespitinde kullanılıp kullanılmayacağının ölçülmesidir.

1.1. Adli Antropolojik Açıdan Erişkinlerde Cinsiyet Tespiti

Sosyal bilimler içerisinde değerlendirilen antropoloji disiplini cinsiyeti iki farklı şekilde ele alarak inceler: biyolojik cinsiyet (sex) ve toplumsal cinsiyet (gender). Toplumsal cinsiyet, bir toplumun erkek ve kadın bireyleri için uygun gördüğü, toplumsal olarak yapılandırılmış rollere, davranışlara, faaliyet ve niteliklere atıfta bulunurken fiziki ve adli antropolojik çalışmalarda ele alınan şekliyle biyolojik cinsiyet (sex), bireyin sahip olduğu fizyolojik ve anatomik özelliklere vurgu yapmaktadır (Donlon ve ark., 2015).

Sosyal bilimciler tarafından ayırıcı tanımlar olarak kullanılmakla birlikte (Walker ve Cook, 1998), hem biyolojik hem de toplumsal cinsiyet bireylerin yaşadıkları toplum içerisinde kaynaklara ulaşımına ve günlük yaşantılarına doğrudan ya da dolaylı olarak etki eder. Bu sebeple özellikle eski insan toplulukları üzerine yürütülen çalışmalarda gömünün yeri, pozisyonu, gömü alanında bulunan eşyalar ile iskelet kalıntılarında tespit edilen travmalar ve fiziksel aktiviteye ya da besin azlığına bağlı olarak gelişen patolojiler, o toplumdaki biyolojik ve kültürel kimlik algısı ile sosyal organizasyon gibi kültürel bileşenler hakkında bilgi edinilmesini sağlar (Martin ve ark., 2013, s:71-72).

Adli antropolojik çalışmalarda cinsiyet tayini, kadın ve erkeklerin seksüel açıdan dimorfik olduğu yani anatomik ve fiziksel açıdan belli başlı farklılıklara sahip oldukları esasına dayanarak gerçekleştirilir. Seksüel dimorfizm en temel tabiriyle, aynı tür içerisindeki erkek ve dişi bireyler arasında görülen morfolojik, fizyolojik ya da davranışsal farklılıklar olarak tanımlanabilir (Scheuer ve Black, 2007).

Geçmişten günümüze kadar yapılan çalışmalar, kadın ve erkeklerin diğer primatlara nazaran düşük olsa da bir miktar (yaklaşık %8-10) seksüel dimorfizm gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (Donlon ve ark., 2015). Gorillerde dişi ve erkek iskeletlerindeki boyut ve şekil farklarından ya da şempanzelerde kanin diş boyutlarından yola çıkarak cinsiyet tespit etmek oldukça kolayken (Garn ve ark., 1966) insanda, özellikle de iskelet söz konusu ise, farklılaşmalar oldukça azdır (White ve Folkens, 2005, s:385). İnsanların sahip olduğu bu kısıtlı dimorfizm, pek çok durumda kesin cinsiyet tespiti yapılmasını engeller (Harris, 2008).

Seksüel açıdan farklılaşma, cinsiyet hormonlarının üretiminin artmasıyla gerçekleşir. Cinsiyet hormonlarının üretimi ergenlik döneminde artış gösterir; buna bağlı olarak iskelet sisteminde de seksüel açıdan farklılaşmalar meydana gelir. Bu durum başta pelvis olmak üzere hemen hemen tüm iskelet bileşenlerinde cinsiyet

tespiti için veri toplanmasına olanak sağlar. Ergenlik dönemi öncesinde ise yumuşak dokudan cinsiyet tespit etmek oldukça kolayken henüz ikincil cinsiyet karakterlerinin gelişmediği bebek ve çocuklarda iskeletten cinsiyetin tespit edilmesi oldukça güçtür (Atamtürk, 2016, sf:59).

Biyolojik profil oluşturulurken cinsiyet her zaman kesin olarak belirlenemeyebilir. Cinsiyet tespitinde genellikle mümkün olduğunca tüm iskelet bileşenleri değerlendirilirken bazı topluluklarda kadın iskeletleri oldukça maskülen ya da erkek iskeletleri feminen özellikler sergileyebilir. Bu sebeple osteolojik çalışmalarda toplumun genel yapısının bilinmesi oldukça önem taşır. Toplum yapısının bilinmesine karşın yaşa ya da genetik etmenlere bağlı olarak da cinsiyet tespitinin güçleştiği bilinmektedir (İşcan ve Steyn, 2013). Laboratuvar ve saha çalışmalarında cinsiyet tespitinde kullanılan terminoloji genellikle Çizelge 1.1’de verildiği gibidir.

Çizelge 1.1. Cinsiyet Tespitinde Kullanılan Terminoloji¹

Terim	Nasıl Okunmalı?	Ne Anlama Geliyor?
Kadın Erkek	Kadın Erkek	Analizi yapan görevli bireyin cinsiyetinden %100'e yakın oranda emin
(Kadın) (Erkek)	Yüksek ihtimalle kadın Yüksek ihtimalle erkek	Analizi yapan görevli bireyin cinsiyetinden tam olarak emin olmamakla birlikte özelliklerin o cinsiyete işaret ettiğini düşünüyor
Kadın? Erkek?	Olası kadın Olası erkek	Analizi yapan görevli bireyin cinsiyetinden emin değil fakat o cinsiyetin daha muhtemel olduğunu düşünüyor
Belirlenemedi	Belirlenemedi	Kalıntılar analiz edildi fakat cinsiyete dair bir ayırım yapılamadı
Bilinmiyor	Cinsiyet bilinmiyor	Kalıntılar analiz edilmedi, cinsiyet belirlemek için çalışma gerçekleştirilmedi

Adli antropolojik açıdan bir cinsiyet tayini yönteminin kullanılabilir olması ve başarılı sayılabilmesi için en az %75 oranında geçerlilik payı olması gereklidir (Donlon ve ark., 2015). Ayrıca cinsiyet her zaman kesin olarak

¹ White ve ark. (2012)’dan uyarlanmıştır.

belirlenemeyebileceğinden, sonuçlar bildirilirken “erkek”, “kadın” ve “belirsiz” yerine “kadın”, “olası kadın”, “belirsiz”, “olası erkek” ve “erkek” ifadelerinden oluşan bir skalanın kullanılması daha isabetli olacaktır (Donlon ve ark., 2015).

Antropolojik çalışmalarda cinsiyet tespitinde kullanılan yöntemler, morfolojik ve morfometrik yöntemler olarak 2 ana başlık altında toplanabilir.

1.1.1. Morfolojik Yöntem

Adli vakalarda iskeletten cinsiyet tespiti yapılması gereken durumlarda genellikle tercih edilen yöntem morfolojik yöntemidir. İskeletin iki cinsiyet arasında gösterdiği boyut ve şekil farklılıklarına odaklanan bu yaklaşımda öncelikle en fazla dimorfik özellik gösteren pelvis’in, daha sonra ise kafatasının özellikleri değerlendirilir. Bu iki vücut bileşenine ulaşamadığı durumlarda ise uzun kemiklerden faydalanılabilir. Bütün bileşenlerin bir arada değerlendirilmesi en doğru sonuca ulaşılmasını sağlayacaktır.

1.1.1.1. Pelvis

İnsan söz konusu olduğunda seksüel farklılıklar kendini en çok pelvis’te belli eder. Obstetrik yani doğumsal fonksiyonundan dolayı pelvis, gerek osteoarkeolojik gerekse de adli antropolojik açıdan cinsiyet tespitinde en güvenilir sonuç veren iskelet parçası olarak değerlendirilir. Evrimsel süreçte insanın (Homo sapiens) iki ayağı üzerinde ve tamamen dik yürümeye (bipedalizm) adapte olması, modern insan pelvisinin işlev ve boyut bakımından diğer primatların pelvislerinden farklılaşmasına yol açmıştır. İnsanda pelvis iki ayak üzerinde dengede durmayı sağlayacak şekilde değişime uğramıştır (Lovejoy, 1988).

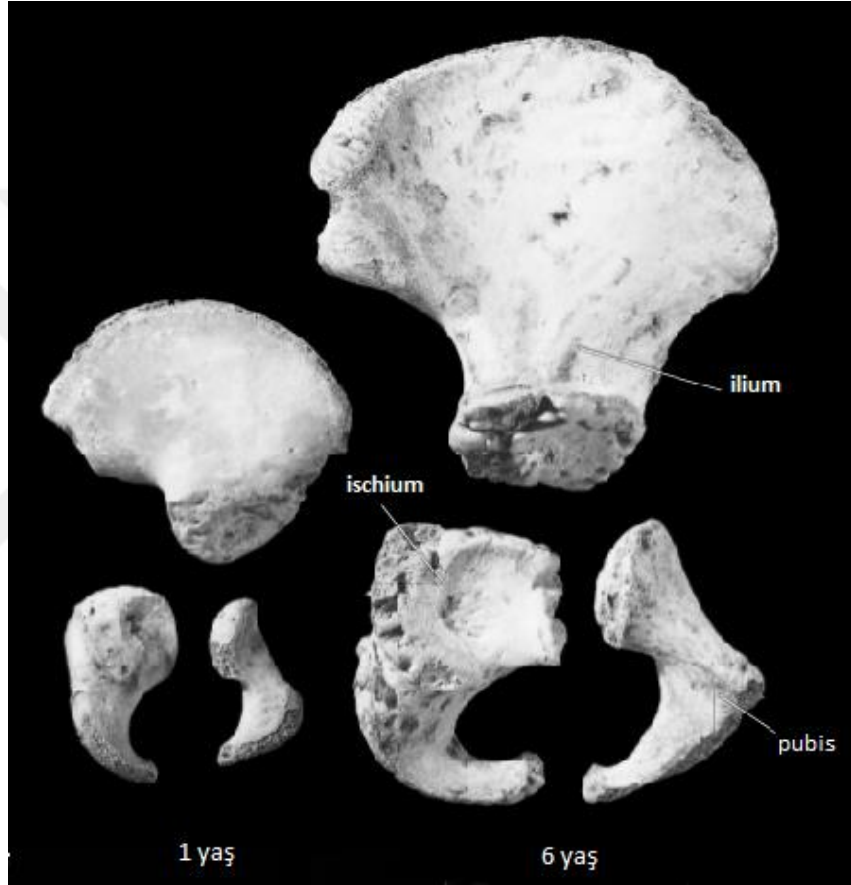
İnsanda kadın ve erkek pelvislerinde boyut ve şekil açısından önemli farklılıklar bulunur. Bu farklılıklar kadın ve erkek pelvislerinin evrimsel süreçte farklı işlevlere adapte olmalarından kaynaklanır. Modern erkek pelvisi iki ayak üzerinde dik durarak uzun adımlar atmaya adapte olmuşken, kadın pelvisi bipedal lokomasyona ek olarak büyük beyinli bebekleri doğurma yönünde de bir değişime uğramıştır (Washburn, 1948). Primatlar da dâhil olmak üzere canlı doğum yapan memeli canlılarda doğum kanalının genişliği, bebeğin beyin ve kafatası büyüklüğü ile doğru orantılıdır (Ridley, 1995). Aslında çoğu memelide erkek ve dişi pelvislerinde bazı belli başlı farklılıklar bulunur (Kurki, 2011). Fakat insanda bipedal hareket sebebiyle pelvis'in dramatik şekilde değişime uğraması, fakat aynı zamanda gitgide daha büyük beyinli nesillerin dünyaya gelmesi canlı doğumu oldukça zorlaştırmış ve kadınlarda pelvis'in genişlemesine yol açmıştır (Schultz, 1948). Kadınlarda pelvis'in göreceli yüksekliği daha düşükken genişlik doğumla bağlantılı olarak daha fazladır (Donlon ve ark., 2015) (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Erkek (sağ) ve kadın (sol) pelvislerinin genel görünümü (White ve ark.,2012).

Pelvis, dört ayrı kemiğin birleşmesiyle oluşan bir bütündür (iki *coxae*, *sacrum* ve *coccyx*). Bu bütünün en önemli parçası olan *coxae*, doğum esnasında birbirinden ayrı olan *ilium*, *ischium* ve *pubis* adlı kemiklerin zamanla kaynaşmasıyla meydana

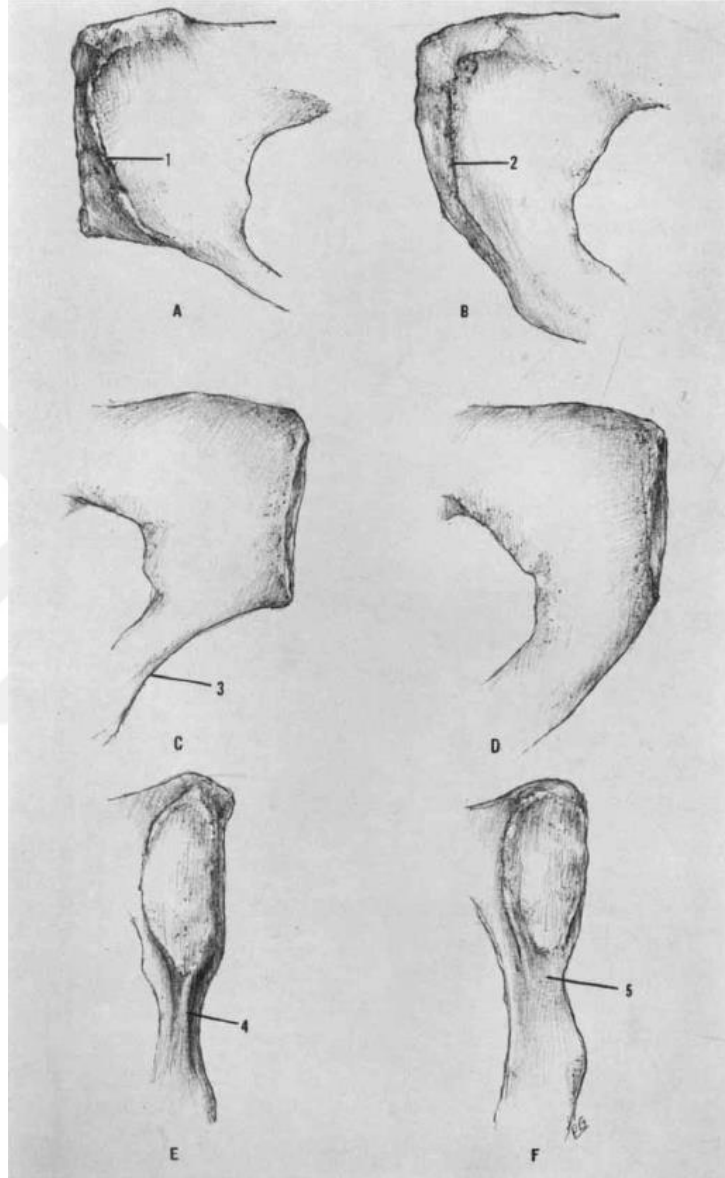
gelir. Bu kaynaşma 3 ayrı kemiğin birincil ve ikincil kemikleşme merkezlerinden birbirlerine doğru büyümeye başlamalarıyla gerçekleşir (Şekil 1.3). Bebeklik ve çocukluk döneminden itibaren kadın ve erkeklerde *coxae*'da bir miktar da olsa farklılıklar bulunmakla birlikte büyüme hormonlarının yükseldiği ergenlik dönemine kadar bu farklılıkların gözlenmesi oldukça güçtür (Scheuer ve Black, 2004).



Şekil 1.3. 1 ve 6 yaşlarında coxae'yi oluşturan kemiklerin durumu (White ve ark., 2012).

Coxae'de cinsiyet farklılıklarının en belirgin olduğu kemik pubis'tir. Pek çok araştırmacı pubis'ten cinsiyet tespitine yönelik çalışmalar yapmışken bu çalışmalardan belki de en bilineni Phenice (1969) tarafından gerçekleştirilmiştir. Doğruluğu pek çok ardılı tarafından sınanan ve toplam 180 kadın ve 95 erkek iskeleti üzerinde gerçekleştirilen çalışmada Phenice, pubis'te belli başlı üç özelliğin cinsiyet belirlemede kullanılabileceğini belirtir. Bu özellikler ventral ark, subpubik çukurluk

ve ischio-pubik ramusun medial durumudur (Şekil 1.4). Çalışmada her iki cinsiyet toplamında %96 oranında doğru cinsiyet tespiti yapıldığı belirtilmiştir.



Şekil 1.4. Pubis'te cinsiyet belirlemede kullanılan özellikler: (1) Kadın pubis'inde ventral ark (2) Erkek pubis'inin ventral yüzeyinde hafif çıkıntı (3) Kadın pubis'inin dorsal yüzeyinde ischio-pubik ramusta görülen subpubik çukurluk (4) Kadın ischio-pubik ramusunun medial yüzeyinde çıkıntı (5) Erkek ischio-pubik ramusunda geniş medial yüzey (Phenice, 1969)².

² Bu çalışmada belirtilen özellikler sadece “var” ve “yok” olarak ifade edilmiş, daha sonraki araştırmalarda görüldüğü üzere sayısal bir derecelendirme yapılmamıştır.

Pubis'in oldukça kırılğan bir yapıda olması ve vücuttaki konumu sebebiyle gömü durumunda dış etkenlere fazlaca maruz kalması sebebiyle bazı araştırmacılar bu 3 özelliğe ek olarak kullanılabilecek farklı noktalardan da cinsiyet tespitine yönelik çalışmalar gerçekleştirmiştir (White ve Folkens, 2005 ve İşcan ve Steyn, 2013). Pelvis'in geneli temel alındığında belirlenen karakterler ve derecelendirmeleri Çizelge 1.2'de verildiği gibidir.

Çizelge 1.2. Pelviste'ki Cinsiyete Özgü Temel Farklılıklar³

Pelviste'ki Cinsiyete Özgü Farklılıklar		
Özellik	Erkek	Kadın
Symphysis	Daha yüksek	Daha alçak
Subpubik açı	V-Şekilli (<90°)	U-Şekilli: Yuvarlak, geniş açılı (>90°)
Subpubik şekil	Dışbükey	İçbükey
Pubisin şekli	Üçgen biçimli	Dikdörtgen biçimli
Ventral ark	Yok	Var
Foramen obturatum	Geniş, genellikle oval	Küçük, üçgen biçimli
Acetabulum	Geniş, laterale doğru yönelmiş	Küçük, antero-laterale doğru yönelmiş
Büyük siyatik çentik	Daha küçük, dar, derin	Daha büyük, geniş, sığ
İschio-pubic ramus	Biraz eğimli	Çok eğimli
Sacroiliac bağlantı	Büyük	Küçük, eğri
Auricular yüzey	Kabarık	Düz
Sulcus preauricularis	Gelişmemiş ya da yok	Sıklıkla görülür, daha fazla gelişmiştir
Ilium	Yüksek, dikey olmaya eğilimli	Daha alçak
Iliac çıkıntı	Geniş	Küçük ya da yok
Sacrum	Daha uzun, dar, genellikle 5 ya da daha fazla segmentten oluşur	Daha kısa, geniş, 5 segmentten oluşur
Pelvis major	Kalp şeklinde	Dairesel ya da oval
Pelvis minör	Görece daha küçük	Eğimli, sığ, geniş
Pelvisin bütünü	İri, kütleli, dayanıklı, daha pürüzlü yapıda	Daha zayıf, ince, daha pürüzsüz yapıda

İskeletten cinsiyet tespitinde sıklıkla başvurulmuş çalışmalardan biri de 1980 yılında Avrupalı Antropologlar Çalıştayı (WEA) tarafından yayınlanmıştır. Bu

³ İşcan ve Steyn (2013)'ten uyarlanmıştır.

çalışmada pelvis'teki cinsiyete özgü özellikler -2 ile +2 arasında değişen bir skalada değerlendirilir ve bütün özelliklerin cinsiyet tespitine katkısını ifade eden bir ağırlık değeri vardır. En yüksek değere sahip olan 3, cinsiyet belirlemede o kriterin cinsiyet tespitinde en başarılı sonuç verdiğini ifade eder. Çalışmada belirlenen kriterler ve bu kriterlerin ağırlık değerleri ile değerlendirme skalası Çizelge 1.3'te verildiği gibidir.

Çizelge 1.3. Pelvis'teki Cinsiyete Özgü Karakterlerin Derecelendirilmesi⁴

Kriter	Ağırlık	Belirgin Kadın (-2)	Kadın (-1)	Belirsiz (0)	Erkek (+1)	Belirgin Erkek (+2)
Preauricular sulcus	3	Derin, çok belirgin	Daha az derin, belirgin	Ortalama	Çok az belirgin	Yok
Incisura ischiadica major	3	Çok geniş, U-Şekilli	Geniş, U-Şekilli	Geçiş formu	V-Şekilli	Çok dar, V-Şekilli
Pubisin açısı	2	Çok geniş açılı, yuvarlak	Geniş açı ile dik açı arasında, yuvarlak	Dik açığa oldukça yakın	Dik açılı	Tam dik açılı, A-Şekilli
Ark yapısı	2	Çift kavisli		Tek kavisli		
Os coxae	2	Kısa, geniş, genişleyen ala ossis, hafif kas izleri	Kadınsı özellikler daha az gözlenir	Geçiş formu	Hafif erkeksi özellikler	Uzun, dar, oldukça belirgin kas izleri
Foramen obturatum	2	Üçgen biçimli, keskin kenarlar	Üçgen biçimli	Sınıflanamaz	Oval	Oval, yuvarlak kenarlı
Corpus ossis ischii	2	Çok dar, tuber ischiadicum belirsiz	Dar	Orta	Geniş	Çok geniş, tuber ischiadicum belirgin
Crista iliaca	1	Çok düz, S-Şekilli	Düz, S-Şekilli	Orta	Belirgin S-Şekilli	Tam belirgin S-Şekilli
Fossa iliaca	1	Çok kısa, geniş	Kısa, geniş	Orta yükseklik, orta genişlik	Uzun, dar	Çok uzun, dar
Pelvis major	1	Çok geniş	Geniş	Orta	Dar	Çok dar
Pelvis minor	1	Çok geniş, oval	Geniş, oval	Orta genişlik	Dar, kalp şeklinde	Çok dar, kalp şeklinde

⁴ WEA (1980)'den uyarlanmıştır.

Çalışmada özelliklerin skorları ve önem katsayıları belirlendikten sonra Ascadi ve Nemeskeri (1970) tarafından önerilen cinsiyet belirleme formülünün kullanılması ve hesaplama sonucunda ulaşılan nihai değer negatif ise bireyin kadın, pozitif ise erkek olarak değerlendirilmesi önerilmiştir. Kullanılan formül ise şu şekildedir:

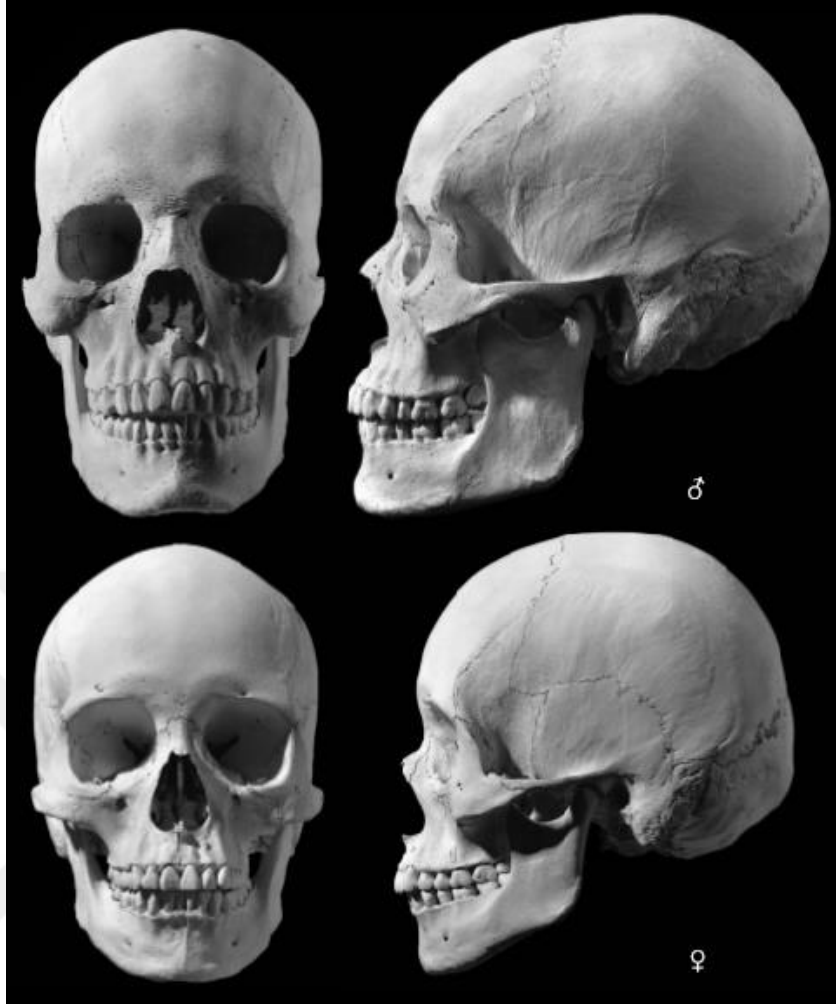
$$\text{Cinsiyet} = \frac{\sum(\text{Cinsiyet skoru} \times \text{Ağırlık değeri})}{\sum \text{Ağırlık değeri}}_5$$

Pelvis'in tüm morfolojik özellikleri bir bütün olarak ele alındığında tek başına pelvis'ten %90 oranında doğru cinsiyet tespiti yapmak mümkündür. Bu sebeple araştırmacılar, iskeletten cinsiyet tespiti yapılması söz konusu olduğunda öncelikle pelvise, sonra kranyuma odaklanılması gerektiğine dikkat çekerler (Krogman, 1973; WEA, 1980). Kranyumdaki morfolojik farklılıklar (örn; glabella, mastoid çıkıntı, gonial açı vb.) da pelvis'le birlikte değerlendirildiğinde ise doğru tahmin oranı %95'i bulmaktadır (Atamtürk, 2016).

1.1.1.2. Kranyum

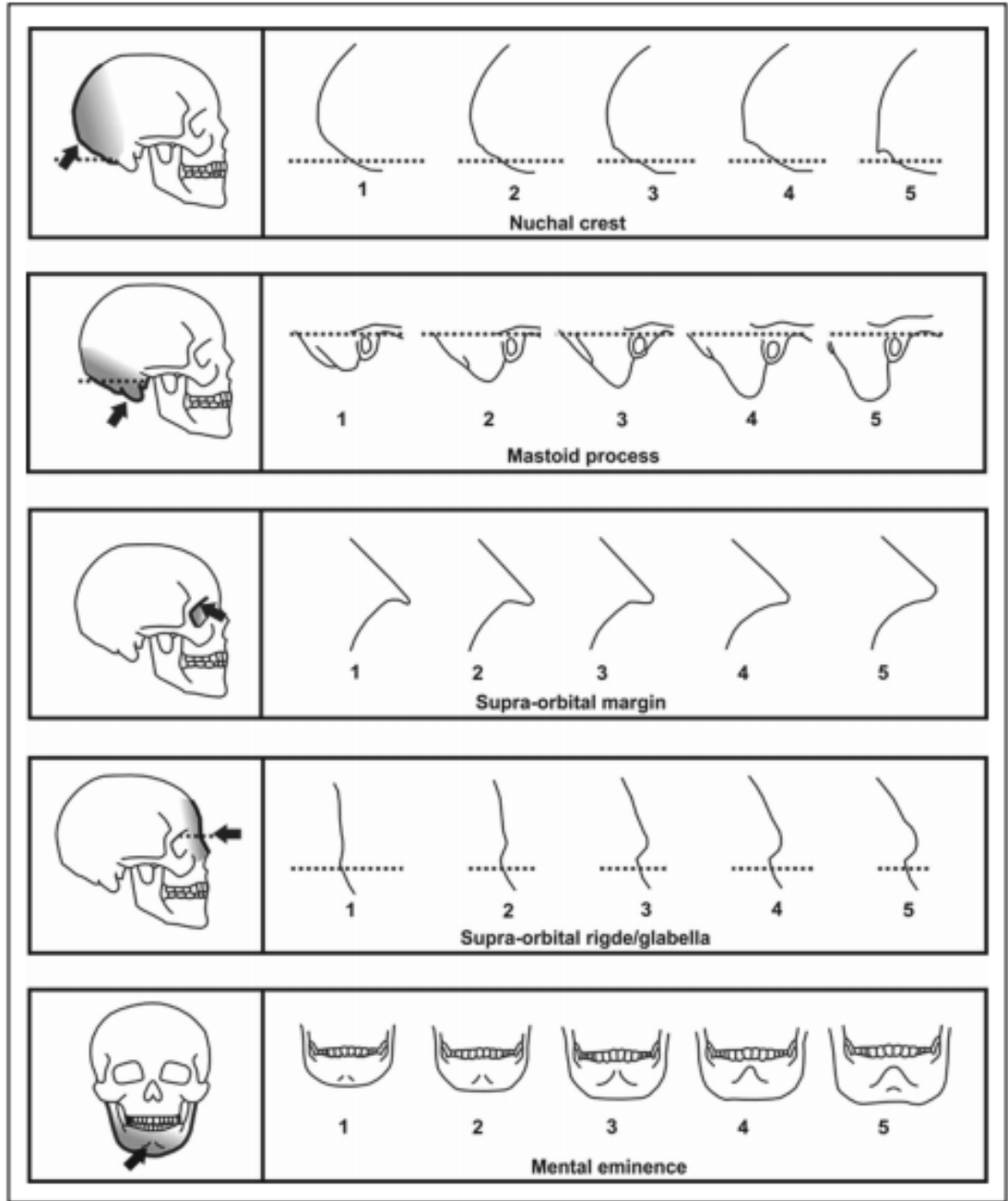
Erişkin bireylerde cinsiyet tespitinde pelvis'ten sonra başvuru alan vücut bölümlerinden biri de *kranyum* (kafatası) dur. Kafatasının genel yapısı farklı popülasyonlara göre varyasyon göstermekle birlikte, genel olarak erkek kafatasının kadın kafatasına oranla daha iri ve robust ve belirgin kas tutunma izleri sebebiyle daha pürüzlü bir yapıya sahip olduğu kabul edilmektedir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; WEA, 1980 ve İşcan ve Steyn, 2013) (Şekil. 1.5).

⁵ Kaynak: WEA (1980)



Şekil 1.5. Erkek (üstte) ve kadın (altta) kafataslarının önden ve dış yandan görünümü (White ve ark., 2012).

Bu alanda öncül çalışmalardan biri olarak kabul edilen Buikstra ve Ubelaker (1994)'ın çalışmasında kafatasında bulunan beş özellik 1 ile 5 arasında puanlama yapılan bir skalada değerlendirilmiş ve gerek paleoantropolojik gerekse de adli antropolojik çalışmalarda en çok başvurulmuş kaynaklardan biri olmuştur (Şekil 1.6). Çalışmada değerlendirilen özelliklerden ilki olan nuchal çıkıntı kadınlarda neredeyse görünmezken, erkeklerde bu bölgeye yapışan kaslar daha güçlü olduğu için sivri bir çıkıntı halinde ortaya çıkabilir. Benzer şekilde mastoid proses erkeklerde çok daha büyük ve çıkıntılıdır. Özellikle pelvis'e ulaşamayan ya da pelvis'ten bilgi edinmenin zor olduğu durumlarda kafatasındaki bu karakterlerin bir arada değerlendirilmesi bireyin cinsiyeti hakkında bilgi edinmemize yardımcı olabilir.



Şekil 1.6. Buikstra ve Ubelaker'ın puanlama sistemi. Üstten alta doğru sırasıyla nuchal çıkıntı, mastoid proses, supra-orbital kenar, supra-orbital çıkıntı ya da glabella ve mental çıkıntı (İşcan ve Steyn, 2013).

Mandibula (alt çene) da dâhil olmak üzere kafatasındaki bazı bölgeler cinsiyetler arasında önemli farklılıklar sergiler. Bu özellikler genel olarak Çizelge 1.4'te verilmiştir.

Çizelge 1.4. Kafatasındaki Cinsiyete Özgü Temel Farklılıklar (Krogman, 1939)⁶

Kafatasındaki Cinsiyete Özgü Farklılıklar		
Özellik	Erkek	Kadın
Genel boyut	Büyük	Küçük
Yapı	Pürüzlü	Pürüzsüz
Supra-orbital çıkıntı	Ortadan büyüğe	Küçükten ortaya
Mastoid proses	Ortadan büyüğe	Küçükten ortaya
Oksipital bölge	Kas yapışma izleri ve kabartılar belirgin	Kas yapışma izleri ve kabartılar belirgin değil
Frontal tepe	Küçük	Büyük
Paryetal tepe	Küçük	Büyük
Orbitler	Kare şeklinde, görece küçük, alçak, kenarları yuvarlak	Yuvarlak şeklinde, görece büyük, yüksek, kenarları keskin
Alın	Daha dik, yuvarlaklığı az	Yuvarlak, geniş
Çene ucu	Kütleli, dışa doğru daha çıkıntılı	Daha az kütleli, daha az çıkıntılı
Mandibula	Daha büyük ve geniş, ramus'lar geniş	Küçük, gövdesi ve ramus'ları daha küçük
Palatin	Büyük, geniş, U-Şekilli	Küçük, parabolik şekilli
Oksipital kondiller	Büyük	Küçük
Dişler	Büyük, alt M1 genellikle 5 tüberküllu	Küçük, molar dişler genellikle 4 tüberküllu

WEA (1980), pelvis ile benzer şekilde kafatasından cinsiyet tespiti için de bir prosedür geliştirmiştir (Çizelge 1.5). -2 ile +2 arasında değişen bir skalada özelliklerin değerlendirildiği bu prosedürde yine özelliklerin cinsiyet tespitine katkısını ifade eden bir ağırlık değeri vardır ve pelvis'ten cinsiyet tespitinde kullanılan formül burada da kullanılır.

⁶ İşcan ve Steyn (2013)'den uyarlanmıştır.

Çizelge 1.5. Kafatasındaki Cinsiyete Özgü Karakterlerin Derecelendirilmesi⁷

Kriter	Ağırlık	Belirgin Kadın (-2)	Kadın (-1)	Belirsiz (0)	Erkek (+1)	Belirgin Erkek (+2)
Glabella	3	Düz (0)	Hafif çıkıntılı (1)	Çıkıntılı (2)	Belirgin çıkıntılı (3)	İri ve çıkıntılı (4)
Mastoid proses	3	Oldukça küçük	Küçük	Orta	Büyük	Oldukça büyük
Planum nuchale	3	Düz	Nuchal çizgide hafif ark	Nuchal çizgi ve occipital crest hafif belirgin	Nuchal çizgi ve occipital crest belirgin	Nuchal çizgi ve occipital crest çok belirgin
Processus zygomaticus	3	Çok ince ve geride	İnce, geride	Orta	Kalın, ileriye çıkıntılı	Çok kalın, ileride
Arcus superciliaris	2	Pürüzsüz	Hafif kabarık	Kabarık	Belirgin	Oldukça belirgin, kavisli
Tuber frontale ve parietale	2	Belirgin	Ortalama belirgin	Biraz belirgin	Belirsiz	Yok
Protuberentia occipitalis externa	2	Pürüzsüz (0)	Çok az belirgin (1)	Orta (2)	Belirgin (3)	Çok belirgin (4-5)
Os zygomaticum	2	Çok geride ve pürüzsüz	Geride, pürüzsüz	Orta, düzensiz yüzey	İleriye çıkıntılı, düzensiz yüzey	Çok ileride, düzensiz yüzey
Frontal kemik eğimi	1	Dik	Biraz dik	Az dik	Öne doğru eğimli	Çok eğimli
Foramen orbitale	1	Yuvarlak, çok keskin kenar	Yuvarlak, keskin kenar	Geçiş formu, orta	Dört köşeli, yuvarlak hatlı	Dört köşeli, oldukça yuvarlak hatlı
Mandibula (genel)	3	Çok narin	Narin	Orta	Kaba	Çok kaba
Mental çıkıntı	2	Küçük, yuvarlak	Yuvarlak	Orta	Çıkıntılı	Çok çıkıntılı
Mandibulanın açısı	1	Pürüzsüz	Hafif çıkıntılı	Biraz çıkıntılı	Belirgin çıkıntılı	Çok belirgin çıkıntılı
Alt kenar	1	Çok ince	İnce	Orta	Kalın, ileriye çıkıntılı	Çok kalın

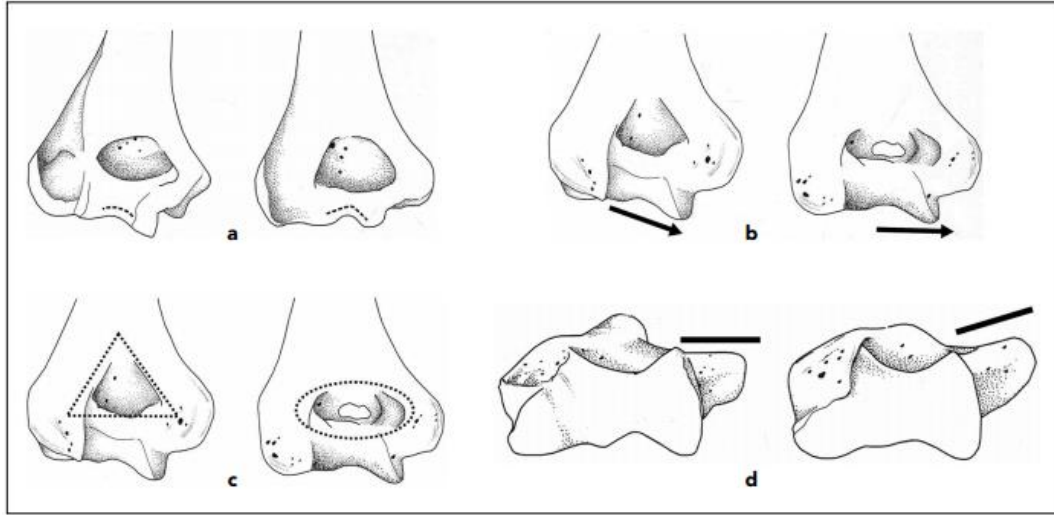
⁷ WEA (1980)'den uyarlanmıştır.

1.1.1.3. Uzun Kemikler

Özellikle son yıllarda uzun kemiklerden cinsiyet tespitine yönelik pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar çoğunlukla morfometrik (vücut ölçümlerine dayanan) olmakla birlikte uzun kemiklerin genel boyut ve yapısının cinsiyetler arasında gösterdiği farklılıklar da tanımlanmıştır. Pelvis'e ya da kafatasına ulaşamadığı durumlarda uzun kemiklerin varlığı cinsiyet tespitinde önem kazanır.

Uzun kemiklerde en fazla dimorfik özellik gösteren kemik femur'dur. Bipedalizme geçişte iki ayağının üzerinde dik yürümeye başlayan insanda femur, fonksiyonel açıdan vücut ağırlığını taşımaya adapte olmuştur. Çoğu primatta vücut ağırlığı lokomasyona (hareket biçimine) bağlı olarak üst ve alt ekstremiteler tarafından paylaşılırken, modern insan üst ekstremitelerini lokomasyon için kullanma özelliğini yitirmiştir; dolayısıyla tüm ağırlık ve stres vertebralar ve alt ekstremiteler tarafından paylaşılır (Goodman ve ark., 1988).

Çoğu kültürde erkekler, daha yorucu ve fiziksel güç gerektiren aktivitelerde bulunurlar; bu sebeple kemiklere binen mekanik yük ve stres oldukça fazladır (Ruff, 1987). Bu durum bireylerde kas kütlesinin artışına ve kas tutunma izlerinin derinleşmesine yol açar. Erkeklerde kas kütlesinin ve vücut ağırlığının kadınlara oranla fazla olması sebebiyle femur daha iri, uzun ve kalındır. Benzer şekilde günlük aktivitelerde kasların fazlaca kullanılması sebebiyle humerus'ta (Şekil 1.7) ve diğer büyük uzun kemiklerde de boyut ve şekil açısından cinsiyetler arasında kayda değer farklılıklar meydana gelir.



Şekil 1.7. Erkek (sol) ve kadınlarda (sağ) humerus'ta gözlenen morfolojik farklılıklar: (a) trochlea: erkeklerde daha az, kadınlarda daha fazla sıkışık (b) trochlea'nın simetrisi: erkeklerde daha asimmetrik, kadınlarda simetrik (c) fossa olecrani'nin şekli: erkeklerde üçgenimsi, kadınlarda oval (d) medial epikondilin açısı: erkeklerde yatay, kadınlarda açılı (İşcan ve Steyn, 2013).

1.1.1.4. Diğer Vücut Bölümleri

Postkranyal iskelette, uzun kemikler dışında diğer kemiklerde de cinsiyetler açısından bazı farklılıklar gözlenir. Örneğin scapula'nın şekli üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarında Scholtz ve ark. (2010), erkek ve kadınlarda scapula'da kayda değer farklılıklar olduğunu belirtirler; kadınlarda scapula'nın lateral ve medial kenarları görece daha düzken, supraspinal fossa daha dışbükey bir kıvrım oluşturur (İşcan ve Steyn, 2013). Araştırmacılar bu yöntemle kadınlarda %91, erkeklerde ise %95 oranında doğru cinsiyet tespiti yapıldığını bildirmişlerdir. Finnegan (1978) ise scapula'da yer alan supraskapüler çentiğin erkeklerde sıklıkla görülürken kadınlarda bulunmadığını belirtir.

Postkranyal kemiklerde cinsiyet tespitinde en az çalışılan kısımlardan biri clavícula'dır. Bununla birlikte Rogers ve ark. (2000) clavícula'da yer alan romboid fossanın erkeklerde daha sık görüldüğünü belirtirler. Fakat romboid fossanın varlığı

yaş ile de bağlantılı olduğu için çalışmanın başka insan grupları üzerinde test edilmesi daha doğru sonuca ulaşmamızı sağlayacaktır (İşcan ve Steyn, 2013).

Aslında tüm iskelet incelendiğinde erkek bireylerde hemen hemen tüm kemiklerin kadınlara oranlara bir miktar daha iri, robust ve görece ağır olduğu söylenebilir. Örneğin, erişkin erkeklerde vertebra'ların gövdeleri kadınlara oranla daha iri olma eğilimindedir (Gilsanz ve ark., 1994). Bu gibi morfolojik farklılıklar cinsiyet tespitine yardımcı olmakla birlikte gerek büyük uzun kemikler gerekse de diğer vücut bölümlerinden cinsiyet tespiti yapılması gereken durumlarda çoğunlukla morfometrik yöntem ile diskriminant fonksiyon analizleri tercih edilmektedir.

1.1.2. Morfometrik Yöntem

İskeletten kimliklendirme söz konusu olduğunda karşılaşılan en büyük zorluklardan biri kemiklerin çevresel etmenlerden fazlaca etkilenmeleridir. Uzun yıllar gömülü halde bulunan bir iskelet çoğunlukla parçalanır ya da doğada yaşayan canlılar tarafından kemikler tahrip edilebilir ve yerleri değiştirilebilir. Az miktarda kemiğin ele geçtiği bu gibi durumlarda araştırmacılar çoğunlukla morfometrik yöntemlerden faydalanarak cinsiyet tespiti yapmayı tercih ederler. Bu yöntemde kemiklerin belli bölümlerinden ölçümler alınır ve daha önce oluşturulan eşitliklerden ve istatistiki analizlerden faydalanılarak cinsiyet tespit edilmeye çalışılır.

Morfometrik yöntemde bazen sadece ölçümlerden ya da indekslerden faydalanılırken en çok tercih edilen yöntem diskriminant fonksiyon analizi gibi multivaryant (çok değişkenli) analizlerdir. Tek bir ölçümden yola çıkarak cinsiyet belirlemenin zor ve yetersiz olacağı düşünüldüğünde, çok değişkenli (multivaryant) diskriminant analizlerinin cinsiyet belirlemede toplum genelini yansıtmada ve sınıflandırmada daha kullanışlı ve yerinde bir yöntem olacağı düşünülebilir.

Diskriminant analizi bağımlı değişken (cinsiyet) ile bağımsız değişkenler (morfometrik ölçümler) arasındaki korelasyondan yola çıkarak bir değer elde edilmesi yoluyla gerçekleştirilir. Bu değer sayesinde cinsiyeti bilinen bireylerden alınan ölçümlerle oluşturulan fonksiyonlarla cinsiyeti bilinmeyen bireylerde cinsiyetin tahmin edilmesi mümkün olmaktadır (İşcan ve Steyn, 2013).

Diskriminant analizi ile cinsiyet tespitine yönelik en kapsamlı çalışma Spradley ve Jantz (2011) tarafından gerçekleştirilmiştir. Amerikalı beyaz ve siyahi bireylerden alınan ölçümlerin ayrı ayrı ve bir arada diskriminant analizlerine tabi tutulduğu bu çalışmada kranyum ve postkranyumda bulunan tam 78 özelliğe göre cinsiyet belirlenmiştir. %80 oranında doğru cinsiyet tespitinin yapıldığı çalışmada araştırmacılar, postkranyumdaki ölçümlerin kranyuma oranla daha güvenilir olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Çizelge 1.6).

Çizelge 1.6. Amerikalı Siyah ve Beyaz Bireylerde Çok Değişkenli Diskriminant Analizlerinin Doğru Sınıflandırma Oranları (%) (Spradley ve Jantz, 2011)⁸

	Beyazlar		Siyahlar	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Humerus	95,20	90,91	94,12	93,55
Clavicula	97,20	90,00	93,94	92,86
Scapula	95,20	90,87	91,67	92,06
Femur	95,87	91,21	90,91	92,31
Cranium	88,49	91,53	90,70	90,57
Ulna	91,75	93,88	92,86	88,24
Coxae	90,70	87,92	90,00	90,91
Tibia	91,40	91,89	89,29	87,93
Calcaneus	81,93	83,52	88,89	87,76
Radius	96,43	92,24	83,87	87,50
Fibula	81,05	81,50	88,46	82,76
Mandibula	85,92	75,68	75,00	81,03
Sacrum	73,81	69,94	77,27	66,67

⁸ Atamtürk (2013)'ten uyarlanmıştır.

1.2. Dişlerden Cinsiyet Tespiti

Dişler, insan vücudundaki en dayanıklı yapılardır. Dişleri kaplayan mine tabakası vücuttaki en sert yapıdır; bu sebeple dişlerin kazılarda ve gömü alanlarında ele geçme olasılığı çok daha yüksektir. Adli vakalarda eğer alt ve üst çene mevcutsa dişler de muhakkak araştırmaya dâhil edilmelidir.

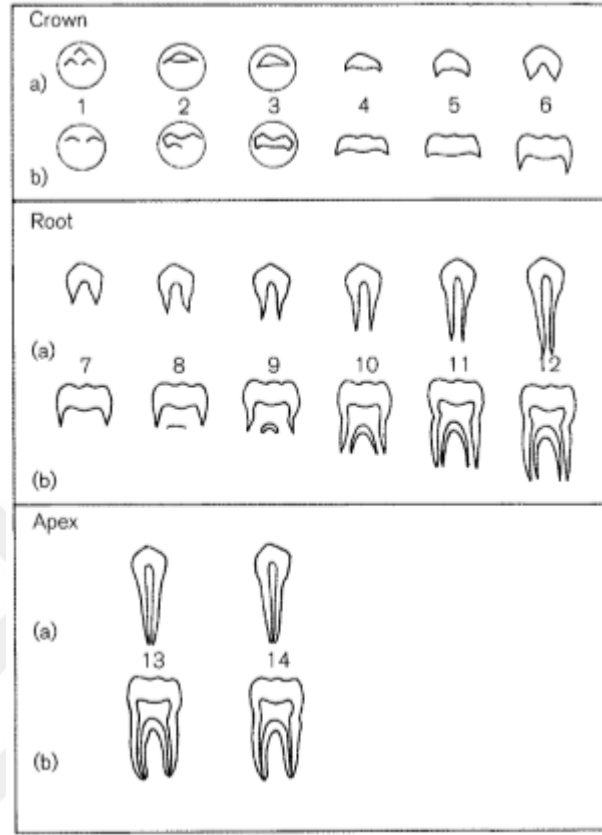
Dişlerin adli araştırmalar açısından önemi, pozitif kimliklendirmeye olanak sağlamasıdır. Adli odontologlar dişlerin genel yapısından, oklüzal bozukluklardan, varyasyonlardan ya da kültürel uygulamalardan yola çıkarak bireyin dişlerinden elde edilen veriyi eğer mevcutsa antemortem (ölüm öncesi) verilerle eşleştirerek pozitif kimliklendirme yapabilirler. Adli antropolojik çalışmalarda ise dişler erişkinliğe ulaşmamış bireylerde yaş tahmini ile erişkinlerde cinsiyet ve etnik köken tespiti için kullanılmaktadır (İşcan ve Steyn, 2013).

1.2.1. Adli Antropolojik Açıdan Dişler

Adli antropolojide dişlerin en fazla kullanıldığı alan erişkin olmayan bireylerde yaş tahminidir. Bebek ve çocuklarda yaş tahmini söz konusu olduğunda dişlerin gelişim ve sürme aşamaları, primer ve sekonder kemikleşme merkezleri ile suturların kaynaşma durumundan faydalanılır. Etnik gruplara ve cinsiyetlere bağlı olarak değişmekle birlikte dişlerin oluşum ve sürme aşamaları erişkin olmayan bireylerde en doğru sonuç veren yaş tahmini yöntemidir.

Dişlerden yaş tahmini, genellikle dişlerde olgunlaşma dikkate alınarak gerçekleştirilir. Moorrees ve ark. (1963), tek ve çift köklü dişlerin gelişimini 14 aşamaya ayırmış, her bir aşamayı görsel olarak tanımlamıştır. Aşamalar tüberküllerin

oluşumundan başlayarak köklerin tamamen kapanmasına kadar devam eder (Şekil 1.8).

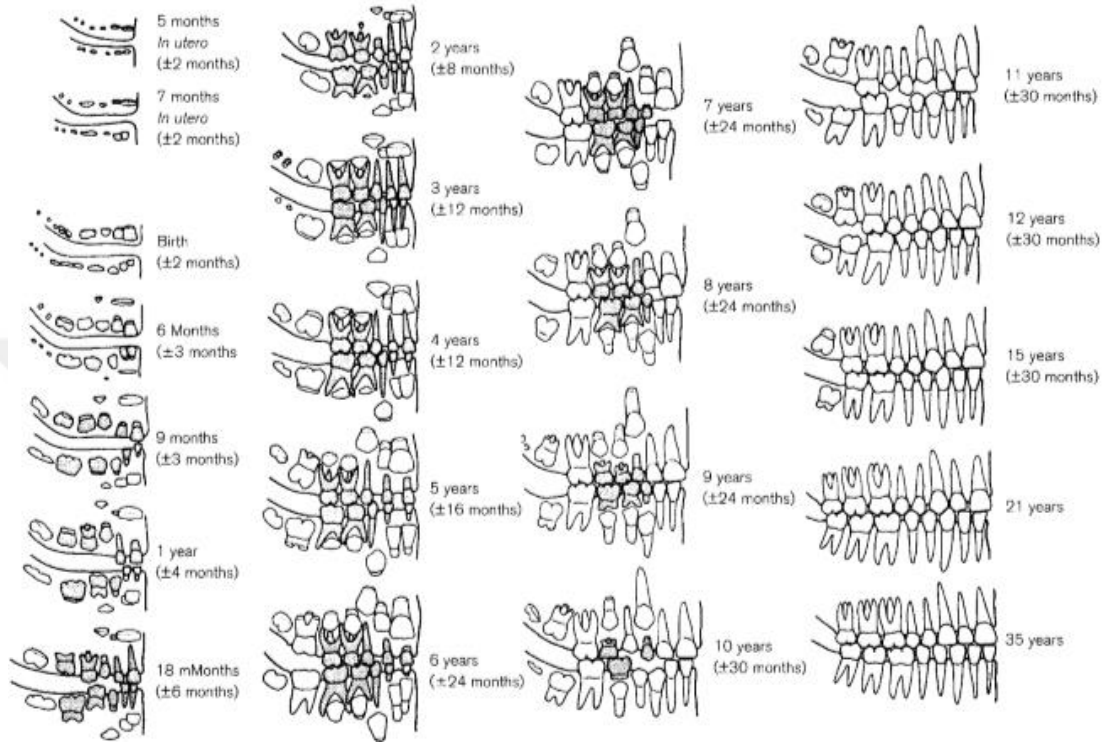


Şekil 1.8. Moorrees ve ark. (1963)'te belirtilen diş oluşum aşamaları (a) tek köklü diş, (b) çok köklü diş (Kaynak: Scheuer ve Black., 2000).

Bir diğer çalışmada Demirjian ve ark. (1973), Moorrees ve ark. (1963)'nın çalışmasını basitleştirmiş ve diş gelişimini “A” dan “H” ye kadar 8 aşamada sunmuştur. Her bir diş grubu için ayrı ayrı sunulan aşamalar da tüberküllerin kalsifikasyonu ile başlar köklerin kapanması ile sona erer.

Ubelaker (1978) ise bütün dişlerin farklı yaş gruplarındaki durumunu gösteren bir atlas oluşturmuştur. Atlasta intrauterin yaşamın 5. ayından (+/- 2 ay) başlayarak 35 yaşına kadar devam eden ve süt dişleri ile daimi dişlerin gelişiminin bir arada takip edilebileceği 21 aşama sunulmuştur. Makroskopik ve radyolojik

olarak eşleştirmeyi mümkün kılan araştırma bugün hala en çok tercih edilen araştırmalardan biridir (Şekil 1.9).



Şekil 1.9. Ubelaker (1978)'in diş gelişim atlası (Kaynak: Scheuer ve ark., 2000).

İlerleyen yıllarda dişlerden alınan metrik ölçümler yoluyla yaş tahminine yönelik çalışmalar da (Liversidge ve ark., 1998 ve Liversidge ve Molleson, 2004) yayınlanmışsa da dişlerin gelişim aşamalarının takibi en güvenilir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Scheuer ve Black, 2004).

Dişlerden yaş tahmininden sonra adli antropolojik açıdan dişler üzerinde gerçekleştirilen bir diğer araştırma dişlerden cinsiyet tespittir. Özellikle diğer vücut bölümlerine ulaşılamadığı durumlarda öne çıkan dişlerden cinsiyet tespiti, genellikle dişlerden alınan metrik ölçümler vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir.

1.2.2. Dişlerden Cinsiyet Tespitinde Kullanılan Yöntemler

İskelet sisteminin bir parçası olan dişler bir miktar seksüel farklılaşma göstermekle birlikte bu oran oldukça düşüktür. Brace ve Ryan (1980), bu düşüklüğü Pleistosen dönemindeki çevresel ya kültürel uyarlanmalara bağlamaktadır. Araştırmacılara göre, Orta Plesitosen’de daha belirgin olan seksüel dimorfizm, Geç Pleistosen dönemde gıda işleme tekniklerinin giderek sofistike hale gelmesi sebebiyle azalmaya başlamıştır. Büyük hayvanlar yerine daha kolay tüketilen küçük hayvan avcılığının tercih edilmesi ve diyetle bitki kullanımının giderek artması sebebiyle çene ve dişlerin küçülmesi, insan dişlerinde seksüel dimorfizmi oldukça kısıtlamıştır (Kieser, 1990). Bu kısıtlı dimorfizm sebebiyle iskeletin diğer bölümleri mevcutsa dişler kesin cinsiyet tespiti yapmaktan ziyade cinsiyet tespitini desteklemek amacıyla kullanılmalıdır (İşcan ve Steyn, 2013).

Cinsiyet açısından dişlerdeki en belirgin farklılık erkeklerin dişlerinin kadınların dişlerinden bir miktar daha büyük (Garn ve ark., 1967; Teschler-Nikola ve Prossinger, 1998; Harris ve ark., 2001 ve İşcan ve Steyn, 2013) ve bir miktar daha ağır olmasıdır (Schwartz ve Dean, 2005). Özellikle kadın ve erkeklerde diş büyüklüğünü ölçmek üzere pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar diğer vücut bölümlerine ulaşamadığı durumlarda dişlerden cinsiyet tespiti yapılmasına olanak sağlar.

Dişlerde seksüel dimorfizm oldukça değişkendir. Çünkü diş söz konusu olduğunda gerek popülasyon gerekse de birey bazında diş boyutu ve şeklini etkileyen pek çok etmen söz konusudur. Dişler, genetik, beslenme, diş bakımı, etnik köken, yaş, iskelet gelişimi gibi pek çok faktörden etkilenir; bu durum cinsiyeti tespit etmeye yarayacak kesin bilgilere ulaşmayı kısıtlamaktadır. Yine de kadın ve erkeklerde diş boyutu açısından bazı temel farklılıklar bulunur. Bu boyut farklılıklarından yola çıkarak odontometrik yöntemler ve diskriminant analizleri ile

dişlerden cinsiyet tespit etmek mümkündür. Ayrıca çevresel etmenlere karşı dayanıklı olması ve gömü alanlarında daha sık ele geçmesi sebebiyle cinsiyet tespitinde en güvenilir yöntem olan DNA Y kromozom analizinde de en çok tercih edilen materyal genellikle dişlerdir.

1.2.2.1. Odontometrik Yöntem

Odontometrik çalışmalar, bireylerden alınan diş ölçümleri vasıtasıyla bireylerin sınıflandırılması amacıyla gerçekleştirilir. Odontometrik sınıflandırmaya dair ilk çabalar, Aristoteles mantığına dayanır; dönemin bir trendi olarak farklı etnik grupların özünü (ya da gerçek doğasını) keşfetmeye yönelik gerçekleştirilmişlerdir. Aristoteles'e göre bir varlığın (örn, bu çalışmada olduğu gibi diş) özü en iyi onun uzunluk ve genişliğe indirgenmiş bir nesne olarak ele alınması ile mümkündür (Kieser, 1990). Bu mantıktan yola çıkarak gerçekleştirilen ilk çalışmalar da diş boyutlarından yola çıkarak insanları etnik gruplara ayırmaya yani farklı etnik grupların "öz"ünü kavramaya yöneliktir.

Aristotelesçi (betimleyici) odontometrik çalışmaların en tipik örneği olarak nitelendirebileceğimiz ilk odontometrik çalışma 1874 yılında Muhlreiter tarafından gerçekleştirilmiştir. Muhlreiter Salzburg şehrindeki bir iskelet popülasyonunda diş boyutları üzerinde yaptığı incelemelerde, diş boyutları üzerinden bireylerde etnik köken belirlemeye çalışmıştır. Çalışma, özellikle tek bir özelliğe odaklanmanın etnik köken belirlemede eksik kalacağı vurgulanarak ardılları tarafından eleştirilmiştir (Kieser, 1990).

Betimleyici aşamayı takip eden karşılaştırmalı aşamada ise, yine Aristotelesçi mantıkla, diğer kranyal ölçümler de çalışmalara dâhil edilerek insanları ya da etnik kökenleri belli gruplara dâhil etme çabaları boy göstermiştir. Dönemin fiziki

antropolojik çalışmalarında da sık sık karşılaştığımız şekliyle araştırmacılar, insanları diş ölçümleri üzerinden sınıflandırmaya çalışmıştır⁹. Bu bağlamda gerçekleştirilen öncül bir çalışmada Flower (1885), maksiller yan ve arka grup dişlerin (3 molar + 2 premolar) toplam taç uzunluğunu 100 ile çarpıp, kranyal taban uzunluğuna (basio-nasal uzunluk) bölerek bir indeks geliştirmiş ve bu indeksi kullanarak insanları 3 ana grupta sınıflandırmıştır: mikrodont (42 altı), mezodont (42-44 arası) ve megadont (44 üstü)¹⁰. Tek değişkenli bu yöntem daha sonra terkedilerek yerini çok değişkenli analizlere bırakmıştır (Örn., Rao, 1952 ve Anderson, 1958).

İrksal sınıflandırmaların gözden düşmesi ile odontometrik çalışmaların dişlerden yaş ve cinsiyet belirlemeye yöneldiğini görürüz. Dişlerden cinsiyet belirleme, dişlerdeki seksüel dimorfizm temel alınarak gerçekleştirilir. Bir kural olarak, erkeklerin dişleri, özellikle de daimî kanin ve molar dişler, kadınlara oranla bir miktar daha büyük olma eğilimindedir (Garn ve ark., 1967; Teschler-Nikola ve Prossinger, 1998; Harris ve ark., 2001 ve İşcan ve Steyn, 2013). Kadın ve erkeklerin dişlerindeki bu boyut farklılığının, erkeklerin kadınlardan daha iri olmasını sağlayan aynı genetik baskıdan kaynaklandığı düşünülmektedir (Reddy ve ark., 2008).

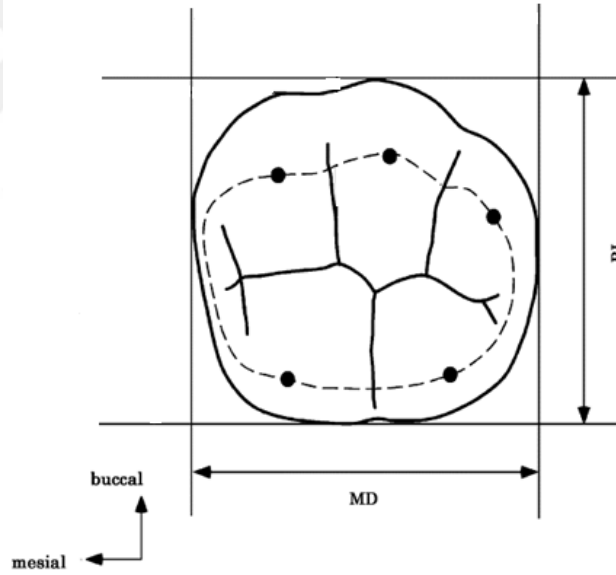
Harris ve ark. (2001) ise erkeklerin dişlerinin daha büyük olmasını kadın dişlerine oranla daha fazla miktarda dentin içermelerine ve daha büyük pulpa boşluğuna sahip olmalarına bağlar. Bu görece büyüklük kendini en çok kronların çaplarında gösterir. Bu nedenle araştırmacılar, dişleri büyüklük (boyut) bakımından karşılaştırmak amacıyla belirlenen standart kron çap ölçümlerden faydalanırlar (Şekil 1.10). Bunlar:

⁹ İnsanları sınıflandırmaya yönelik çabalar özünde, bu sınıflandırma üzerinden onları “gelişmişlik” düzeylerine ayırmayı hedefler (Şenel, 2014). İrksal önyargılarla gerçekleştirilen ve 19. ve erken 20. yy bilimsel çalışmalarında sıklıkla karşımıza çıkan bu tutum, 20. yy’ın ikinci yarısından itibaren terkedilmiştir.

¹⁰ Çalışmanın bu araştırma açısından önemi, bu indeksin erkek ve kadınlar arasında fark gösterdiğinin belirtilmesidir.

1- Bukkolingual (BL) Kron Çapı: Diş kronunun bukkal ve lingual veya palatinal yüzeyleri arasındaki uzunluktur (Yaşar ve Erol, 2007). Dişin bukkal/labial ve lingual yüzeyleri arasındaki en büyük mesafe olarak tanımlanır. Ölçü, dişin mesiodistal eksenine ve bukkal/labial ve lingual yüzeylere paralel tutulan kaliper ile alınır (İşcan ve Steyn, 2013).

2- Mesiodistal (MD) Kron Çapı: Dişin ara yüzündeki kontakt noktaları arasındaki uzunluk diğer bir deyişle diş kronunun mesial ve distal yüzeyleri arasındaki uzunluktur (Yaşar ve Erol, 2007). Ölçü, oklüzal düzleme paralel olarak kronun en mesial ve en distal noktalarından kaliper yardımıyla alınır (İşcan ve Steyn, 2013).



Şekil 1.10. Molar dişten alınan ölçümler: (MD): mesiodistal, (BL): Bukkolingual (Kaynak: Kondo ve Townsend, 2004).

Diş boyutlarındaki seksüel dimorfizmi ölçen pek çok çalışma mevcuttur (örn; Moorrees ve ark., 1957; Garn ve ark. 1967; Anderson ve Thompson, 1973; Black, 1978; Jacobson, 1982; Rao ve ark., 1986; Kieser, 1990; Otuyemi ve Noar, 1996;

Scott ve Turner, 1997; Lund ve Mörnstad, 1999; Kaushal ve ark., 2003; Vodanovic ve ark., 2007; Acharya ve Mainali, 2008; Hemanth ve ark., 2008 ve Acharya ve Mainali, 2009). Diş boyut ölçümlerini baz alan çok değişkenli (multivaryant) analiz yöntemi, dişlerden cinsiyet tayininde en sık kullanılan yöntemdir (Donlon ve ark., 2015). Bu analiz yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmalarda kadınlarda ve erkeklerde diş boyutları arasındaki ortalama fark 0,4-0,5 mm. olarak hesaplanmıştır (Donlon ve ark., 2015). Bu miktar oldukça küçük gibi görünse de istatistiki açıdan anlamlı olarak değerlendirilmektedir (İşcan ve Steyn, 2013).

Scott ve Turner (1997), erkek dişlerinin kadın dişlerinden %2-6 oranında daha büyük olduğunu belirlemiştir; bu fark kanin dişlerde daha belirgindir. Genel olarak değerlendirildiğinde boyut bakımından daimî kaninler %3-9 oranında, diğer dişler ise %2-4 oranında farklılık göstermektedir (Kieser, 1990). Kanin dişler arasında en fazla seksüel dimorfik karakter sergileyen mandibuler sol kanin diş olarak belirlenmiştir (Kaushal ve ark., 2003).

Diş boyutlarının karşılaştırılması esasına dayanan cinsiyet tayininde genellikle kron ölçümlerinden faydalanılır; ancak çok yıpranmış dişlerde bu ölçümleri almak zor olacağından Alt ve ark. (1998) ile Hillson (1996) gibi bazı araştırmacılar maksimum servikal (boyun) çap ölçümlerinden faydalanmışlardır (Schmidt, 2008).

Schwartz ve Dean (2005) ise, sadece kron ölçümlerine değil, bütün diş odaklanan bir cinsiyet tahmin metodu önerir. Araştırmacılar, kadın ve erkeklerin daimî molar ile kanin dişlerinde gerçekleştirmiş oldukları gravimetrik (ağırlığa dayalı) karşılaştırmalarında istatistiki açıdan anlamlı fark bulmuşlardır; buna göre erkeklerin dişleri kadınların dişlerinden daha ağırdır.

Garn ve ark. (1979), radyometrik yöntemle gerçekleştirdikleri çalışmalarında daimî kanin kök uzunluğunun cinsiyet belirlemede kron ölçümlerinden daha iyi sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar tek başına kanin kron çap boyutu ölçümünden faydalanılmasındansa kanin kök uzunluğu ile birlikte ele alındığında %80 oranında doğru cinsiyet tespiti yapılabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Alt ve ark. (1998) ise bu sonucu çelişkili bulur ve molar, maksiller 1. premolar ve kanin dişler üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında diş servikal (boyun) ölçümlerinin kron çap ölçümlerinden daha iyi sonuç verdiğini belirtir.

Son yıllarda kanin dişlerin çap ölçümleri ve indekslerinin yanı sıra iki kanin diş arasındaki mesafeyi de cinsiyet tespitinde kullanılabilir bir parametre olarak değerlendiren pek çok çalışma yayınlanmıştır. Kaushal ve ark. (2003), Kuzey Hindistan popülasyonundan gerçekleştirdikleri çalışmalarında mandibuler sağ ve sol kanin mesiodistal çapları, kanin indeksi ve iki mandibuler kanin arasındaki mesafeyi ölçmüşler ve tüm kriterler bir arada kullanıldığında %84-87 oranında doğru cinsiyet tespiti yapılabileceğini bildirmiştir.

Yadav ve ark. (2002), Hindistan'da etnik bir popülasyon üzerinde 360 kişiyle gerçekleştirdikleri çalışmada, daimî kanin dişlerde mesiodistal çap ile kanin ve kaninler arası ark ölçümlerinde erkeklerde %83,3, kadınlarda ise %81 oranında doğru cinsiyet tespiti yapmayı başarmıştır. Kondo ve ark. (2005) ise Avusturya Aborjinleri üzerine yaptıkları çalışmalarında süt M1 ve M2 ile daimî M1, M2 ve M3 dişlerin tüberküllerinin mesiodistal ve bukkolingual çaplarını ölçmüş ve molar tüberküllerinin toplamda %0,87-7,15 oranında dimorfik olduğunu, en fazla seksüel dimorfizm gösteren dişin ise daimî M2 olduğunu belirlemiştir. Bu çalışma süt dişleri üzerinde de gerçekleştirildiği için ayrıca önemlidir.

Aslında adli antropolojik çalışmalarda cinsiyet tayini genellikle yetişkinlerde gerçekleştirilir çünkü çocuklar daha az dimorfik karakter sergilerler. Bununla birlikte

DeVito ve Saunders (1990) ile Anderson (2005) gibi bazı araştırmacılar süt dişleri üzerinde ölçümler yaparak %80'e varan oranda doğru cinsiyet tahmini yapmayı başarmışlardır. Harris ve Lease (2005)'e göre ise süt dişlerinde kanin ve 1. molar dişler en fazla dimorfik olan dişlerdir.

Bir kural olmamakla birlikte kadın ve erkeklerin olgunlaşma (maturasyon) olgunlaşma hızları bir miktar farklıdır; kadınlar gerek doğum öncesi gerekse de doğumdan itibaren erkeklere oranla biraz daha hızlı olgunlaşırlar (Scheuer ve Black, 2004). Bu durum erişkinlik öncesi bireyler için de geçerlidir. Erkek ve kız çocuklarının olgunlaşma hızındaki bu farklılık kemiklerine ve dişlerine de yansır; dolayısıyla nispeten takip edilebilir bir süreç ortaya çıkar; dolayısıyla bireyin maksiller ve mandibuler kemik gelişimi ile dişlenme durumundan cinsiyet tespiti yapmak mümkün olabilir. Yine de erişkinlik öncesi bireylerin cinsiyet tespitinde en doğru sonucu veren yöntem DNA Y kromozom analizi olarak değerlendirilmektedir (Donlon ve ark., 2015).

Diş boyut ölçümlerine dayalı cinsiyet analizlerinin bazı zorlukları vardır. Öncelikle iki cinsiyet arasındaki anlamlı fark oldukça küçük olduğu için ölçümler çok dikkatli yapılmalıdır (Donlon ve ark., 2015). Ölçümlerin doğru şekilde alındığından emin olmak için ölçümlerin birkaç kere tekrarlanması tavsiye edilir (İşcan ve Steyn, 2013). Ayrıca doğru bir analiz için, bireyde dişlenmenin tamamlanmış olması ve dişlerin genel diş büyüklüğünü etkileyebilecek herhangi bir patolojiye (örn; diş kaynaşmaları, megadonti, mikrodonti vb.) sahip olmaması gereklidir (Schmidt, 2008).

1.2.2.2. Diskriminant Fonksiyon Analizi

Dişlerden alınan ölçümlerle gerçekleştirilen cinsiyet tayininde en sık kullanılan yöntemlerden birisi de diskriminant analizleridir. Diskriminant analizi (DA) kısaca üzerinde ölçüm yapılan bir bireyin, sonlu sayıda bilinen farklı kitleden birine atanması amacıyla gerçekleştiren istatistiksel bir tekniktir (Atakan ve Karabulut, 2003).

Diskriminant analizi, iki ya da daha fazla grubu maksimum düzeyde ayırt edebilecek çok değişkenli eşitlikler geliştirmek için kullanılır (Schmidt, 2008). Cinsiyet tespiti açısından düşündüğümüzde bu eşitlikler, cinsiyet ile yüksek korelasyon gösteren antropometrik ölçümlerin diskriminant fonksiyonuna tabi tutulmasıyla elde edilmektedir.

Bir popülasyonda odontometrik ölçüleri bilinen erkek ve kadınlara ait veriler bir araya getirildiğinde, bu veriler ile o popülasyon için diskriminant analizi yoluyla cinsiyetler arasında maksimum düzeyde ayırım yapmayı sağlayabilecek bir değişkenler kümesi oluşturulabilir (Teschler-Nicola ve Prossinger, 1998). Oluşturulan bu değişkenler kümesi aynı popülasyona mensup fakat cinsiyeti bilinmeyen bireylerin cinsiyetlerinin tespit edilmesine olanak sağlar (Schmidt, 2008).

Diskriminant analizi cinsiyet tespitinde oldukça güvenilir bulunan bir yöntemdir. Diş büyüklüğündeki farklılıkları baz alan diskriminant fonksiyon analizleri ile gerçekleştirilmiş cinsiyet tespiti çalışmalarında %58-94 oranında geçerlilik payı yakalanmıştır (İşcan ve Steyn, 2013). Bu durum diskriminant analizinin dişlerden cinsiyet tespitinde tercih edilen bir yöntem olmasını sağlamıştır. Ayrıca dişlerin yanı sıra diskriminant analizleri ile pelvis'ten %90-95, kafatasından ise %70-99 oranında güvenilir cinsiyet tayini yapılabilmektedir (Atamtürk, 2016).

DeVito ve Saunders (1990), Ditch ve Rose (1972), Owsley (1982) ile Scott ve Parham (1979) gibi pek çok dental antropolog, dişlerden cinsiyet tayini yapabilmek için çeşitli diskriminant analizleri oluşturmuşlar ve bu analizlerde kron ölçümlerinden faydalanmışlardır. Araştırmacıların geliştirmiş olduğu bu formüller yaklaşık %80 oranında doğru cinsiyet tespiti yapmaya olanak sağlar (Schmidt, 2008). Ancak bu çalışmaların hepsinin belli popülasyonlar üzerinde gerçekleştirildiği unutulmamalıdır. Dişler her ne kadar büyüklük bakımından kadın ve erkekler arasında farklılıklar gösterse de diş büyüklükleri popülasyon bazında değişkendir (İşcan ve Steyn, 2013). Dolayısıyla aynı formüller farklı popülasyonlara uygulandığında doğruluk payı da ister istemez düşecektir (Owsley ve Webb, 1983).

1.2.2.3. DNA Y Kromozom Analizi

Dişlerden cinsiyet tespitinde kullanılan ve belki de doğruluğu en yüksek olan yöntem DNA Y kromozom analizidir. Son yıllarda DNA profillemeye tekniğinde yaşanan hızlı değişimler, insan DNA'sına gizlenmiş olan benzersiz özellikleri kullanarak insan kalıntılarını kimliklendirmeye olanak sağlamıştır (İşcan ve Steyn, 2013). Genetik materyalin kullanımı hem adli hem de arkeolojik bağlamda yumuşak doku ve iskeletlerin incelenmesini ve bu dokulardan tür tespiti, cinsiyet tayini, akrabalık ve soy tespiti ile pozitif kimliklendirme yapılmasını mümkün kılmıştır (İşcan ve Steyn, 2013).

DNA materyalinin moleküler analizleri, kemik, diş, kan, deri, sperm, kas ve vücut kıllarından alınan doku örnekleri vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir (Goodwin ve ark. 2011). Bununla birlikte DNA bazlı moleküler analizlerin başarısı, incelenen kalıntılardaki DNA'nın korunma durumuyla doğru orantılıdır (İşcan ve Steyn, 2013). Kemik ve dişler yumuşak dokuya nazaran daha iyi korunduklarından insan iskeletlerine dayalı DNA analizlerinin kimliklendirmede oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Bu hususta en iyi DNA kaynağının diş olduğu söylenebilir çünkü

dişler, aşırı ısıya maruz kaldıklarında bile oldukça fazla DNA ihtiva ederler (Schmidt, 2008).

Dişlerde DNA materyali en fazla dental pulpa, sement ve dentinde bulunur; bu sebeple DNA ekstraksiyonu genellikle pulpadan yapılır (Şekil 1.11). Tipik olarak genetik materyal açısından en zengin olan diş, tek köklü dişlere nazaran daha fazla hücresel semente ve en geniş kök yüzeyine sahip olan molar dişlerdir (Donlon ve ark., 2015). Özellikle yetişkinliğe erişmemiş bireylerde morfolojik ve morfometrik yöntemlerle cinsiyet tespiti yapılması oldukça zor olduğu için, bu bireylerde DNA analizlerinin kullanılması önerilmektedir (İşcan ve Steyn, 2013). Ayrıca iskelet kalıntıları eksik ya da parçalanmış durumda olan erişkin bireylerde de DNA Y kromozom analizi ile cinsiyet tespit edilebilir.



Şekil 1.11. Ortograd giriş yöntemiyle pulpadan DNA ekstraksiyonu (Kaynak: Doğan Alakoç ve Aka, 2009).

DNA temelli cinsiyet tayini, cinsiyet kromozomları olan Y kromozomunun varlığının araştırılması ile gerçekleştirilir. Y kromozomunun sadece erkeklerde bulunması, onu genetik açıdan benzersiz kılmaktadır. Adli vakalarda kemik ve dişlerden elde edilen DNA'nın degrade olma (bozulma) ihtimali yüksek olduğundan ya DNA'nın kısa ardışık tekrarlayan dizilerine (STR) ya da amelogenin genine odaklanılarak cinsiyet tespiti yapılmaktadır (Atamtürk, 2016).

Bunların yanı sıra DNA temelli cinsiyet tayininin genel olarak bazı dezavantajları da vardır. Ekstraksiyon ve analiz işlemleri oldukça zaman alır ve ayrıca fazla masraflıdır (Rösing ve ark., 1995). Bütün DNA analizleri gibi laboratuvar personelinden kontaminasyon (kirlenme) riski bulunur (Schmidt, 2008). Kontaminasyon riskinin önlenmesi ve DNA bütünlüğünün korunması için numunelerin uygun şekillerde alınıp depolanması gerekmektedir.

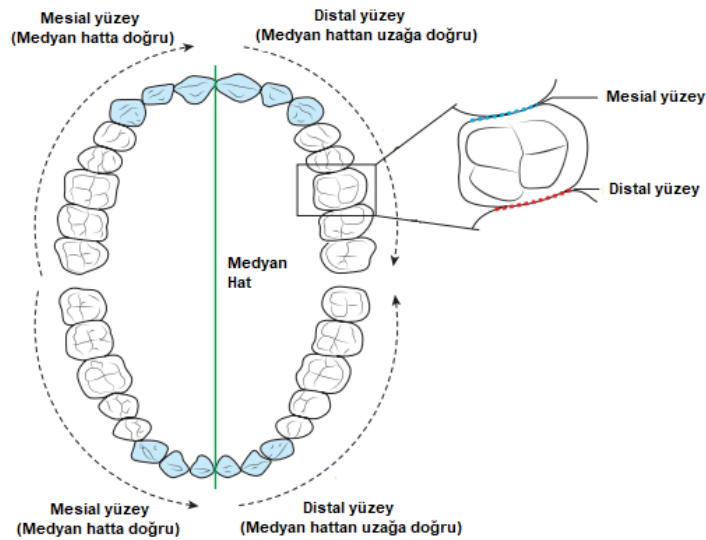
Dişlerden DNA ekstraksiyonuna dayanan moleküler analizlerin başarı oranı laboratuvar prosedürlerinin doğru uygulanmasına, kullanılan yönteme ve eldeki malzemenin iyi korunmasına bağlıdır (İşcan ve Steyn, 2013). Ayrıca genetik materyalin çıkarılacağı dişte herhangi bir patoloji olmaması ve dişin herhangi bir restorasyon işleminden geçmemesi de oldukça önemlidir (Donlon ve ark., 2015). Kontaminasyon riskinin önlenmesi ve DNA bütünlüğünün korunması için numunelerin uygun şekillerde alınıp depolanması gerekmektedir.

Dişlerden cinsiyet tespitinde en fazla tercih edilen yöntem odontometrik yöntemdir. Literatürde özellikle kanin ve molar dişlerden odontometrik yöntemle cinsiyet tespitine yönelik pek çok çalışma bulunmakla birlikte bu araştırmanın amacı da mandibular kanin diş ölçümleri açısından erkek ve kadınlarda herhangi bir farklılık olup olmadığının anlaşılmasıdır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Adli antropolojik yaklaşım açısından dişler, iskeletin tümüne ulaşamadığı durumlarda yaş ve cinsiyet tahmini yapılmasına olanak sağlaması açısından oldukça önemlidir. Bireylerin cinsiyetlerinin belirlenmesi adli antropolojik çalışmaların temel amaçlarından birisidir ve dişler, iskeletin diğer bölümlerine oranla çevresel şartlara karşı daha dayanıklı oluşu, dolayısıyla da daha kolay ve sağlam ele geçmesi sebebiyle adli antropologların cinsiyet tespitinde tercih ettiği materyallerden birisi olmuştur.

Araştırmacılar, cinsiyetler arasında en fazla farklılık gösteren dişlerin mandibuler kanin dişler olduğunu ve bu dişler vasıtasıyla %80-85'e varan oranlarda doğru cinsiyet tespiti yapılabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışma da mandibuler kanin dişlerin mesiodistal uzunlukları (Şekil 2.1) ile iki mandibuler kanin diş arasındaki mesafenin iki cinsiyet arasında anlamlı fark gösterip göstermediğinin araştırılması amacını taşımaktadır.



Şekil 2.1. Dişlerde mesial ve distal yüzeyin gösterimi (Kaynak: Rajkumar ve Ramya, 2017).

Çalışma, erkek ve kadınlar arasında belirli fizyolojik karakterler açısından seksüel farklılıklar bulunduğu ve dişlerin (özellikle kanin dişlerin) de cinsiyetler arası farklılık gösteren bazı önemli karakteristik özelliklere sahip olduğu hipotezinin geçerliliğinin sınanması amacıyla gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda, ölçüm sırasında cinsiyeti bilinen bireylerden alınan veriler vasıtasıyla cinsiyetler arasında anlamlı istatistikî farklar elde edilmesi durumunda, yöntemin cinsiyeti bilinmeyen bireylerde de cinsiyet tayini yapılabilmesi için adli antropolojik açıdan uygun bir metot olup olmayacağının tartışılması mümkün olacaktır.

2.1. Gereç

Çalışma, erkek ve kadınlar arasında belirli fizyolojik karakterler açısından seksüel farklılıklar bulunduğu ve dişlerin (özellikle kanin dişlerin) de cinsiyetler arası farklılık gösteren bazı önemli karakteristik özelliklere sahip olduğu hipotezinin sınanması amacıyla gerçekleştirilmektedir.

Araştırma öncesi gerçekleştirilen Güç (Power) Analizi sonucunda, erkek ve kadınlar arasında kanin dişlerin mesiodistal çap ölçümleri ile iki kanin diş arasındaki mesafe bakımından yüksek düzeyde bir fark olduğu öngörüldüğünde ($d=1$), $\alpha=0.05$ ve güç=%95 düzeylerinde her bir cinsiyet grubuna en az 27 olmak üzere toplam 54 bireyin çalışmaya alınması gerektiği belirlenmiştir.

Çalışma iki aşamayı içermektedir. Birinci aşamada hepsi Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencisi olan ve yaşları 18-25 arasında değişen, daimi dişlenmesi tamamlanmış, ortodontik ve periodontal açıdan sağlıklı toplam 60 bireyin (30 kadın, 30 erkek) mandibuler sağ ve sol kanin dişlerinin mesiodistal uzunlukları ile sağ ve sol mandibuler kaninler arası boşluk mesafeleri ölçülmüştür.

Canlı bireyler üzerinde alınan ölçümler dijital kumpas kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından aynı gün içinde iki farklı seansta alınmış ve yapılan ölçümler arasında tutarlılığın belirlenmesi amacıyla tutarlılık testi uygulanmıştır.

Ölçümler esnasında herhangi bir olumsuzluk yaşanmaması için tüm sterilizasyon tedbirleri ve çapraz enfeksiyon kontrolü önlemleri önceden alınmış ve olası risklere dair gerekli olan tüm bilgiler çalışmaya katılımları öncesi katılımcılara açıklanarak onamlarının alınması sağlanmıştır.

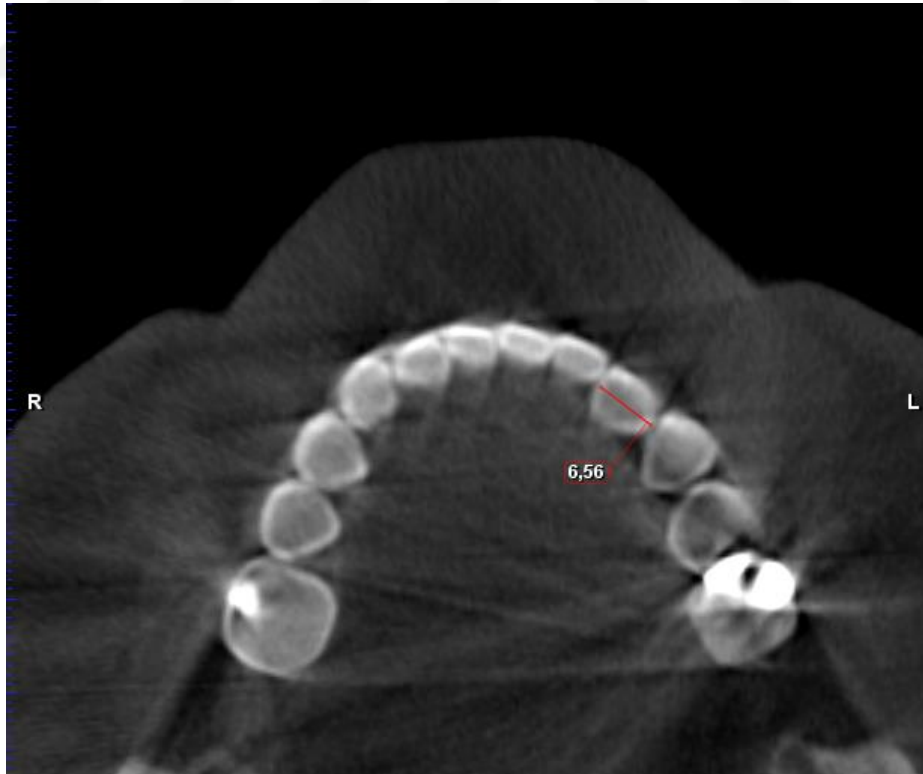
Çalışmanın ikinci bölümünde Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivinden elde edilen Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) görüntülerinde, yaşları 18-25 arasında değişen, daimi dişlenmesi tamamlanmış, ortodontik ve periodontal açıdan sağlıklı 30 kadın 30 erkek toplam 60 bireye ait görüntülerde aynı ölçümler dijital ortamda gerçekleştirilmiştir.

Radyografik incelemeler Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. M. Eray KOLSUZ gözetiminde gerçekleştirilmiş olup görüntülerin elde edilmesi ve incelenmesi için gerekli olan tüm izinler Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyoloji Anabilim Dalı Başkanlığı'ndan alınmıştır. Tüm ölçümler araştırmacı tarafından aynı gün içinde iki farklı seansta gerçekleştirilmiş ve yapılan ölçümler arasında tutarlılığın belirlenmesi amacıyla tutarlılık testi uygulanmıştır.

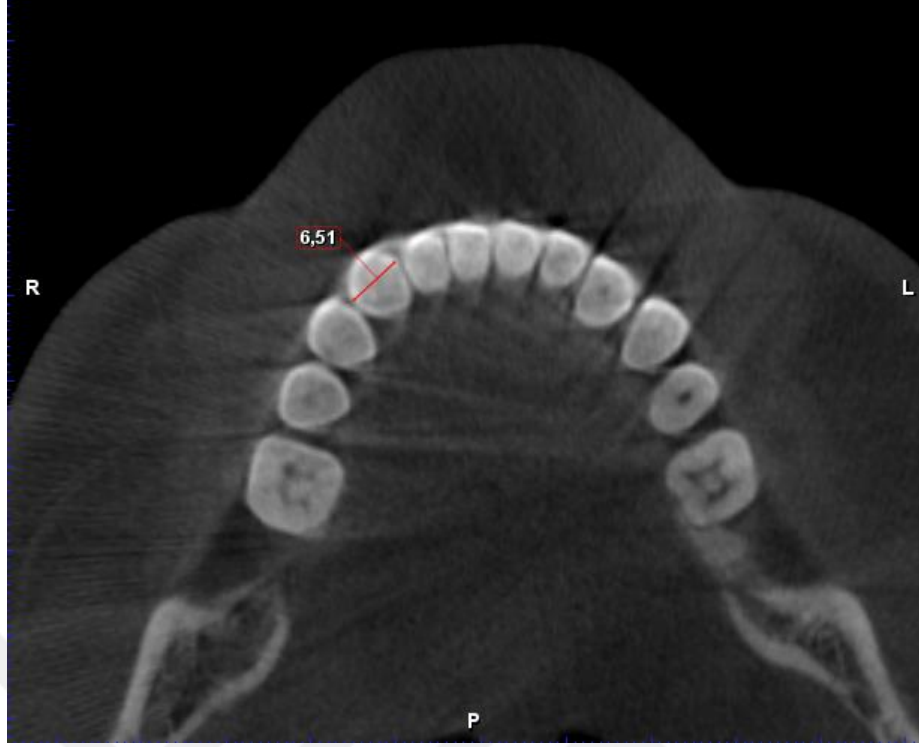
2.2. Yöntem

Canlı birey ölçümlerinde tüm ölçümler hassas dijital kumpas kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.2). Dişler, boyutları oldukça küçük materyaller olduğu için tüm ölçümler milimetre (mm) cinsinden alınmıştır. .

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ile kaydedilen görüntüler Planmeca Romexis medikal görüntüleme programı vasıtasıyla incelenmiştir. Mesiodistal uzunluk (MD) ölçümleri, aksiyel düzlemde kanin dişlerin en geniş olduğu açıda yakalanmış ve dişlerin sahip olduğu en fazla uzunluk ölçülmüştür (Şekil 2.2 ve 2.3). İnterkanin (IK) mesafe de MD ile aynı şekilde aksiyel düzlemde kaydedilmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.2. KIBT görüntülerinde sağ MD uzunluk ölçümü.



Şekil 2.3. KIBT görüntülerinde sol MD uzunluk ölçümü.



Şekil 2.4. KIBT görüntülerinde IK (iki canin diş arası mesafe) ölçümü.

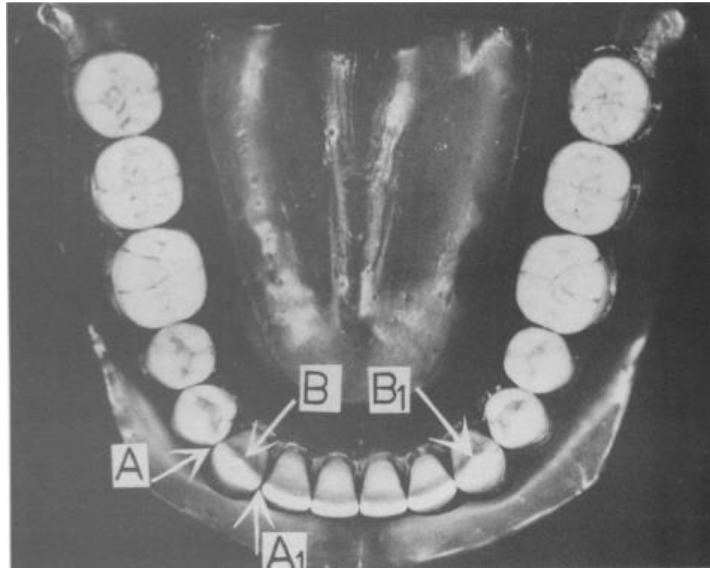
Hem canlı bireylerde hem de KIBT görüntülerinde ölçümler iki farklı oturumda aynı araştırmacı tarafından alınmış, her bir oturumdaki ölçümlerin arasındaki tutarlılığın belirlenmesi amacıyla Cronbach-Alpha analizi gerçekleştirilmiştir. Buna göre her bir ölçüm grubunun minimum alfa değeri $\alpha \geq 0,70$ maksimum alfa değeri ise $\alpha \leq 0,96$ olarak belirlenmiştir. Bu verilerden yola çıkarak iki ayrı oturumda gerçekleştirilen canlı birey ve KIBT ölçümlerinin her bir ölçüm grubu için (MD ve IK) oldukça tutarlı olduğu söylenebilir (güç=95).

2.2.1. Cinsiyet Tespitinde Kullanılan Formüller

Araştırma kapsamında alınan temel ölçüler ve hesaplamalar şu şekildedir:

(MD) Mesiodistal Uzunluk: Her iki mandibuler kanin dişlerin mesial ve distal yüzeyleri arasındaki uzunluk.

(IK) İnterkanin Mesafe: İki mandibuler kanin diş arasındaki maksimum mesafe (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Araştırma sırasında alınan ölçüler A-A1: Mesiodistal Uzunluk B-B1: İnterkanin mesafe (Kaynak: Rao ve ark., 1989)

(MCI) Mandibuler Kanin İndeks: Mandibuler kanin dişlerden alınan ölçümlerle hazırlanan indeks. Şu şekilde hesaplanmıştır:

$$\text{MCI (Mandibuler Kanin İndeks)} = \frac{\text{MD (Mesiodistal Uzunluk)}}{\text{IK (Interkanin Mesafe)}}^{11}$$

2.2.2. Cinsiyet Tespitinde Kullanılan İstatistik Analizler

Kanin dişlerin mesiodistal uzunluk ve interkanin mesafe yönünden cinsiyetler arasında farklılaşıp farklılaşmadığının araştırılması için gerçekleştirilen çalışmanın hipotezi şu şekilde oluşturulmuştur:

H₀: Kanin dişlerin mesiodistal uzunluk ve interkanin mesafe ölçümleri açısından erkek ve kadınlarda fark yoktur.

H₁: Kanin dişlerin mesiodistal uzunluk ve interkanin mesafe ölçümleri açısından erkek ve kadınlarda fark vardır.

Çalışma kapsamında H₁ hipotezinin doğruluğunun test edilmesi için Bağımsız Örneklem t Testi ile MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi) uygulanmıştır. Bağımlı değişkenin bağımsız değişkenler üzerindeki etki düzeylerini ölçen bu analizlere ek olarak gerçekleştirilen diskriminant analizi ile alınan ölçümler kullanılarak erkek ve kadınları ayırt etmek için fonksiyonlar oluşturulmuş ve fonksiyonların ayırmadaki gücü test edilmiştir. Analizlerin tümü IBM SPSS 20.0 istatistik programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

¹¹ Hesaplama da kullanılan bu denklem Kaushal ve ark. (2003)'ten elde edilmiştir.

2.2.2.1. Bağımsız Örneklem t Testi

Ölçümlerin istatistiki açıdan değerlendirilmesi için verilerin, bağımsız iki grubun (erkek ve kadın) aritmetik ortalaması arasındaki farkın anlamlılığını test eden Bağımsız Örneklem t Testine (Independent Sample t Test) tabi tutulmasına karar verilmiştir.

Bağımsız örneklem t testinin uygulanabilmesi için veri gruplarının sağlaması gereken bazı ön koşullar vardır. Genel olarak:

- 1: Örneklem normal dağılımı
- 2: Varyansların eşit ya da birbirine yakın olması
- 3: Örneklem sayısının yeterli olması gereklidir.

Araştırma öncesi yapılan güç analizinde $\alpha=0.05$ ve güç=%95 düzeylerinde çalışmaya 30 erkek, 30 kadın toplam 60 katılımcının dâhil edilmesine karar verilmiş ve yeterli katılımcı sayısı böylece sağlanmıştır. Ölçümler alındıktan sonra istatistiki değerlendirmeler öncesi veriler normallik testine (Shapiro-Wilk) tabi tutulmuş %95 güven aralığında ve $p>0,05$ düzeyinde verilerin normal dağılıma uygun olduğu (Çizelge 2.1 ve 2.3) görülmüştür. Varyansların homojenliği için Levene Varyansların Homojenliği Testi uygulanmış ve $p>0,05$ düzeyinde her iki analiz grubunda varyansların homojen dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 2.2 ve 2.4).

Tüm şartlar sağlandığı için bağımsız örneklem t testinin uygulanması uygun bulunmuş ve analiz sonucunda elde edilen veriler bulgular bölümünde sunulmuştur.

Çizelge 2.1. KIBT ile Elde Edilen Verilerin Normallik Analizi

Normallik testi							
CİNSİYET		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	p	Statistic	df	p*
Sağ Kanin MD	E	0,118	30	,200*	0,953	30	0,199
	K	0,098	30	,200*	0,966	30	0,436
Sol Kanin MD	E	0,083	30	,200*	0,988	30	0,972
	K	0,123	30	,200*	0,977	30	0,752
İnterkanin Mesafe	E	0,136	30	0,167	0,950	30	0,173
	K	0,144	30	0,115	0,970	30	0,540
* p>0,05							

Çizelge 2.2. KIBT ile Elde Edilen Verilerin Varyanslarının Eşitliğinin Ölçülmesi

Levene Varyansların Eşitliği Testi				
	F	df1	df2	p*
SAĞ MD	,195	1	58	,661
SOL MD	1,783	1	58	,187
İK	2,066	1	58	,156
*p>0,05				

Çizelge 2.3. Canlı Bireylerden Elde Edilen Verilerin Normallik Analizi

Normallik testi							
CİNSİYET		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	p	Statistic	df	p*
Sağ Kanin MD	E	0,110	30	,200*	0,975	30	0,694
	K	0,096	30	,200*	0,963	30	0,365
Sol Kanin MD	E	0,136	30	0,162463	0,956	30	0,238
	K	0,095	30	,200*	0,977	30	0,731
İnterkanin Mesafe	E	0,162	30	0,044	0,960	30	0,310
	K	0,086	30	,200*	0,978	30	0,769
*p>0,05							

Çizelge 2.4. Canlı Bireylerden Elde Edilen Verilerin Varyanslarının Eşitliğinin Ölçülmesi

Levene Varyansların Eşitliği Testi				
	F	df1	df2	p*
SAĞ MD	,524	1	58	,472
SOL MD	,049	1	58	,826
İK	,871	1	58	,354
*p>0,05				

2.2.2.2. MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi)

Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA), birden fazla alt kümesi olan bağımlı değişkenin birden fazla bağımsız değişken üzerinde etkisinin olup olmadığının ölçülmesi için kullanılmaktadır. MANOVA testi için verilerin varyans ve kovaryanslarının homojen olması ve verilerin çoklu normal dağılıma uygun dağılması gerekmektedir. Normal dağılım ve varyanslarının homojenliği açısından test edilen araştırma verilerinin varyans-kovaryans matrislerinin eşitliğini sınamak için BOX M Testi uygulanmış ve her iki ölçüm grubunda $p>0,05$ düzeyinde verilerin varyansları ile kovaryanslarının eşit olduğu belirlenmiştir.

Tüm şartlar sağlandığı için çoklu varyansların eşitliği testinin uygulanması uygun bulunmuş ve analiz sonucunda elde edilen veriler Bulgular bölümünde sunulmuştur.

2.2.2.3. Diskriminant Fonksiyon Analizi

Diskriminant analizi odontometrik yöntemlerle gerçekleştirilen cinsiyet tespiti çalışmalarında belki de en fazla tercih edilen istatistiki değerlendirme tekniğidir. Diğer analizler ile aralarında fark olduğu belirlenen verilerin ayırım gücü diskriminant analizleriyle oluşturulan fonksiyonlarla belirlenir. Cinsiyetleri bilinen bireylerden alınan ölçümlerle oluşturulan bu fonksiyonlar yardımıyla cinsiyetleri bilinmeyen bireylerde cinsiyet belirlemek mümkün olabilmektedir.

Bağımsız örneklem t ve çoklu varyansların eşitliği testleri ile anlamlı derecede farklı bulunan ve diskriminant fonksiyon analizine tabi tutulması uygun görülen verilerin ayırma işlemi için kullanılan fonksiyon katsayıları, bu katsayılar ile oluşturulan ayırım formülleri ve formüllerin ayırım gücüne ilişkin veriler Bulgular bölümünde sunulmuştur.

3. BULGULAR

İki farklı ölçme yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmada canlı bireylerden ve KIBT görüntülerinden elde edilen veriler aynı bireyler üzerinde ölçülmediği için birbirlerinden bağımsız olarak istatistiki analizlere tabi tutulmuştur. Çalışmada iki ayrı veri grubu bir arada ya da karşılıklı değerlendirmeye alınmamıştır.

3.1. Canlı Birey Ölçümleri

Canlı bireylerde mandibuler kanin dişlerinin MD uzunlukları ile IK mesafelerinin ölçülmesi yoluyla elde edilen verilerin erkeklerde, kadınlarda ve toplamda ortalamaları, standart sapmaları, standart hataları ile ölçülen minimum ve maksimum değerler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Canlı Birey Ölçümleriyle Elde Edilen Verilerin Genel İstatistikleri

Grup İstatistikleri							
CİNSİYET		N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.	Minimum Değer	Maksimum Değer
Sağ Kanin MD	Erkek	30	6,91333	0,311474	0,056867	6,220	7,515
	Kadın	30	6,34233	0,276648	0,050509	5,895	6,980
	TOPLAM	60	6,62783	0,410117	0,052946	5,895	7,515
Sol Kanin MD	Erkek	30	6,92967	0,329385	0,060137	6,200	7,480
	Kadın	30	6,36567	0,309429	0,056494	5,800	7,045
	TOPLAM	60	6,64767	0,425748	0,054964	5,800	7,480
IK İnterkanin Mesafe	Erkek	30	26,68733	1,600300	0,292173	23,200	29,860
	Kadın	30	24,60733	1,290904	0,235686	21,780	27,740
	TOPLAM	60	25,64733	1,782639	0,230138	21,780	29,860

3.1.1. Bağımsız Örneklem t Testi

Canlı bireylerde mandibuler kanin dişlerinin MD uzunlukları ile IK mesafelerinin ölçülmesi yoluyla elde edilen verilerle gerçekleştirilen Bağımsız Örneklem t Testi sonucunda ulaşılan veriler Çizelge 3.2’de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Canlı Bireylerde Ölçülen Verilerin Bağımsız Örneklem t Testi Analiz Değerleri

Bağımsız Örneklem t Testi							
	Ortalamaların Eşitliği İçin t Testi						
	t	df	p*	Ortalama Fark	Std. Hata Fark	Farkların %95 Güven Aralığı	
						En Düşük	En Yüksek
SAĞ MD	7,507	58	0,000	0,571	0,076	0,419	0,723
SOL MD	6,835	58	0,000	0,564	0,083	0,399	0,729
IK	5,541	58	0,000	2,08	0,375	1,329	2,831
*p<0,001							

Bağımsız Örneklem t Testi sonucunda canlı bireylerde ölçülen sağ MD, sol MD uzunluk ve IK mesafe ortalama değerlerinin hepsinde güç=95 aralığında $p<0,05$ şartının sağlandığı görülmüştür. Dolayısıyla mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MD uzunluk ve IK mesafe ölçümlerinin ortalamaları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Bu durumda H_0 reddedilirken H_1 kabul edilir.

3.1.2. MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi)

Canlı bireylerde mandibuler kanin dişlerinin MD uzunlukları ile IK mesafelerinin ölçülmesi yoluyla elde edilen verilerle gerçekleştirilen MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi) testi sonucunda ulaşılan veriler Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4’te sunulmuştur.

Çizelge 3.3. Canlı Bireylerde Ölçülen Verilerin MANOVA Testi Analiz Değerleri

Çoklu Varyansların Eşitliği Testi						
Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	p*
CİNSİYET	Pillai's Trace	,515	19,785b	3,000	56,000	,000
	Wilks' Lambda	,485	19,785b	3,000	56,000	,000
	Hotelling's Trace	1,060	19,785b	3,000	56,000	,000
	Roy's Largest Root	1,060	19,785b	3,000	56,000	,000
*p<0,05						

Çizelge 3.4. Canlı Bireylerde Cinsiyetin Diş Ölçümleri Üzerinde Etki Testi

Etki Testi				
Değişken	Bağımlı Değişken	df	F	p*
CİNSİYET	SAĞ MD	1	56,360	,000
	SOL MD	1	46,724	,000
	İK	1	30,703	,000
*p<0,05				

MANOVA testi ve etki testi sonucunda canlı bireylerde ölçülen sağ MD, sol MD uzunluk ve İK mesafe ortalama değerlerinin hepsinde $p<0,05$ şartının sağlandığı görülmüştür. Dolayısıyla cinsiyetlerin mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MD uzunluk ve İK mesafe ölçümlerinin ortalamaları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu, en fazla etkinin ise sağ MD uzunluk üzerinde görüldüğü söylenebilir. Bu durumda H_0 reddedilirken H_1 kabul edilir.

3.1.3. Diskriminant Fonksiyon Analizi

Canlı bireylerde mandibuler kanin dişlerinin MD uzunlukları ile İK mesafelerinin ölçülmesi yoluyla elde edilen verilerle gerçekleştirilen Diskriminant fonksiyon analizi sonucunda ulaşılan veriler Çizelge 3.5, Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.7'de sunulmuştur.

Çizelge 3.5. Canlı Bireylerde Elde Edilen Verilerin Grup Ortalamalarının Eşitliği Testi

Grup Ortalamalarının Eşitliği Testi					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	p*
SAĞ MD	,507	56,360	1	58	,000
SOL MD	,554	46,724	1	58	,000
IK	,654	30,703	1	58	,000
*p<0,05					

Diskriminant fonksiyon analizi kapsamında gerçekleştirilen grup ortalamalarının eşitliği testi (Çizelge 3.5) sonucunda canlı bireylerde ölçülen sağ MD, sol MD uzunluk ve IK mesafe ortalama değerlerinin hepsinin $p<0,05$ düzeyinde cinsiyetler açısından farklılık gösterdiği görülmüştür. Dolayısıyla mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MD uzunluk ve IK mesafe ölçümlerinin ortalamalarının cinsiyetleri ayırt etmede kullanılabilecek ölçütler olduğu, cinsiyet ayırt etmede en etkili ölçütün ise sağ MD uzunluk olduğu söylenebilir. Bu durumda H_0 reddedilirken H_1 kabul edilir.

Çizelge 3.6. Canlı Bireyleri Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile Sınıflandırmada Kullanılan Fonksiyon Katsayıları

Sınıflandırmada Kullanılan Fonksiyon Katsayıları*		
	CİNSİYET	
	ERKEK	KADIN
SAĞ MD	66,648	60,933
SOL MD	-2,543	-2,291
IK	6,577	6,107
(Constant)	-310,028	-261,775
*Fisher Lineer Diskriminant Analizi		

Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile diş ölçümleri yoluyla bireyleri cinsiyetlere atamada kullanılan fonksiyon katsayıları Çizelge 3.6'da verilmiştir. Bu katsayılar göre cinsiyetlere atamada oluşturulan fonksiyonlar şu şekildedir:

$$\text{Erkek: } (-310,028) + (66,648 \times \text{SAĞ MD}) + (-2,543 \times \text{SOL MD}) + (6,577 \times \text{IK})$$

$$\text{Kadın: } (-261,775) + (60,933 \times \text{SAĞ MD}) + (-2,291 \times \text{SOL MD}) + (6,107 \times \text{IK})$$

Bu fonksiyonlar ile bireylerin hangi gruplara ne ölçüde doğru olarak atandığı Çizelge 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Canlı Bireyleri Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile Sınıflandırma Sonuçları

Sınıflandırma Sonuçları*					
CİNSİYET			Tahmini Gruplama		TOPLAM
			Erkek	Kadın	
Orijinal	Sayı	Erkek	25	5	30
		Kadın	4	26	30
	%	Erkek	83,3	16,7	100,0
		Kadın	13,3	86,7	100,0
Çapraz Doğrulama	Sayı	Erkek	24	6	30
		Kadın	5	25	30
	%	Erkek	80,0	20,0	100,0
		Kadın	16,7	83,3	100,0
*Katılımcıların %85'i doğru sınıflandırılmıştır					

Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile elde edilen fonksiyonlarda bireyleri sınıflandırma sonuçları (Çizelge 3.7) incelendiğinde, fonksiyonların erkeklerde %83,3, kadınlarda %86,7, toplam da ise %85 oranında başarılı atama yaptığı görülür. Bu durumda söz konusu fonksiyonların mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MD uzunluk ile IK mesafe ölçümleri kullanılarak cinsiyet tespiti yapılmasında oldukça başarılı olduğu söylenebilir.

3.2. KIBT Ölçümleri

KIBT görüntülerinde mandibuler kanin dişlerinin MD uzunlukları ile IK mesafelerinin ölçülmesi yoluyla elde edilen verilerin erkeklerde, kadınlarda ve toplamda ortalamaları, standart sapmaları, standart hataları ile ölçülen minimum ve maksimum değerler Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Çizelge 3.8. KIBT Ölçümleriyle Elde Edilen Verilerin Genel İstatistikleri

Grup İstatistikleri							
CİNSİYET		N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.	Minimum Değer	Maksimum Değer
Sağ Kanin MD	Erkek	30	6,42783	0,320196	0,058459	5,480	7,100
	Kadın	30	5,83150	0,268672	0,049053	5,330	6,290
	TOPLAM	60	6,12967	0,419863	0,054204	5,330	7,100
Sol Kanin MD	Erkek	30	6,39217	0,299467	0,054675	5,750	7,020
	Kadın	30	5,72400	0,240185	0,043851	5,300	6,280
	TOPLAM	60	6,05808	0,431207	0,0556690	5,295	7,020
IK İnterkanin Mesafe	Erkek	30	32,32333	2,267168	0,413926	28,420	37,455
	Kadın	30	29,46700	1,579864	0,288442	26,240	32,280
	TOPLAM	60	30,89517	2,414028	0,311650	26,245	37,455

3.2.1 Bağımsız Örneklem t Testi

Canlı bireylerde mandibuler kanin dişlerinin MD uzunlukları ile IK mesafelerinin ölçülmesi yoluyla elde edilen verilerle gerçekleştirilen Bağımsız Örneklem t Testi sonucunda ulaşılan veriler Çizelge 3.9’da sunulmuştur.

Çizelge 3.9. KIBT Görüntülerinde Ölçülen Verilerin Bağımsız Örneklem t Testi Analiz Değerleri

Bağımsız Örneklem t Testi							
	Ortalamaların Eşitliği İçin t Testi						
	t	df	p*	Ortalama Fark	Std. Hata Fark	Farkların %95 Güven Aralığı	
						En Düşük	En Yüksek
SAĞ MD	7,814	58	0,000	0,596	0,076	0,443	0,749
SOL MD	9,533	58	0,000	0,668	0,070	0,528	0,808
İK	5,662	58	0,000	2,856	0,504	1,846	3,866
*p<0,001							

Bağımsız Örneklem t Testi sonucunda KIBT görüntülerinde ölçülen sağ MD, sol MD uzunluk ve İK mesafe ortalama değerlerinin hepsinde güç=95 aralığında $p<0,05$ şartının sağlandığı görülmüştür. Dolayısıyla mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MD uzunluk ve İK mesafe ölçümlerinin ortalamaları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Bu durumda H_0 reddedilirken H_1 kabul edilir.

3.2.2. MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi)

KIBT görüntülerinde mandibuler kanin dişlerinin MD uzunlukları ile İK mesafelerinin ölçülmesi yoluyla elde edilen verilerle gerçekleştirilen MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi) testi sonucunda ulaşılan veriler Çizelge 3.10 ve Çizelge 3.11’de sunulmuştur.

Çizelge 3.10. KIBT Görüntülerinde Ölçülen Verilerin MANOVA Testi Analiz Değerleri

Çoklu Varyansların Eşitliği Testi						
Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	p*
CİNSİYET	Pillai's Trace	,632	32,123 ^b	3,000	56,000	,000
	Wilks' Lambda	,368	32,123 ^b	3,000	56,000	,000
	Hotelling's Trace	1,721	32,123 ^b	3,000	56,000	,000
	Roy's Largest Root	1,721	32,123 ^b	3,000	56,000	,000
*p<0,05						

Çizelge 3.11. KIBT Görüntülerinde Cinsiyetin Dış Ölçümleri Üzerinde Etki Testi

Etki Testi				
Değişken	Bağımlı Değişken	df	F	p*
CİNSİYET	SAĞ MD	1	61,063	,000
	SOL MD	1	90,883	,000
	İK	1	32,053	,000
*p<0,05				

MANOVA testi ve etki testi sonucunda KIBT görüntülerinde ölçülen sağ MD, sol MD uzunluk ve İK mesafe ortalama değerlerinin hepsinde $p<0,05$ şartının sağlandığı görülmüştür. Dolayısıyla cinsiyetlerin mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MD uzunluk ve İK mesafe ölçümlerinin ortalamaları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu, en fazla etkinin ise sol MD uzunluk üzerinde görüldüğü söylenebilir. Bu durumda H_0 reddedilirken H_1 kabul edilir.

3.2.3. Diskriminant Fonksiyon Analizi

Canlı bireylerde mandibuler kanin dişlerinin MD uzunlukları ile İK mesafelerinin ölçülmesi yoluyla elde edilen verilerle gerçekleştirilen Diskriminant fonksiyon analizi sonucunda ulaşılan veriler Çizelge 3.12, Çizelge 3.13 ve Çizelge 3.14’de sunulmuştur.

Çizelge 3.12. KIBT Görüntülerinde Elde Edilen Verilerin Grup Ortalamalarının Eşitliği Testi

Grup Ortalamalarının Eşitliği Testi					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	p*
SAĞ MD	,487	61,063	1	58	,000
SOL MD	,390	90,883	1	58	,000
İK	,644	32,053	1	58	,000
*p<0,05					

Diskriminant fonksiyon analizi kapsamında gerçekleştirilen grup ortalamalarının eşitliği testi (Çizelge 3.12) sonucunda canlı bireylerde ölçülen sağ MD, sol MD uzunluk ve IK mesafe ortalama değerlerinin hepsinin $p < 0,05$ düzeyinde cinsiyetler açısından farklılık gösterdiği görülmüştür. Dolayısıyla mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MD uzunluk ve IK mesafe ölçümlerinin ortalamalarının cinsiyetleri ayırt etmede kullanılabilecek ölçütler olduğu, cinsiyet ayırt etmede en etkili ölçütün ise sol MD uzunluk olduğu söylenebilir. Bu durumda H_0 reddedilirken H_1 kabul edilir.

Çizelge 3.13. KIBT Görüntülerinde Bireyleri Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile Sınıflandırmada Kullanılan Fonksiyon Katsayıları

Sınıflandırmada Kullanılan Fonksiyon Katsayıları*		
	CİNSİYET	
	ERKEK	KADIN
SAĞ MD	17,319	17,129
SOL MD	62,700	54,646
IK	4,762	4,356
(Constant)	-333,710	-271,213
*Fisher Lineer Diskriminant Analizi		

Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile diş ölçümleri yoluyla bireyleri cinsiyetlere atamada kullanılan fonksiyon katsayıları Çizelge 3.13'te verilmiştir. Bu katsayılar göre cinsiyetlere atamada oluşturulan fonksiyonlar şu şekildedir:

$$\text{Erkek: } (-333,710) + (17,319 \times \text{SAĞ MD}) + (62,700 \times \text{SOL MD}) + (4,762 \times \text{IK})$$

$$\text{Kadın: } (-271,213) + (54,646 \times \text{SAĞ MD}) + (54,646 \times \text{SOL MD}) + (4,356 \times \text{IK})$$

Bu fonksiyonlar ile bireylerin hangi gruplara ne ölçüde doğru olarak atandığı Çizelge 3.14'de verilmiştir.

Çizelge 3.14. KIBT Görüntülerinde Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile Sınıflandırma Sonuçları

Sınıflandırma Sonuçları*					
CİNSİYET			Tahmini Grublama		TOPLAM
			Erkek	Kadın	
Orijinal	Sayı	Erkek	27	3	30
		Kadın	3	27	30
	%	Erkek	90,0	10,0	100,0
		Kadın	10,0	90,0	100,0
Çapraz Doğrulama	Sayı	Erkek	27	3	30
		Kadın	3	27	30
	%	Erkek	90,0	10,0	100,0
		Kadın	10,0	90,0	100,0
*Katılımcıların %90'ı doğru sınıflandırılmıştır					

Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile elde edilen fonksiyonlarda bireyleri sınıflandırma sonuçları (Çizelge 3.14) incelendiğinde, fonksiyonların erkeklerde kadınlarda ve toplamda ise %90 oranında başarılı atama yaptığı görülür. Bu durumda söz konusu fonksiyonların mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MD uzunluk ile IK mesafe ölçümleri kullanılarak cinsiyet tespiti yapılmasında oldukça başarılı olduğu söylenebilir.

3.3. Mandibuler Kanin İndeks (MCI)

Çalışmada mandibuler kanin dişlerin MD uzunluklarının IK mesafe ölçüsüne bölünmesiyle elde edilen Mandibuler kanin indeksi (MCI) cinsiyet belirlemede ne ölçüde kullanılabilir olduğunun anlaşılması amacıyla verilere Bağımsız Örneklem t Testi uygulanmıştır. Testler canlı bireyler ile KIBT görüntülerinden elde edilen veriler için ayrı ayrı analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir.

3.3.1. Canlı Bireylerde Mandibuler Kanin İndeks

Canlı bireylerde mandibuler kanin indeksin erkeklerde ve kadınlarda ve ortalamaları, standart sapmaları ve standart hataları Çizelge 3.15’te verilmiştir.

Çizelge 3.15. Canlı Bireylerde MCI İstatistikleri

Grup İstatistikleri					
CİNSİYET		N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ortalama
SAĞ MCI	ERKEK	30	,259577	,0130946	,0023907
	KADIN	30	,258228	,0141358	,0025808
SOL MCI	ERKEK	30	,260024	,0101063	,0018451
	KADIN	30	,259111	,0141905	,0025908

Canlı bireylerde mandibuler kanin indeks ölçümleri için gerçekleştirilen Bağımsız Örneklem t Testi sonucunda ulaşılan veriler Çizelge 3.16’da sunulmuştur.

Çizelge 3.16. Canlı Bireylerde MCI Ölçümlerinin Bağımsız Örneklem t Testi Analiz Değerleri

Bağımsız Örneklem t Testi*							
	Ortalamaların Eşitliği İçin t Testi						
	t	df	p*	Ortalama Farkı	Std. Hata Fark	Farkların %95 Güven Aralığı	
						En Düşük	En Yüksek
SAĞ MCI	,383	58	,703	,0013490	,0035180	-,0056930	,0083910
SOL MCI	,287	58	,775	,0009125	,0031807	-,0054544	,0072794
*p<0,05							

Bağımsız Örneklem t Testi sonucunda canlı bireylerde ölçülen sağ ve sol MCI değerlerinin her ikisinin de güç=95 aralığında $p<0,05$ şartını sağlamadığı görülmüştür. Dolayısıyla mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MCI ölçümlerinin

ortalamları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olduğu söylenemez. Bu ölçümlerin canlı bireylerde cinsiyet tespitinde kullanılması önerilmemektedir.

3.3.2. KIBT Görüntülerinde Mandibuler Kanin İndeks

KIBT görüntülerinde mandibuler kanin indeksin erkeklerde ve kadınlarda ve ortalamları, standart sapmaları ve standart hataları Çizelge 3.17’de verilmiştir.

Çizelge 3.17. KIBT Görüntülerinde MCI İstatistikleri

Grup İstatistikleri					
CİNSİYET		N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ortalama
SAĞ MCI	ERKEK	30	,199479	,0128531	,0023467
	KADIN	30	,198264	,0108975	,0019896
SOL MCI	ERKEK	30	,198443	,0133479	,0024370
	KADIN	30	,194727	,0121961	,0022267

KIBT görüntülerinde mandibuler kanin indeks ölçümleri için gerçekleştirilen Bağımsız Örneklem t Testi sonucunda ulaşılan veriler Çizelge 3.18’de sunulmuştur.

Çizelge 3.18. KIBT Görüntülerinde MCI Ölçümlerinin Bağımsız Örneklem t Testi Analiz Değerleri

Bağımsız Örneklem t Testi*							
	Ortalamaların Eşitliği İçin t Testi						
	t	df	p*	Ortalama Farkı	Std. Hata Fark	Farkların %95 Güven Aralığı	
						En Düşük	En Yüksek
SAĞ MCI	,395	58	,694	,0012147	,0030766	-,0049438	,0073731
SOL MCI	1,126	58	,265	,0009125	,0033011	-,0028915	,0103241
*p<0,05							

Bağımsız Örneklem t Testi sonucunda KIBT görüntülerinde ölçülen sağ ve sol MCI değerlerinin her ikisinin de güç=95 düzeyinde $p<0,05$ şartını sağlamadığı görülmüştür. Dolayısıyla mandibuler kanin dişlerin sağ ve sol MCI ölçümlerinin ortalamaları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olduğu söylenemez. Bu sebeple bu ölçümlerin canlı bireylerde cinsiyet tespitinde kullanılması önerilmemektedir.

4. TARTIŞMA

Adli antropolojinin temel ilgi alanlarından birisi olan iskeletten cinsiyet tayini, yumuşak dokudan cinsiyet tayininin mümkün olmadığı durumlarda insan iskeletinde görülen seksüel farklılıkların gözlenmesi ya da metrik olarak ölçülmesi yoluyla gerçekleştirilir. Diğer adli bilimlerden farklı olarak iskelet sisteminin morfoloji ve fizyolojisi üzerine uzmanlaşan adli antropologlar, iskelet sisteminin normal ve anormal durumlarına odaklanarak bireyin cinsiyeti, yaşı, boyu ve ağırlığı gibi fiziksel özellikleri ile geçirdiği hastalıklar ve travmalar gibi kimliklendirmeye olanak sağlayacak bilgileri toplayarak adli mercilere yardımcı olmaya çalışırlar.

İskeletten kimliklendirme söz konusu olduğunda insana ait olduğu belirlenen kalıntıların cinsiyetinin doğru tespit edilmesi, kimliklendirmenin sonraki aşamalarının da doğru ilerleyebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple araştırmacılar cinsiyet tespiti için morfolojik ve morfometrik yöntemlerle pek çok çalışma gerçekleştirmişler ve cinsiyet tespiti için öncelikle seksüel farklılıkların en fazla görüldüğü iskelet bileşeni olan pelvis ile kafatasına odaklanılması gerektiğini bildirmişlerdir (İşcan ve Steyn, 2013). Pelvis ile kafatasına ulaşılamadığı durumlarda ise diğer iskelet bölümleri cinsiyet tespitinde kullanılabilir.

İskeletten cinsiyet tespitinde kullanılabilecek iskelet bileşenlerinden biri olan dişler, büyüklük ve hacim bakımından erkeklerde ve kadınlarda bazı farklılıklar taşır. Genel olarak değerlendirdiğimizde erkeklerde dişler kadınlara oranla bir miktar daha büyük (Garn ve ark., 1967) ve ağırdır (Schwartz ve Dean, 2005). Dişlerde gözlenen cinsiyete dayanan bu farklılıklar çoğunlukla dişlerden alınan odontometrik ölçümlerin karşılaştırılması yoluyla belirlenmektedir.

Dişlerden cinsiyet tespitine yönelik çalışmalar genellikle tek bir popülasyondan alınan ölçülerle gerçekleştirilir çünkü dişlerdeki seksüel dimorfizm popülasyonlara özgüdür (Garn ve ark. 1967; Richardson ve Malhotra, 1975 ve Owsley ve Webb, 1983). Dolayısıyla bir popülasyondaki seksüel dimorfizmi başka popülasyonlarla bir arada ölçmek ve değerlendirmek yanıltıcı olabilir. Bu sebeple çalışmamızda yalnızca Türk toplumunda diş boyutları ölçülmüştür.

Modern insanda dişlerdeki cinsiyete dayalı boyut farklılıklarını ölçmek için kullanılan bazı temel ölçümler vardır. Bu ölçümlerden biri olan mesiodistal (MD) uzunluk, dişlerin mesial ve distal yüzeyleri arasındaki mesafenin ölçülmesi yoluyla elde edilir. Dişin genişliği olarak ifade edebileceğimiz mesiodistal uzunluğun, erkeklerde kadınlara oranla bir miktar daha fazla olduğu (Harris ve ark., 2001), dolayısıyla cinsiyet tespitinde kullanılabileceği pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir.

Dişlerden cinsiyet tespiti hususunda gerçekleştirilen morfolojik ve odontometrik çalışmalar değerlendirildiğinde, en fazla seksüel farklılık gösteren dişin kanin (köpek) diş olduğu konusunda bir fikir birliği olduğu söylenebilir (Schrantz ve Bartha, 1963; Fronty, 1979 ve Kieser, 1990). Kanin dişlerin neden diğer dişlerden daha fazla seksüel dimorfizm gösterdiği konusunda pek çok teori vardır. Bunlardan en popüler olanı, kanin dişlerin evrimsel süreçte diğer dişlerden farklı bir fonksiyonu olması ile ilgilidir. Eimerl ve Devore (1965), insanın da dâhil olduğu kuyruksuz büyük maymunlarda (ape) kanin dişlerin seksüel seçimde ve hayatta kalmadaki işlevine atıfta bulunur. Onlara göre, modern insanda bu fonksiyon ellere aktarılmıştır fakat kanin dişler hala bir miktar da olsa diğer dişlerden daha fazla seksüel dimorfizm gösterir (Eimerl ve Devore, 1965).

Bir diğer teoride ise DeVito ve Saunders (1990), kanin dişlerin daha büyük olmasını Y kromozomuna bağlar. Araştırmacılara göre Y kromozomu erkeklerin

büyüme ve olgunlaşma hızının kadınların büyüme hızından daha yavaş olmasına neden olur. Bu görece yavaş olgunlaşma, erkeklerde amelogenesis sürecinin daha uzun sürmesini, dolayısıyla mine tabakasının kalınlığının farklılaşmasını sağlar DeVito ve Saunders (1990).

Kanın dişlerden cinsiyet belirlemeye yönelik gerçekleştirilmiş pek çok çalışmada özellikle mandibuler (alt çene) kanın dişlerin cinsiyet belirlemede oldukça etkili olduğu belirlenmiştir (Kaushal ve ark., 2003). Bu çalışmalarda cinsiyet tespitinde çoğunlukla dişlerin MD uzunluk ölçümlerinden faydalanılmakla birlikte bukkolingual (BL) ölçümlerinde dâhil edildiği bütüncül çalışmalar da mevcuttur. Bir örnek olarak Owsley (1982) dişlerden alınan bukkolingual ve mesiodistal ölçümlerle oluşturulan diskriminant fonksiyonlarıyla cinsiyetin en az %80 oranında doğru tespit edilebileceğini bildirir.

Acharya ve Mainali (2008), 3. molar (büyük azı) dişler hariç 28 dişin mesiodistal ve bukkolingual ölçümlerini almış ve en fazla seksüel dimorfizmin kaninlerde, özellikle de mandibuler kaninlerde görüldüğünü belirlemiştir. 22 kadın 31 erkek toplam 53 bireyin dâhil edildiği çalışmada mesiodistal ölçümlerle yapılan diskriminant analiziyle %77,4-83, bukkolingual ölçümlerle ise %62,3-64,2 oranında doğru cinsiyet tahmini yapılabilmektedir.

Bir diğer çalışmada Prabhu ve Acharya (2009), 28 dişten aldığı mesiodistal ve bukkolingual ölçümlerle gerçekleştirdikleri diskriminant analizi sonucunda özellikle bukkolingual uzunlukların erkeklerde daha büyük ölçüldüğünü belirtmiştir. 53 kadın 52 erkek toplam 105 kişinin dâhil edildiği bu çalışmada ayrıca mandibuler dişlerin maksiller dişlere oranla daha dimorfik olduğu ve mandibula'daki tüm dişlerden toplam %75,2 oranında doğru cinsiyet belirlenebildiği sonucuna varılmıştır.

Türk toplumunda gerçekleştirilen benzer bir çalışmada ise Ateş ve ark. (2006), 20-29 yaş arası 50 kadın 50 erkek toplam 100 kişinin dâhil edildiği çalışmalarında 28 diştten alınan mesiodistal ve bukkolingual ölçümleri diskriminant analizi ile değerlendirmiş ve sadece mandibuler kanin dişler ile maksiller 2. insisiv (kesici) ve kanin dişlerin bukkolingual ölçümlerinin cinsiyetler arasında anlamlı fark gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmada tüm dişlerde toplamda %81 oranında doğru cinsiyet tespiti yapılabilmektedir.

Yalnızca bukkolingual ölçümlerin alındığı 50 erkek 50 kadın toplam 100 birey üzerinde gerçekleştirilen çalışmada İşcan ve Kedici (2003), diskriminant analiziyle tüm dişlerden %73-77 oranında doğru cinsiyet tespiti gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada seksüel açıdan en belirgin farkın maksiller ve mandibuler insisivlerde görüldüğü belirtilmiştir. Benzer şekilde dişlerin sadece bukkolingual ölçümlerinin hesaplandığı çalışmada Pettenati-Soubayroux ve ark. (2001) ise bu uzunluk açısından en fazla seksüel dimorfizm gösteren dişin mandibuler kanin olduğunu ifade eder.

Mesiodistal ölçümlerle gerçekleştirilen odontometrik çalışmalara genel olarak baktığımızda Harris ve Nweeia (1980), Vodanovic ve ark. (2007) ile Ateş ve ark. (2006) kanin dişlerin mesiodistal uzunluklarının cinsiyet belirlemede fazla ayırıcı bir özellik olarak bulmazken Lew ve Keng (1991), Hattab ve ark. (1996), Yadav ve ark. (2002), Kaushal ve ark. (2003), Acharya ve Mainali (2008), Acharya ve Mainali (2009), Jain ve ark. (2011) ve Shaweesh (2017) gibi araştırmacılar mesiodistal uzunlukları kanin dişlerden cinsiyet belirlemede oldukça başarılı bulmaktadırlar.

Çalışmamızda ise canlı bireylerden ve KIBT görüntülerinden elde edilen sağ ve sol mandibuler kanin dişlerden alınan mesiodistal uzunluk ölçümlerinin, Bağımsız Örneklem t Testi ile $p<0,001$, MANOVA testi ile ise $p<0,05$ düzeyinde cinsiyetler arasında anlamlı farkın olduğunu göstermiştir. Ateş ve ark. (2006)'nın çalışmasında

mandibular kanin dişlerin mesiodistal ölçümlerinden %68 oranında doğru cinsiyet tespiti yapılabilişken çalışmamızda bu oran interkanin ölçümlerle birlikte %85-90'ı bulmaktadır. Her ikisi de benzer örneklemele gerçekleştirilen bu çalışmalar değerlendirildiğinde, interkanin mesafenin meiodistal mesafeyle birlikte ölçülmesinin araştırmamızda doğru cinsiyet tespiti oranını yükseltmiş olabileceği düşünülebilir.

Mesiodistal ölçümlerle gerçekleştirilen bir diğer çalışmada Mitsea ve ark. (2013) 172 bireye ait ağız modellerinde tüm dişlerin cinsiyet belirlemedeki etkisini diskriminant fonksiyon analizi ile değerlendirmiş ve en yüksek ayırım gücünün kaninlerde, özellikle de mandibuler kaninlerde görüldüğünü belirlemiştir. Araştırmada mesiodistal ölçümlerle toplam % 72 oranında doğru cinsiyet tespiti yapılmıştır. Seçtiğimiz örneklem grubuna oldukça benzer genetik ve fizyolojik yapıya sahip Yunan toplumunda gerçekleştirilen bu araştırma, çalışmamızda ulaşılan sonuçları da destekler nitelikte olarak değerlendirilebilir.

Mesiodistal ölçümlerle gerçekleştirilen çalışmalara son yıllarda interkanin (iki kanin diş arası) mesafenin de sıklıkla dâhil edildiği görülmektedir. İnterkanin mesafe (IK), aynı çenedeki iki kanin dişin arkları arasındaki mesafenin kumpas ile ölçülmesi yoluyla belirlenir. Bu mesafenin çenenin büyüklüğü ile doğru orantılı olarak arttığı, dolayısıyla erkeklerde kadınlara oranla bir miktar daha fazla olduğu söylenebilir (Acharya ve Mainali, 2008).

Kaushal ve ark. (2003), 17-21 yaş arası 30 kadın 30 erkek toplam 60 bireyin mandibuler kanin dişlerinden aldıkları mesiodistal uzunluk ve interkanin mesafe ölçümleri ile gerçekleştirdiği çalışmada tüm ölçümleri erkeklerde bir miktar daha yüksek kaydetmiş ve interkanin mesafeyi hem erkeklerde hem de kadınlarda cinsiyet tespiti açısından en belirleyici özellik olarak değerlendirmiştir.

Çakıcı ve ark. (2017) ise, 100 kadın 100 erkek toplam 200 bireye ait ısıruk izleri vasıtasıyla alınan dental modeller vasıtasıyla maksiller ve mandibuler interkanin mesafeyi ölçmüş, maksiller kaninlerde %59, mandibuler kaninlerde ise %37 cinsiyet ayırım gücü belirlemiştir. Çalışmada erkek ve kadınlarda maksiller kanin interkanin mesafe mandibuler interkanin mesafeden daha büyük ölçülmekle birlikte, genel olarak interkanin mesafe dişlerden cinsiyet tespiti açısından başarılı bulunmamıştır.

Çalışmamızda ise interkanin mesafe açısından erkek ve kadınlarda istatistiki açıdan anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001$). Hem Bağımsız Örneklem t Testi hem de MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi) ile sınıanan veriler mandibuler sağ ve sol kanin mesiodistal uzunlukları ile birlikte diskriminant fonksiyon analizi ile de değerlendirilmiş ve Fisher Lineer Diskriminant Analizi ile oluşturulan fonksiyon ile canlı ölçümlerde erkeklerde %83,3, kadınlarda %86,7, toplamda ise %85 oranında doğru cinsiyet tespiti yapılabilmektedir.

KIBT görüntülerinden elde edilen verilerle oluşturulan Fisher Lineer Diskriminant Analizi fonksiyonu ile ise erkeklerde, kadınlarda ve toplamda %90 oranında doğru cinsiyet tespiti yapılabileceği belirlenmiştir. Yapılan istatistiki analizlerde sağ ve sol kanin mesiodistal uzunluk ölçümleri cinsiyet belirlemede daha etkili bulunmakla birlikte, Çakıcı ve ark. (2017)'nin aksine interkanin mesafe de özellikle bireye ait iskelet kalıntılarının çok az olduğu durumlarda dişlerden cinsiyet belirlemek için kullanılabilecek bir ölçüt olarak değerlendirilmektedir.

Rao ve ark. (1989) tarafından gerçekleştirilen çalışmada mesiodistal uzunluk ile interkanin mesafe kullanılarak bir mandibuler kanin indeks (MCI) oluşturulmuş ve bu indeksin cinsiyeti bilinmeyen bireylerde cinsiyet tespitinde kullanılabileceği bildirilmiştir. Mesiodistal uzunluğun interkanin mesafeye bölünmesi ile oluşturulan

indeks 15-21 yaş arası 766 bireyde elde edilmiş ve bu indeks ile erkeklerde %84,3, kadınlar da ise %85,7 oranında doğru cinsiyet tespiti yapılabildiği belirtilmiştir.

Yadav ve ark. (2002), Hindistan'da bir etnik bir popülasyon üzerinde 360 kişiyle gerçekleştirdikleri çalışmada, daimî kanin dişlerde mesiodistal uzunluk ile interkanin mesafe ölçümleriyle oluşturdukları mandibuler kanin indeks ile erkeklerde %83,3, kadınlarda ise %81 oranında doğru cinsiyet tespiti yapmayı başarmıştır.

Reddy ve ark. (2008), Hint toplumunda 17-25 yaş arası toplam 100 bireyden aldıkları ölçümlerle oluşturulan mandibuler kanin indeks ile toplamda %70 oranında doğru cinsiyet tespiti yapabilmıştır. Benzer şekilde Kaushal ve ark. (2003) da mandibuler kanin indeks ile Kuzey Hint toplumunda %75 oranında doğru cinsiyet tespiti gerçekleştirilebildiğini belirtmiştir.

Bu çalışmaların aksine Acharya ve Mainali (2009), Nepal toplumunda 19-28 yaş arası toplam 117 bireye ait oral kastlardan elde ettikleri ölçümlerle mandibuler kanin indeksi belirlemişler ve mesiodistal uzunluk ile interkanin mesafeyi cinsiyet belirlemede istatistiki açıdan anlamlı bulurken mandibuler kanin indeksi Bağımsız Örneklem t Testi ile istatistiki açıdan anlamsız değerlendirmiştir. Araştırmacılar ayrıca mandibuler kanin indeksin diskriminant analizinde çok az ayırım gücüne sahip olduğunu, dolayısıyla bu indeks ile cinsiyet belirlemenin doğru olmayacağını ifade etmiştir. Muller ve ark. (2001) ise mandibuler kanin indeks ile sadece mandibuler ön dişlerden cinsiyet tespiti yapılabileceğini belirtir.

Bizim çalışmamızda hesaplanan mandibuler kanin indeks değerleri Bağımsız Örneklem t Testi ile değerlendirilmiş ve hem sağ hem de sol mandibuler kanin indeks değerleri erkek ve kadınlar arasında istatistiki açıdan anlamsız bulunmuştur ($p<0,05$). Dolayısıyla MCI ile cinsiyet tespiti yapılması önerilmemektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Adli bilimler içerisinde değerlendirilen ve kurbanların yumuşak dokusundan kimliklendirme yapmanın olanaksız olduğu durumlarda devreye giren adli antropoloji, insan iskeletinin sahip olduğu çeşitli morfolojik özelliklerin gözlenmesi ve ölçülmesi yoluyla iskeletten kimliklendirme yapılmasına olanak sağlayan bağımsız bir bilim dalıdır. İskeletten kimliklendirme ile bireyin yaşı, cinsiyeti, boyu ve ağırlığı gibi fiziksel özelliklerinin yanı sıra geçirdiği hastalıklar, sahip olduğu varyasyon ya da anomaliler ve ölüm öncesi ya da sonrası geçirilen travmaların belirlenmesi mümkün olabilmektedir (Çeker, 2016).

İskeletten kimliklendirmenin en önemli aşaması olan iskeletten cinsiyet tespiti, erkek ve kadın iskeletlerinin sahip olduğu bazı temel farklılıklar temel alınarak gerçekleştirilir. Daha önce pek çok araştırmacı tarafından gözlenerek belirlenen bu farklılıklar morfolojik ya da morfometrik olarak ölçülmekte, belirlenen cinsiyet “kadın”, “olası kadın”, “belirsiz”, “olası erkek” ve “erkek” olarak farklı şekillerde ifade edilmektedir (Donlon ve ark., 2015).

İskeletten cinsiyet tespiti söz konusu olduğunda öncelikle bireyin pelvisi ile kafatasına, eğer bu bölümler mevcut değilse ya da gözlem yapılamayacak kadar parçalanmış ise diğer vücut bölümlerine odaklanılır (İşcan ve Steyn, 2013). Bu gibi durumlarda alt ve üst ekstremitte kemikleri öncelikli olmak üzere scapula Scholtz ve ark. (2010), clavícula (Rogers ve ark. (2000), vertebralar (Gilsanz ve ark., 1994), metacarpaller (Falsetti, 1995), metatarsaller (Robling ve Ubelaker, 1997) ve calcaneus (Introna ve ark., 1997) gibi vücudun hemen hemen tüm bölümlerinden cinsiyet tespitine yönelik çalışma gerçekleştirmek mümkün olmaktadır.

İskeletten cinsiyet tespitinde başvurulabilecek vücut bölümlerinden biri olan dişler, diğer iskelet bileşenlerine kıyasla daha dayanıklı olmaları, dolayısıyla kazılarda ve gömülerde daha fazla ele geçmeleri sebebiyle araştırmalarda sıklıkla

tercih edilen materyallerdir. Dişlerden cinsiyet tespitinde genellikle odontometrik yöntemle alınan bazı ölçümlerden ve bu ölçümler kullanılarak oluşturulan diskriminant fonksiyon analizlerinden faydalanılır. Bu yöntemlerle cinsiyeti bilinen bireylerden alınan ölçümlerle oluşturulan indeksler ve fonksiyonlar, cinsiyeti bilinmeyen bireylerde cinsiyetin tespit edilebilmesine olanak sağlayabilmektedir.

Dişlerden cinsiyet tespitine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda pek çok araştırmacı en fazla seksüel farklılık gösteren dişin kanin dişler olduğunu belirlemiştir (Kieser, 1990). Genel olarak kanin dişlerin erkeklerde kadınlara oranla bir miktar daha büyük olduğu kabul edilmektedir. Bu sebeple çalışmamızda da mandibuler kanin dişler tercih edilmiş ve 30 kadın 30 erkek toplam 60 canlı birey ile Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivinden elde edilen 30 kadın 30 erkek toplam 60 bireye ait Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) görüntülerinde dişlerin mesiodistal uzunlukları ile interkanin mesafeler ölçülmüştür.

Canlı bireylerden elde edilen ölçümler ile KIBT görüntülerinden alınan ölçümler ayrı ayrı değerlendirilmekle birlikte, her iki ölçüm grubunda da mesiodistal uzunluk ve interkanin mesafe açısından erkekler ve kadınlar arasında oldukça anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu farklılık Bağımsız Örneklem t Testi ile $p < 0,001$, MANOVA testi ile $p < 0,005$ düzeyinde ölçülmüştür.

Dişlerden alınan sağ mesiodistal, sol mesiodistal ve interkanin mesafe olmak üzere toplam 3 değişken ile oluşturulan diskriminant fonksiyon analizi sonucunda her iki ölçüm grubunda da yüksek oranda cinsiyet ayırımına sahip fonksiyonlar elde edilmiştir. Canlı bireylerden alınan ölçümlerle gerçekleştirilen Fisher Lineer Diskriminant analizi ile oluşturulan ayırım fonksiyonu ile bireyler toplam %85 oranında doğru gruplandırılmış, bu fonksiyonda ayırım gücü en fazla olan diş ölçümünün sağ mesiodistal uzunluk olduğu belirlenmiştir.

KIBT görüntülerinden elde edilen ölçümlerle gerçekleştirilen Fisher Lineer Diskriminant analizi ile oluşturulan ayırım fonksiyonu ile bireyler toplam %90 oranında doğru gruptandırılmış, bu fonksiyonda ayırım gücü en fazla olan diş ölçümünün sol mesiodistal uzunluk olduğu belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında ayrıca dişlerden alınan ölçümlerle oluşturulan mandibuler kanin indeks de hesaplanmış olup, Rao ve ark. (1989) tarafından önerilen bu indeks ile gerek canlı birey, gerekse de KIBT ölçümlerinde cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p<0,05$).

Bu noktaya kadar elde edilen verileri değerlendirdiğimizde, mandibuler kanin dişlerin erkeklerde kadınlara oranla bir miktar daha büyük olduğu söylenebilir. Bu büyüklük mesiodistal uzunlukta daha belirgindir. Bununla birlikte interkanin mesafe de cinsiyet tespitinde kullanılabilecek odontometrik bir kriter olarak değerlendirilebilir. Fakat bu ölçümlerle oluşturulan mandibuler kanin indeksin cinsiyet tespiti için kullanılması önerilmemektedir.

Sonuç olarak, mandibuler kanin dişlerden cinsiyet tespitine yönelik bu çalışmayla, hem canlı birey ölçümleri ile hem de Türkiye’de ilk defa KIBT görüntülerinden alınan ölçümler ile mandibuler kanin dişlerden oldukça başarılı oranda cinsiyet tespiti gerçekleştirilmiştir. Fakat örneklem sayısının az olması sebebiyle, ilerleyen aşamalarda çalışmanın daha geniş bir örneklem grubu ile genişletilmesi ya da mandibuler kanin dişlerle birlikte maksiller kanin dişlerin mesiodistal uzunlukları ve interkanin mesafelerinin de ölçülmesi çalışmanın başarı oranını arttıracaktır. Bununla birlikte, dişlerin diğer iskelet bileşenlerine oranla doğumdan itibaren yaşam süresince dış etkenlerden oldukça fazla etkilenmesi, özellikle diyetle ilgili olarak gelişen aşınmalar, hastalıklar ya da dişlerdeki oklüzal bozukluklar gibi durumlar, diş ölçümlerini etkileyebilmektedir. Bu nedenle dişlerden

cinsiyet tespitinin iskeletin diğ er bileşenlerinden cinsiyet tespit edilemediği durumlarda ve özellikle dış etmenlere daha az maruz kalmış  en  bireylerde kullanılması önerilmektedir.  skeletten cinsiyet tespitinde öncelikle iskeletin diğ er bileşenlerinden faydalanılması, dı ların ise destekleyici olarak diğ er verilerle birlikte ele alınması en doğrusu olacaktır.



ÖZET

Mandibular Kanin Dişlerden Cinsiyet Tayini

İskeletten cinsiyet tespiti, adli antropolojik çalışmaların en önemli aşamalarından biridir. Adli antropolojik açıdan cinsiyet tespiti, kadın ve erkeklerin sahip olduğu seksüel dimorfik özellikler baz alınarak gerçekleştirilir. Dişler de sahip olduğu dimorfik özellikler vasıtasıyla cinsiyet tespitine olanak sağlayabilecek iskelet elemanlarından biridir.

Bu çalışma, mandibuler kanin dişlerin mesiodistal uzunluk ve interkanin mesafe açısından cinsiyetler arasında fark gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında 60 canlı bireyden (30 kadın, 30 erkek) ve farklı bireylere ait 60 KIBT görüntülerinden (30 kadın, 30 erkek) ölçümler alınmıştır.

Elde edilen ölçümler Bağımsız Örneklem t testi ($p<0,001$) ve MANOVA (Çok Değişkenli Varyans Analizi) testi ($p<0,05$) ile değerlendirilmiş ve her iki test ile mesiodistal uzunluk ve interkanin mesafe açısından cinsiyetler arasında anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu ölçümlerle oluşturulan Fisher Lineer Diskriminant analizi fonksiyonları ile canlı bireylerde toplam %85, KIBT görüntülerinde ise toplam %90 oranında doğru cinsiyet tespiti gerçekleştirilmiştir.

Bu sonuçlar, iskeletin diğer bölümlerinden cinsiyet tespiti gerçekleştirilemediği durumlarda mandibuler kanin dişlerden alınan mesiodistal uzunluk ve interkanin mesafe ölçümleriyle iskeletten cinsiyet tespiti yapılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Adli Antropoloji, Cinsiyet Tayini, Kimliklendirme, Odontometri

SUMMARY

Sex Determination from Mandibular Canines

Sex determination from the skeletal remains is one of the most important stages of the forensic anthropological studies. Sex determination from the forensic anthropological perspective is based on sexual dimorphic characteristics of women and men. Teeth are one of the skeletal features that can enable sex determination through its dimorphic characteristics.

This study carried out to determine whether mandibular canine teeth differ between sexes in terms of mesiodistal length and intercanine distance in Anatolian population. In this context, measurements were taken from 60 living individuals (30 women, 30 men) and 60 CBCT images (30 women, 30 men) of different individuals.

The measurements were evaluated with Independent Sample t Test ($p < 0,001$) and MANOVA (Multivariant Analysis of Variance) test ($p < 0,05$) and it was concluded that there was a significant difference between sexes in terms of mesiodistal length and intercanine distance. Along with this measurements, sex determination was performed at a total rate of 85% in living individuals and 90% in CBCT images with Fisher's Linear Discriminant Analysis functions.

These results show that, in cases where sex determination cannot be performed from other parts of the skeleton, mesiodistal length and intercanine distance measurements of the mandibular canines can be use to sex determination from the skeletal remains.

Keywords: Forensic Anthropology, Sex Determination, Identification, Odontometrics

KAYNAKLAR

- ACHARYA AB, MAINALI SB (2008). Sex Discrimination Potential of Buccolingual and Mesiodistal Tooth Dimensions. *Journal of Forensic Sciences*, **53(4)**:790-792.
- ACHARYA AB, MAINALI SB (2009). Limitations of the Mandibular Canine Index in Sex Assessment. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, **16(2)**:67-69.
- ACSADI G, NEMESKERI J (1970). History of Human Life Span and Mortality. Akademia Kiado.
- ALT K, RIEMENSPERGER B, VACH W, KREKELER G (1998). Tooth Root Length and Neck Diameter as Indicators in Sex Determination of Human Teeth. *Anthropologischer Anzeiger: Bericht Über die Biologisch-Anthropologische Literatur*, **52(2)**:131-144.
- ANDERSON AA (2005). Dentition and Occlusion Development in African American Children: Mesiodistal Crown Diameters and Tooth-Size Ratios of Primary Teeth. *Pediatric Dentistry*, **27(2)**:121-128.
- ANDERSON DL, THOMPSON GW (1973). Interrelationships and Sex Differences of Dental and Skeletal Measurements. *Journal of Dental Research*, **52(3)**:431-438.
- ANDERSON TW (1958). An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, John Wiley & Sons.
- ATAMTÜRK D (2016). Adli Antropoloji: İnsan İskeletinden Kimlik Tespiti. İstanbul Tıp Kitabevleri.
- ATAKAN C, KARABULUT İ (2003). Derinliğe Dayalı Diskriminasyon. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, **1(22)**:53-64.
- ATEŞ M, KARAMAN F, İŞCAN MY, ERDEM TL (2006). Sexual Differences in Turkish Dentition. *Legal Medicine*, **8(5)**:288-292.
- BLAU S, BRIGGS CA (2011). The Role of Forensic Anthropology in Disaster Victim Identification (DVI). *Forensic Science International*, **205(1-3)**:29-35.
- BLACK TK (1978). Sexual Dimorphism in the Tooth-Crown Diameters of the Deciduous Teeth. *American Journal of Physical Anthropology*, **48(1)**:77-82.
- BRACE CL, RYAN AS (1980). Sexual Dimorphism and Human Tooth Size Differences. *Journal of Human Evolution*, **9(5)**:417-435.
- BROTHWELL DR (1981). Digging up Bones: The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains. Cornell University.
- BUIKSTRA JE, UBALAKER DH (1994). Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. Arkansas Archaeological Survey.

- ÇAKICI B, AKA PS, EROL AS, ARICI G (2017). Comparison of Bimaxillary Permanent Canine Arch Width in Terms of Human Sex Identification for Metric Analysis of Bite Marks. *Journal of Anthropology Reports*, **2(1)**:2.
- ÇEKER D (2016). Olay Yeri İnceleme ve Çalışmalarında Adli Arkeolog ile Adli Antropologların Rolü: Kuzey Kıbrıs ve Türkiye’deki Güncel Durum. *AÜDTCF Antropoloji Dergisi*, **32**:13-21.
- DE VITO C, SAUNDERS SR (1990). A Discriminant Function Analysis of Deciduous Teeth to Determine Sex. *Journal of Forensic Science*, **35(4)**:845-858.
- DEMIRJIAN A, GOLDSTEIN H, TANNER JM (1973). A New System of Dental Age Assessment. *Human Biology*, **45**:211-227.
- DITCH LE, ROSE JC (1972). A Multivariate Dental Sexing Technique. *American Journal of Physical Anthropology*, **37(1)**:61-64.
- DOĞAN ALAKOÇ Y, AKA PS (2009). “Orthograde Entrance Technique” to Recover DNA from Ancient Teeth Preserving the Physical Structure. *Forensic Science International*, **188(1-3)**:96-98.
- DONLON D, LAIN R, TAYLOR JA (2015). Forensic Anthropology. In. *Forensic Odontology: Principles and Practice*. Ed. JA Taylor. 336-354. Wiley- Blackwell.
- EIMERL S, DE VORE L (1965). The Primates. Times Inc.
- FALSETTI AB (1995). Sex Assessment from Metacarpals of the Human Hand. *Journal of Forensic Science*, **40**:774-776.
- FINNEGAN M (1978). Non-metric Variation of the Infracranial Skeleton. *Journal of Anatomy*, **125(1)**:23.
- FLOWER WH (1885). On the Size of the Teeth as a Character of Race. *The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, **14**:183-187.
- FRONTY P (1979). Aspects Anthropologiques et Génétiques du Dimorphisme Sexuel Dentaires. *Tome*, **5**:11-24.
- GARN SM, KERESKY RS, SWINDLER DR (1966). Canine “Field” in Sexual Dimorphism of Tooth Size. *Nature*, **212**:1501-1502.
- GARN SM, LEWIS AB, KERESKY RS (1964). Sex Difference in Tooth Size. *Journal of Dental Research*, **43(2)**:306.
- GARN SM, LEWIS AB, SWINDLER DR, KERESKY RS (1967). Genetic Control of Sexual Dimorphism in Tooth Size. *Journal of Dental Research*, **46(5)**:963-972.
- GARN SM, COLE PE, VAN ALSTINE WL (1979). Sex Discriminatory Effectiveness Using Combinations of Root Lengths and Crown Diameters. *American Journal of Physical Anthropology*, **50(1)**:115-117.
- GILSANZ V, BOECHAT MI, GILSANZ R, LORO ML, ROE TF, GOODMAN WG (1994). Gender Differences in Vertebral Sizes in Adults: Biomechanical Implications. *Radiology*, **190(3)**:673-677.

- GOODMAN AH, BROOKE THOMAS R, SWEDLUND AC, ARMELAGOS GJ (1988). Biocultural Perspectives on Stress in Prehistoric, Historical, and Contemporary Population Research. *American Journal of Physical Anthropology*, **31(9)**:169-202.
- GOODWIN W, LINACRE A, HADI S (2011). An Introduction to Forensic Genetics. 2nd Ed. Wiley-Blackwell.
- HARRIS EF (2008). Statistical Applications in Dental Anthropology. In: *Technique and Application in Dental Anthropology*. Ed. by JD Irish & GC Nelson. p:35. Cambridge University Press.
- HARRIS EF, HICKS JD, BARCROFT BD (2001). Tissue Contributions to Sex and Race: Differences in Tooth Crown Size of Deciduous Molars. *American Journal of Physical Anthropology*, **115(3)**:223-237.
- HARRIS EF, LEASE LR (2005). Mesiodistal Tooth Crown Dimensions of the Primary Dentition: A Worldwide Survey. *American Journal of Physical Anthropology*, **128(3)**:593-607.
- HARRIS EF, NWEIE MT (1980). Tooth Size of Ticuna Indians, Columbia, with Phenetic Comparisons to Other Amerindian. *American Journal of Physical Anthropology*, **53(1)**:81-91.
- HATTAB FN, AL-KHATEEB S, SULTAN I (1996). Mesiodistal Crown Diameters of Permanent Teeth in Jordanians. *Archives of Oral Biology*, **41(7)**:641-645.
- HEMANTH M, VIDYA M, NANDAPRASAD, KARKERA BHAVANA V (2008). Sex Determination Using Dental Tissue. *Medico-Legal Update*, **8(2)**:7-12.
- HILLSON S (1996). Dental Anthropology. Cambridge University Press.
- HUGHES TE, GRANT CT (2013). Twin and Family Studies of Human Crown Morphology: Genetic, Epigenetic and environmental Determinants of the Modern Human Dentition. In: *Antropological Perspectives on Tooth Morphology: Genetics, Evolution, Variation*. Ed. by GR Scott & JD Irish.
- INTRONA F, DI VELLA G, CAMPOBASSO CP, DRAGONE M (1997). Sex Determination by Discriminant Analysis of Calcanei Measurements. *Journal of Forensic Science*, **42(4)**:725-728.
- İŞCAN MY, KEDİCİ PS (2003). Sexual Variation in Bucco-lingual Dimensions in TurkishK Dentition. *Forensic Science International*, **137(2-3)**:160-164.
- İŞCAN MY, STEYN M (2013). The Human Skeleton in Forensic Medicine. Charles C Thomas Publisher.
- JAIN AK, GARG N, SINGH J, ANSARI A, SANGAMESH B (2011). Mesiodistal Crown Dimensions of the Permanent Dentition of a North Indian Population. *Indian Journal of Dentistry*, **2(2)**:16-20.
- KAUSHAL S, PATNAIK VVG, AGNIHOTRI G (2003). Mandibular Canines in Sex Determination. *J Anat Soc India*, **52**:119-124.
- KARAMAN F (2006). Use of Diagonal Teeth Measurements in Predicting Gender in a Turkish Population. *Journal of Forensic Science*, **51**:119-124.

- KIESER JA (1990). Human Adult Odontometrics: The Study of Variation in Adult Tooth Size. Cambridge University Press.
- KONDO S, TOWNSEND GC (2004). Sexual Dimorphism in Crown Units of Mandibular Deciduous and Permanent Molars in Australian Aborigines. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology*, **55**(1-2):53-64.
- KONDO S, TOWNSEND GC, YAMADA H (2005). Sexual Dimorphism of Cusp Dimensions in Human Maxillary Molars. *American Journal of Physical Anthropology*, **128**(4):870-877.
- KROGMAN WM (1939). A Guide to the Identification of Human Skeletal Material. *FBI Law Enforcement Bull*, **8**(8):1-29.
- KROGMAN WM (1973). Craniofacial Growth and Development: An Appraisal. *The Journal of the Dental Association*, **87**(5):1037-1043.
- KROGMAN WM, İŞCAN MY (1986). The Human Skeleton in Forensic Medicine. Charles C. Thomas. Springfield.
- KURKI HK (2011). Pelvic Dimorphism in Relation to Body Size and Body Size Dimorphism in Humans. *Journal of Human Evolution*, **61**(6):631-643.
- LEW KK, KENG SB (1991). Anterior Crown Dimensions and Relationships in an Ethnic Chinese Population with Normal Occlusion. *Australian Orthodontic Journal*, **12**(2):105-109.
- LIVERSIDGE HM, HERDEG B, RÖSING RW (1998). Dental Age Estimation of Non-adults: A review of Methods and Principles. In: *Dental Anthropology*. Ed. by KW Alt, FW Rösing & M Teschler-Nicola. p:419-442. Springer.
- LIVERSIDGE HM, MOLLESON T (2004). Variation in Crown and Root Formation and Eruption of Human Deciduous Teeth. *American Journal of Physical Anthropology*, **123**:172-180.
- LOGAN WH, KRONFELD R (1933). Development of the Human Jaws and Surrounding Structures from Birth to the Age of Fifteen Years. *The Journal of The American Dental Association*. **20**(3):379-428.
- LOVEJOY CO (1988). Evolution of Human Walking. *Scientific American*, **259**(5):118-125.
- LUND H, MÖRNSTAD H (1999). Gender Determination by Odontometrics in A Swedish Population. *The Journal of Odonto-stomatology*, **17**(2):30-34.
- MARTIN DL, HARROD RP, PEREZ VR (2013). Bioarchaeology: An Integrated Approach to Working with Human Remains.
- MITSEA AG, MORAITIS K, LEON G, NICOPOULOU-KARAYIANNI K, SPILIOPOULOU C (2014). Sex Determination by Tooth Size in a Sample of Greek Population. *HOMO*, **65**(4):322-329.
- MOORREES CFA, FANNING EA, HUNT EE (1963). Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. *Journal of Dental Research*, **42**:1490-1502.

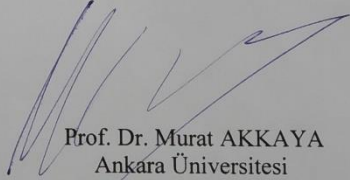
- MOORREES CFA, THOMSEN SO, JENSEN E, YEN PKJ (1957). Mesiodistal Crown Diameters of the Deciduous and Permanent Teeth in Individuals. *Journal of Dental Research*, **36(1)**:39-47.
- MULLER M, LUPI-PEGURIER L, QUATREHOMME G, BOLLA M (2001). Odontometrical Method Useful in Determining Gender and Alignment. *Forensic Science International*, **121(3)**:194-197.
- OTUYEMI OD, NOAR JH (1996). A Comparison of Crown Size Dimensions of the Permanent Teeth in a Nigerian and a British Population. *European Journal Of Orthodontics*, **18(6)**:623-628.
- OWSLEY DW (1982). Dental discriminant sexing of Arikara skeletons. *Plains Anthropologist*, **27(96)**:165-169.
- OWSLEY DW, WEBB RS (1983). Missclassification Probability of Dental Discriminant Functions for Sex Determination. *Journal of Forensic Science*, **28(1)**:181-185.
- PETTENATI-SOUBAYROUX I, SIGNOLI M, DUTOIR O (2002). Sexual Dimorphism in Teeth: Discriminatory Effectiveness of Permanent Lower Canine Size Observed in a XVIIIth Century Osteological Series. *Forensic Science International*, **126**:227-232.
- PHENICE TW (1969). A Newly Developed Visual Method of Sexing the Os Pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, **30**:297-302.
- PRABHU S, ACHARYA AB (2009). Odontometric Sex Assessment in Indians. *Forensic Science International*, **192**:129 e1-129e5.
- RAJKUMAR K, RAMYA R (2017). Textbook of Oral Anatomy, Physiology, Histology and Tooth Morphology. Wolters Kluwer India Pvt Ltd.
- RAO CR (1952). Advanced Statistical Methods in Biometric Research. Wiley.
- RAO NG, PAI ML, RAO NN, RAO TK (1986). Mandibular Canines in Establishing Sex Identity. *J Indian Acad Forensic Med*, **8**:5-12.
- RAO NG, RAO NN, PAI ML, KOTAIN MS (1989). Mandibular Canine Index: A Clue for Establishing Sex Identity, *Forensic Science International*, **42**:249-254.
- REDDY VM, SAXENA S, BANSAL P (2008). Mandibular Canine Index as a Sex Determinant: A Study on the Population of Western Uttar Pradesh. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, **12(2)**:56.
- RICHARDSON ER, MALHOTRA SK (1975). Mesiodistal Crown Dimension of the Permanent Dentition American Negroes. *American Journal of Orthodontics*, **68(2)**:157-164.
- RIDLEY M (1995). Pelvic Sexual Dimorphism and Relative Neonatal Brain Size Really are Related. *American Journal of Physical Anthropology*, **97(2)**:197-200.
- ROBLING AG, UBELAKER DH (1997). Sex Estimation from the Metatarsals. *Journal of Forensic Sciences*, **42(6)**:1062-1069.

- ROGERS NL (2000), FLOURNOY LE, MCCORMICK WF (2000). The Rhomboid Fossa of the Clavicle as a Sex and Age Estimator, *Journal of Forensic Sciences*, **45(1)**:61-67.
- RÖSING FW, PAUL G, SCHNUTENHAUS S (1995). Sexing Skeletons by Tooth Size. In: *Proceedings of the 10th International Symposium on Dental Morphology*. Ed. by AH Brooks & CC Johns. p:373-376. M Marketing.
- RUFF C (1987). Sexual Dimorphism in Human Lower Limb Bone Structure: Relationship to Subsistence Strategy and Sexual Division of Labor. *Journal of Human Evolution*, **16(5)**:391-416.
- SCHAEFER M, BLACK S, SCHEUER L (2009). Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual. Elsevier Academic Press.
- SCHEUER L, BLACK S (2000). Developmental Juvenile Osteology. Elsevier Academic Press.
- SCHEUER L, BLACK S (2004). The Juvenile Skeleton. Elsevier Academic Press.
- SCHEUER L, BLACK S (2007). Osteology. In: *Forensic Human Identification*. Ed. by T Thomas & S Black. CRC Press.
- SCHMIDT CW (2008). Forensic Dental Anthropology: Issues and Guidelines. In: *Technique and Application in Dental Anthropology*. Ed. by JD Irish & GC Nelson. P: 266. Cambridge University Press.
- SCHOLTZ Y, STEYN M, PRETORIUS E (2010). A Geometric Morphometric Study into the Sexual Dimorphism of the Human Scapula. *HOMO*, **61**:253-270.
- SCHRANZ D, BARTHA M (1963). Determination of sex by teeth. *Deutsche Zeitschrift für die gesamte gerichtliche Medizin*, **54**:10.
- SCHULTZ AH (1949). Sex Differences in the Pelves of Primates. *American Journal of Physical Anthropology*, **7(3)**:401-424.
- SCHWARTZ GT, DEAN MC (2005). Sexual Dimorphism in Modern Human Permanent Teeth. *American Journal of Physical Anthropology*, **128(2)**:312-317.
- SCOTT GR, TURNER CG (1997). Anthropology of Modern Human Teeth. Cambridge University Press.
- SCOTT GT, PARHAM GR (1979). Multivariate Dental Sexing: Discrimination of the Sexes within an East Tennessee Mississippian Skeletal Sample. *Tennessee Anthropologist*, **4**:189-198.
- SHAWEESH AI (2017). Mesiodistal and Faciolingual Diameters of the Permanent Teeth in a Jordanian Population. *Archives of Oral Biology*, **73**:253-258.
- SPRADLEY MK, JANTZ RL (2011). Sex Estimation in Forensic Anthropology: Skull versus Postcranial Elements. *Journal of Forensic Sciences*, **56(2)**:289-296.
- TESCHLER-NICOLA M, PROSSINGER H (1998). Sex Determination Using Tooth Dimensions. In: *Dental Anthropology*. Ed. by KW Alt, FW Rösing & M Teschler-Nicola. p:479-500. Springer.

- TOWNSEND GC, BROWN T (1979). Family Studies of Tooth Size Factors in the Permanent Dentition. *American Journal of Physical Anthropology*, **50(2)**:183-190.
- UBELAKER DH (1978). Human Skeletal Remains, Excavation, Analysis, Interpretation. 2nd. Ed. Taraxacum.
- UBELAKER DH (2008). Forensic Anthropology: Methodology and Diversity of Applications. In: *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. Ed. by MA Katzenberg & SR Saunders. 2nd Ed. p:41-70. John Wiley&Sons.
- VODANOVIC M, DEMO Z, NJEMIREOVSKIJ V, KEROS J, BRKIC H (2007). Odontometrics: A Useful Method for Sex Determination in an Archaeological Skeletal Population? *Journal of Archaeological Science*, **34(6)**:905-913.
- WALKER PL, COOK DC (1998). Brief Communication: Gender and Sex: Vive la Difference. *American Journal of Physical Anthropology*, **106(2)**:255-259.
- WASHBURN SL (1948). Sex Differences in the Pubic Bone. *American Journal of Physical Anthropology*, **6**:199-207.
- WEA (1980). Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *Journal of Human Evolution*, **9(7)**:517-549.
- WHITE TD, BLACK MT, FOLKENS PA (2012). Human Osteology. Elsevier Academic Press.
- WHITE TD, FOLKENS PA (2005). The Human Bone Manual. Elsevier Academic Press.
- YADAV S, NAGABHUSHANA D, RAO BB, MAMATHA GP (2002). Mandibular Canine Index in Establishing Sex Identity. *Indian Journal of Dental Research*, **13**:43-146.
- YAŞAR ZF, SEVİM EROL A (2007). Diş Antropolojisi Dental Anthropology. *DTCF Antropoloji Dergisi*, **22**:15-40.

EKLER

Ek 1. Araştırmanın Gerçekleştirilmesine Dair Etik Kurul Kararı

	T.C. ANKARA ÜNİVERSİTESİ Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
Konu : Etik Kurul Hk. Sayı : 36290600/85		18.12.2018
Sayın Doç. Dr. Burak BİLECENOĞLU A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi		
Doç. Dr. Burak BİLECENOĞLU tarafından gönderilen “Mandibuler Kanin Dişlerden Cinsiyet Tayini” konulu çalışma, Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş ve araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur. Bilgilerinizi saygılarımla rica ederim.		
Eki: 3 sayfa	 Prof. Dr. Murat AKKAYA Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı	

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Sema DEMİREL

Doğum yeri ve tarihi: İstanbul / 22.02.1985

Uyruğu: T.C.

Medeni durumu: Bekâr

e-posta: semademirel85@gmail.com

Eğitim Bilgileri

- Lisans: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü (2017)
Lisans Tezi: Dermatogliklerin Oluşumu ve Evrimsel Açıdan Önemi
- Önlisans: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Laborant ve Veteriner Sağlık (2007)
- Lise: Eyüp İmam Hatip Lisesi (2001)

Yabancı Dili: İngilizce

Mesleki Deneyimi

- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Çorakyerler Omurgalı Fosil Lokalitesi – Bilim Kurulu Üyesi

Bilimsel Yayınları

Kitap Bölümü

- SEVİM EROL A, DEMİREL S, OLUTAŞ FN, ÖZTÜRK İ (2019). Kalebayır ve Şevketiye Nekropolisleri İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan Değerlendirilmesi. *Mysia'dan Üç Nekropolis: Üzümlü – Kalebayır - Şevkeyite*. Ed. İ ÖZTÜRK & E COŞAR. Bilgin Kültür Sanat.

- SEVİM EROL A, DEMİREL S, OLUTAŞ FN, ÖZTÜRK İ (2019). Üzümlü Nekropolisi İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan Değerlendirilmesi. *Mysia'dan Üç Nekropolis: Üzümlü – Kalebayır - Şevkeyite*. Ed. İ ÖZTÜRK & E COŞAR. Bilgin Kültür Sanat.

Poster Bildiri

- SÖNMEZ SÖZER Ç, DEMİREL S, KELER N, OLUTAŞ FN (2019). *Adli Antropoloji*. Adli Tıp ve Adli Bilimler Sempozyumu. 16 Şubat 2019. Ankara.
- SÖNMEZ SÖZER Ç, OLUTAŞ FN, DEMİREL S, KELER N (2019). *Adli Tafonomi*. Adli Tıp ve Adli Bilimler Sempozyumu. 16 Şubat 2019. Ankara.

Bilimsel Etkinlikleri

Sempozyum

- ÜRKER K, SEVİM EROL A, DEMİREL S, OLUTAŞ FN, KELER N, AÇAR O, YAVUZ AY (2018). *YKEÜTAŞ Kurtarma Kazıları Hellenistik Dönem İskeletlerinde Bir Varyasyon: Metopic Sutur*. KARİA ARKEOLOJİSİ: Güncel Kazı ve Araştırmalar Sempozyumu. 29 Kasım-1 Aralık 2018, Milas.
- AÇAR O, SEVİM EROL A, OLUTAŞ FN, KELER N, DEMİREL S, ÜRKER K, YAVUZ AY (2018). *YKEÜTAŞ Kurtarma Kazıları Hellenistik Dönem İskeletlerinde Bir Varyasyon: Wormian*. KARİA ARKEOLOJİSİ: Güncel Kazı ve Araştırmalar Sempozyumu. 29 Kasım-1 Aralık 2018, Milas.